

revista Higiene Alimentar

Jan / Jun de 2022

Volume 36 – No. 294



ISSN 2675-0260

Indexada nas seguintes bases de dados:
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
BINAGRI-Mapa (Brasil)
Afiliação:
Associação Brasileira de Editores Científicos e



HIGIENISTAS ALIMENTARES ANALISAM DESAFIOS FUTUROS DA CADEIA AGROALIMENTAR.

Retornando após a pandemia é encontro obrigatório dos profissionais que militam na vastíssima área das ciências alimentares, para debater problemas e soluções inerentes à produção, industrialização e distribuição dos alimentos.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

ANAIS OFICIAIS DOS CONGRESSOS

Esta EDIÇÃO ESPECIAL apresenta,
na íntegra, 111 trabalhos selecionados
e aprovados, que serão registrados
(a pedido) no *Digital Object Identifier* (DOI).



REVISTA HIGIENE ALIMENTAR

A Revista Higiene Alimentar iniciou sua trajetória em 1982 e tornou-se referência na área, transitando e servindo de elo entre os setores produtivo, acadêmico e profissional na produção de alimentos.

A publicação trata dos temas atuais relacionados à área da ciência dos alimentos, distribuídos em diversas seções, a fim de oferecer ao leitor os subsídios necessários ao debate de questões que envolvem a produção das matérias-primas, sua industrialização e, sobretudo, o entendimento das modernas tecnologias de processamento para a obtenção do alimento nutritivo, saudável, de alta qualidade e seguro.

Nesse momento, quando a busca por sustentabilidade se torna um conceito holístico – ambiental e econômico, é impossível falar sobre *compliance*, comprometimento e sustentabilidade sem envolver e ter como norte a promoção do ser humano em todas as esferas organizacionais, oferecer condições dignas de vida pessoal e profissional para que se atinja, de forma robusta e sustentável, a Segurança Alimentar.

É nisso que acreditamos. Por isso, continuamos a trabalhar para desenvolver e oferecer o que a Revista Higiene Alimentar sempre propôs – ser um ponto de referência, de encontro, de consulta a todos os envolvidos na promoção da Segurança Alimentar.

Agradecemos a todos os envolvidos por participarem dessa bela história e trabalho ao longo desses anos e

Convidamos você para continuar a escrever essa história.



EXPEDIENTE

Editora Higiene Alimentar

Editor José Cezar Panetta
Editor Adjunto Andre Luiz Assi
Coordenadora Científica Sílvia Panetta Nascimento

Comitê Editorial

Eneo Alves da Silva Jr. (CDL/PAS, S.Paulo, SP)
Homero R. Arruda Vieira (UFPR, Curitiba, PR)
Marise A. Rodrigues Pollonio (UNICAMP, Campinas, SP)
Simplicio Alves de Lima (MAPA/SFA, Fortaleza, CE)
Vera R. Monteiro de Barros (MAPA/SFA, S.Paulo, SP)

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2018-2022)

Conselheiros Titulares

Adenilde Ribeiro Nascimento – Univ. Fed. Maranhão. São Luís, MA.
Alex Augusto Gonçalves – UFERSA, Mossoró, RN.
Andrea Troller Pinto – Univ. Fed. do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS
Bruno de Cassio Veloso de Barros – Univ. Fed. do Pará. Belém, PA
Carlos Alberto Martins Cordeiro – Universidade Federal do Pará. Belém, PA
Carlos Augusto Fernandes de Oliveira – USP. Pirassununga, SP
Carlos Eugênio Daudt – Univ. Fed. Santa Maria. Santa Maria, RS.
Clícia Capibaribe Leite – Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Consuelo Lúcia Souza de Lima – Universidade Federal do Pará. Belém, PA
Dalva Maria de Nobrega Furtunato – Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Daniela Maria Alves Chaud – Univ. Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP
Elke Stedefeldt – UNIFESP. Santos, SP
Eneo Alves da Silva Junior – Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP
Evelise Oliveira Telles R. Silva – Univ. São Paulo. São Paulo, SP.
Gabriel Isaias Lee Tunon – Univ. Federal Sergipe. Aracaju, SE
Glícia Maria Torres Calazans – Univ. Fed. De Pernambuco. Recife, PE
Jackline Freitas Brilhante de São José – Univ. Fed. do Espírito Santo. Vitória, ES
Jacqueline Tanury Macruz Peresi – Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP
Jorge Luiz Fortuna – Univ. do Estado da Bahia. Salvador, BA
Maria Manuela Mendes Guerra – Esc. Sup. Hotelaria, Estoril, PORTUGAL.
Marina Vieira da Silva – USP/ ESALQ, Piracicaba, SP.
Patrícia de Freitas Kobayashi – Faculdade Pio Décimo. Aracaju, SE
Rejane Maria de Souza Alves – OPAS/ Inst. Ens. Superior Goiás. Goiania, GO
Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle – Univ. Fed. Lavras. Lavras, MG
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga – Univ. Fed. Alfenas. Alfenas, MG
Shirley de Mello Pereira Abrantes – FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim. Rio de Janeiro, RJ

Simplicio Alves de Lima – MAPA/ SIF. Fortaleza, CE.
Sonia de Paula Toledo Prado – Instituto Adolfo Lutz. Ribeirão Preto, SP
Tânia Lucia Montenegro Stanford – Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, PE.

Conselheiros Adjuntos

Alessandra Farias Millezi – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia, SC
Andre Muniz Afonso – Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR.
Angélica Barbosa Ferreira – FIOCRUZ/INCQS – Rio de Janeiro, RJ
Bruna Salotti – Centro Universitário do Norte Paulista – Unorp
Carlos Alberto Zikan – MAPA/ SIF, Santos, SP
Cátia Palma de Moura Almeida – Univ. São Caetano do Sul. São Caetano, SP
Crispim Humberto G. Cruz – UNESP. São José Rio Preto, SP.
Denise da Fontoura Prates – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS
Edleide Freitas Pires – Univ. Fed. De Pernambuco. Recife, PE
Eliana de Fatima Marques de Mesquita – Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Ermino Braga Filho – Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA
Evelise Andreatta Monzani Perna – Univ. Fed. de Rondonópolis (UFR)
Flávia Queiroga Aranha – UNESP. Instituto de Biociência. Botucatu, SP
Francisco das Chagas Alves do Nascimento – Univ. Fed. do Pará. Belém, PA
Jayme Augusto Menegassi Azevedo – Univ. Católica do Paraná
Karoline Mikaelle de Paiva Soares – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Laissa Benites Medeiros – Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves.
Lúcia Rosa de Carvalho – Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Mari Uyeda – Centro Universitário Amparense – UNIFIA
Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros – Univ.Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Marta Mitsui Kushida – FZEA / USP. Pirassununga, SP
Mauro Carlos Lopes Souza – Univ. Est. Rio de Janeiro
Renata T. Nassu – Embrapa Pecuária Sudeste
Renato João Sossela de Freitas – Univ. Fed. Paraná. Curitiba, PR
Ricardo Moreira Calil – SIF/MAPA. São Paulo, SP
Roberto de Oliveira Roça – UNESP / Fac. Cien. Agrônômicas, Botucatu, SP
Robson Maia Franco – Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Rômulo Toledo – Instituto Federal do Triângulo Mineiro
Sabrina Alves Ramos – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Simone de Carvalho Balian – Fac. Med. Vet. Zootec. – FMVZ/USP, São Paulo, SP
Suely Stringari De Sousa – Pref. Munic. São Paulo/ COVISA, SP
Ulrich Vasconcelos da Rocha Gomes – Univ. Fed. da Paraíba. João Pessoa, PB
Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça – Univ. Fed. Oeste Pará. Santarém, PA

**A Revista Higiene Alimentar é uma publicação
técnico-científica, voltada à área
de alimentos e alimentação. Publicada desde 1982,
agora somos uma plataforma 100% digital.**

Regras para publicação

As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar podem ser apresentadas na forma de artigos, pesquisas, comentários, revisões bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos.

APRESENTAÇÃO

Os artigos deverão seguir a apresentação que consta no [template](#).

AUTORIA

Os autores devem ser apresentados com nome por extenso e afiliação completa (indicar instituição + faculdade e departamento, cidade, estado e país), o número ORCID e e-mail.

Deve ser apresentada a contribuição de cada um dos autores e colaboradores, com utilização de dois critérios mínimos de autoria:

1. Participação ativa da discussão dos resultados;
2. Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.

RESPONSABILIDADE

Todas as informações, inclusive sobre os autores, são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, por meio de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.

SUBMISSÃO

Juntamente com o envio do artigo deverá ser encaminhada [declaração](#) garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação. Na mesma deverá constar que todos os autores estão de acordo com a publicação na Revista.

Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line ao e-mail autores@higienealimentar.com.br

Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação por meio do e-mail autores@higienealimentar.com.br

As matérias recebidas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista, no sistema *double blind review*.

PUBLICAÇÃO

As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de recebimento. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações indicadas pelos consultores.

Quaisquer dúvidas deverão ser comunicadas à Redação por meio do e-mail autores@higienealimentar.com.br

JOVENS PESQUISADORES

Uma iniciativa pioneira do Portal Higiene Alimentar, a seção Jovens Pesquisadores objetiva fomentar nos estudantes o interesse pela pesquisa científica e, sobretudo, pelas formas de divulgação da pesquisa à mídia especializada.

É um espaço voltado aos acadêmicos das mais diferentes graduações e formações que enfocam as ciências alimentares nos seus currículos, proporcionando a experiência da comunicação científica e despertando, nos estudantes, o apreço pelo trabalho acadêmico e científico. A partir do conhecimento sobre os critérios e ações necessários para publicação de seus trabalhos, sejam artigos de iniciação científica, *papers*, *posters* destinados a simpósios, reuniões técnicas, congressos, bem como da necessária adequação do trabalho de conclusão de curso (TCC) em um artigo.

Como ocorre nas revistas científicas mais conceituadas do mundo, os trabalhos recebidos são submetidos ao Conselho Editorial da Revista Higiene Alimentar, que os avalia acerca de seus dotes formais, técnicos e, portanto, de mérito para publicação. O contato, sempre sigiloso e anônimo entre autores e consultores possibilita a análise criteriosa e imparcial dos artigos submetidos.

A iniciativa Jovens Pesquisadores direciona os estudantes para a área de ciência, que tanto necessita de jovens aprendizes, de brasileiros talentosos, que se tornem experimentados pesquisadores, almejados pelo mundo moderno, no qual a pesquisa é fundamental para a evolução tecnológica e social dos países.

A Revista Higiene Alimentar está de portas abertas para recebê-los, orientá-los, entusiasamá-los a publicar. Para enviar seu trabalho, veja as **REGRAS PARA PUBLICAÇÃO**, prepare o seu material e nos envie. Confira também, em nosso site (www.higienealimentar.com.br), alguns dos artigos já publicados na seção JOVENS PESQUISADORES. Dúvidas e submissão de artigos por meio do e-mail: autores@higienealimentar.com.br





Digital Object Identifier

Emita o DOI, garanta maior autoridade e visibilidade com a emissão de um identificador único e permanente.

O DOI (Identificador de Objeto Digital) é um link único atribuído a publicações que estejam disponíveis na internet. Esse link individualiza, facilita a localização e garante a autenticidade da publicação.

Com o link do DOI, é possível mensurar o número de vezes que seu trabalho foi referenciado por outros pesquisadores e, por isso, é adotado por ferramentas como a Plataforma Lattes, do CNPq.

O QUE É O ORCID E QUAL A SUA IMPORTÂNCIA?

Anunciado pela primeira vez em 2009 por um grupo de editores (Thomson Reuters, Elsevier, Springer, ISNI, Wiley, entre outros) de países diversos e hoje mantido por uma organização homônima sem fins lucrativos, o ORCID (Open Researcher and Contributor ID, ou ID Aberto de Pesquisador) é um código alfanumérico (com formato de 16 dígitos separados em grupos de quatro por hifens: 0000-0000-0000-000X) não proprietário gratuito para identificar pesquisadores e contribuidores de pesquisas acadêmicas e evitar equívocos com pessoas de nomes idênticos ou semelhantes, inconsistências culturais por conta da grafia e incoerências por conta de alterações em nomes (como ocorre após o casamento, por exemplo), além de permitir observar a produção acadêmica e acompanhar sua evolução e histórico como pesquisador, com informações que ele próprio decide se deve ou não compartilhar.

O ORCID possui muitas semelhanças com o Currículo Lattes, mas a principal diferença é que pode ser utilizado internacionalmente, já que pode ser pesquisado em qualquer parte do mundo por pesquisadores, estudantes, universidades, editores, associações, instituições, agências de fomento etc. O próprio Lattes (CNPq) utiliza há algum tempo o ORCID na identificação de pesquisadores, assim como o Web of Science (Thomson Reuters – Clarivate Analytics) e o Scopus (Elsevier), além de diversos grupos editoriais, agências de fomento, universidades e institutos de pesquisa do mundo todo. Algumas instituições já exigem que todos os seus autores possuam um ID ORCID, o que atesta a relevância deste sistema de identificação, que já possui quase 10 milhões de pesquisadores cadastrados, de acordo com dados publicados em 22 de agosto de 2020. [1]

De acordo com a própria organização, “O ORCID é parte de uma ampla infraestrutura digital necessária para que pesquisadores compartilhem informações em escala global. Nós possibilitamos conexões transparentes e confiáveis entre pesquisadores, suas contribuições e afiliações, fornecendo um identificador para os indivíduos usarem com seus nomes enquanto se envolvem em atividades de pesquisa, bolsa de estudos e inovação” [2] (tradução livre).

Para conhecer melhor o serviço e registrar seu ID ORCID, visite o site <https://orcid.org/>.

E você? Já fez o seu registro?

Curta e compartilhe!


Fomentamos o conhecimento e a pesquisa científica! Conheça a Atena Editora.


Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora Chefe da Atena Editora

 www.atenaeditora.com.br

 Rua Jacob Nadal, 57

 42 3323 5493

 42 99955 2866

[1] Disponível em: <<https://orcid.org/statistics>>. Acesso em: 4 nov. 2020.

[2] Disponível em: <<https://orcid.org/about/what-is-orcid/mission>>. Acesso em: 4 nov. 2020.



FORLAC

II FEIRA PARA A INDÚSTRIA DE LÁCTEOS

Visitação Gratuita das 14h às 20h

LAMBARI SUL DE MINAS



FORLAC

II FEIRA PARA A INDÚSTRIA DE LÁCTEOS

PROGRAMAÇÃO 2022

InovaLácteos

Fica mais fácil quando as peças se encaixam

O Sistema InovaLácteos (SIL) visa conectar os agentes econômicos do complexo leite, startups, empresas de capital de risco, parceiros institucionais, consultores e os Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, representados no SIL por 4 parques tecnológicos de MG – Viçosa, Uberaba, Lavras e Juiz de Fora. Em uma ação da Agência de Inovação Polo do Leite, com o apoio das Secretarias de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) e de Desenvolvimento Econômico (SEDE) do Estado de Minas Gerais, o SIL tem participação da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação de Uberaba.

Durante a FORLAC iremos apresentar o SIL e debater os desafios para inovação no setor lácteo.

Será um prazer recebê-lo!

AUDITÓRIO CARLOS PEREIRA DE SÁ FORTES

4 de maio / Quarta-feira



PAINEL 1 15h00 às 18h00

SISTEMA INOVALÁCTEOS: DEMANDAS POR INOVAÇÃO DA CADEIA AGROALIMENTAR DO LEITE

Painelista: **Eduardo Ferreira**
Assessor de Assuntos Estratégicos da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SEAPA e membro/presidente do comitê gestor do SIL



5 de maio / Quinta-feira



PAINEL 2 15h00 às 18h00

DESAFIOS ESPECÍFICOS DO MERCADO PARA AS STARTUPS

Painelista: **Larissa Sarmiento Macêdo**
Head de Inovação do Laticínio Scala



Realização



Organização e Promoção



Participação Gratuita

Vagas Limitadas

Chegar com 30 minutos de antecedência



Sebrae Minas na Forlac 2022 irá realizar duas importantes ações:

Rodada de Negócios empresarial para promover o encontro entre compradores e vendedores com objetivos em comum: **gerar negócios**

Rodada de Negócios

AUDITÓRIO ANNUNCIATO DE BIASO

3 de maio
Terça-feira

- 14h00 Credenciamento
- 15h00 Início das rodadas de negociação
- 19h00 Encerramento

Realização



Organização e Promoção



AUDITÓRIO ANNUNCIATO DE BIASO

4 de maio / Quarta-feira

SEMINÁRIO SEBRAE: DA FAZENDA À MESA



14h30

ABERTURA
Rodrigo Ribeiro
Gerente Regional do Sebrae Minas

15h

EDUCAMPO E A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DAS PROPRIEDADES RURAIS
Carlos Augusto Siguinolf
Consultor da Educampo e Engenheiro Agrônomo

16h

BOAS PRÁTICAS NA BOVINOCULTURA LEITEIRA
Tânia Guimarães Rabello Conceição
Coordenadora Técnica Estadual de Bovinocultura da EMATER-MG e Zootecnista com Mestrado em Nutrição Animal

17h

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL
Marciana Souza Lima
Coordenadora Estadual de Agroindústria de Leite e Derivados da EMATER-MG

18h

A IMPORTÂNCIA DE UMA AGENDA ESG PARA O CRESCIMENTO DOS NEGÓCIOS
Dener Donizeti Pereira da Silva
Consultor Empresarial

Realização



Organização e Promoção



Participação Gratuita

Vagas Limitadas

Chegar com 30 minutos de antecedência

3 A 5 MAIO 2022

Inovação e Tecnologia
para o Futuro da
Indústria de Látceos

FORLAC Seminário de Especialistas da Indústria de Látceos Show

Palestras técnicas que trazem temas específicos para os desafios do mercado, perspectivas para o desenvolvimento e crescimento da indústria de látceos.

3 de maio / Terça-feira

AUDITÓRIO CARLOS PEREIRA DE SÁ FORTES

15h00



BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DAS LINHAS DE FERMENTOS E COAGULANTES CORBION

Isaías Ferreira Costa Cabid
Executivo Comercial da Corbion



15h30



AMBIÊNCIA PARA VACAS LEITEIRAS

Guilherme Colares
Coordenador de Vendas da Ziehl Abegg e Médico Veterinário



16h00



SOLUÇÕES EM TROCA TÉRMICA PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Jean Carlo Andres
Assessor Técnico da Bermo Válvulas



16h30



SOLUÇÕES EM DRIVES DANFOSS PARA INDÚSTRIA DE LÁTCEOS

Richard Neto
Consultor Técnico da Nepin para Drives



17h00



PROBLEMAS E DIFICULDADES EM CONTROLES MICROBIOLÓGICOS NA INDÚSTRIA DE LÁTCEOS - COMO CORRIGIR

Noeli Fenske
Graduada em Tecnologia de Alimento e Gerente de Produtos da Higex



17h30



COMO SÃO PRODUZIDAS AS EMBALAGENS FLEXÍVEIS

Paulo Francisco Cardoso Junior
Gestor Comercial
Divisão Embalagens Flexíveis Tiliform



18h00



EMPREENDEDORISMO: AGROINDÚSTRIA O SEGREDO DO SUCESSO

Claudiomir Mirainox
Diretor da Mirainox



18h30



VEDAÇÕES E BORRACHAS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Don Renan de Brito
Diretor Executivo da Renner Prene



5 de maio / Quinta-feira

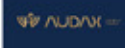
AUDITÓRIO ANNUNCIATO DE BIASO

14h30



RESTITUIÇÃO DE CRÉDITOS TRIBUTÁRIOS PARA LATICÍNIOS. QUAL A IMPORTÂNCIA PARA MINHA EMPRESA BUSCAR ESSES BENEFÍCIOS FISCAIS?

Arnibo Braatz Júnior
Diretor Comercial da Audax Consultoria Tributária



15h00



REDUÇÃO DE AÇÚCAR EM PRODUTOS LÁTCEOS

Guillermo Navarro
Gerente de PSD da Saporiti do Brasil



15h30



EMBALAGENS FLEXÍVEIS, OPÇÕES DE PROTEÇÃO E DESTAQUE

Paulo Francisco Cardoso Junior
Gestor Comercial
Divisão Embalagens Flexíveis Tiliform



16h00



FACILITANDO A GESTÃO DA ROTINA NO CAMPO

André de Oliveira Andrade
Médico Veterinário e Diretor Técnico da Milk Plan



16h30



EASYPAC: TEMPO É DINHEIRO! AS VANTAGENS DA AUTOMATIZAÇÃO DOS CONTROLES DE QUALIDADE

Roberto Lucio Pavan
Graduado em Processamento de Dados pela UEM, atua como diretor da Atak há 28 anos



17h00



SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ÁREA DE UTILIDADES & SOLUÇÕES DE PROCESSOS EM LATICÍNIOS

Marcos Aurélio Kuchenbecker
Engenheiro Mecânico com 29 anos de Experiência na Coordenação Fiedler - Divisão Controle de Fluidos



Organização e Promoção



Participação Gratuita / Vagas Limitadas / Chegar com 30 minutos de antecedência



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

Trabalhos Apresentados



www.higienista.com.br

Realização



Organização e
Operadora de Turismo



Apoio Institucional



Patrocínio



Mensagem presidente

Caros Colegas, Higienistas de Alimentos

É com imenso prazer que convido todos vocês a participar do X Congresso Latino Americano e XVI Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, e VIII Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção, que acontecerão de 26 a 29 de abril de 2022, na linda cidade de Foz do Iguaçu, Paraná.

Durante os anos de 2020 e 2021, nós da Diretoria do Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos – CBMVHA tivemos que tomar uma dura, porém necessária, decisão: o adiamento do nosso Congresso de Higienistas pela primeira vez em 30 anos. Com esse adiamento, pudemos parar, avaliar e propor coisas novas para esse evento, que é sempre um marco na vida profissional daqueles que militam na área de higiene de alimentos, seja na iniciativa privada, seja no serviço público.

Nessa edição, haverá minicursos inéditos e palestras integradas em torno de um mesmo tema, com assuntos atuais como as mudanças nas normas nacionais de produção e comércio de alimentos, carnes cultivadas, registros automatizados, etc.

Aproveito ainda para convidá-los a se associar ao CBMVHA, pois após o Congresso faremos eventos online de curta duração, gratuitos ou com descontos para membros, sobre temas atuais como as novas normas de bovinos, inspeção de aves e suínos com base no risco, novas normas de verificação de autocontrole, nova norma de manejo pré-abate e abate humanitário, novas normas de ovos e derivados, registro de estabelecimentos, atuação no comércio varejista e em serviços de alimentação. Por fim, deixo os meus votos e de toda a Diretoria do Colégio, de um ano prolífico, de sucesso e aprendizado para todos.

Nos veremos no dia 26 de abril, nas cataratas.

FERNANDO FAGUNDES FERNANDES
Presidente dos Congressos

ÍNDICE

AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR

PRINCIPAIS DESAFIOS DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DA SERRA GAÚCHA NA ADEÇÃO AO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

ALIMENTAÇÃO COLETIVA: PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DAS REFEIÇÕES SERVIDAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UANS) INSPECIONADAS PELA VISA DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES EM ENTIDADES FILANTRÓPICAS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA/SP (EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS IN THE PRODUCTION OF MEALS IN PHILANTHROPIC INSTITUTIONS IN THE CITY OF PIRACICABA/SP)

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE LEITE NO BRASIL

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE DESCONGELAMENTO DE CARNES EM UNIDADES DE FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO PRONTAS LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE).

AVALIAÇÃO SANITÁRIA EM LANCHONETES NO TRAPICHE MUNICIPAL DE SOURE – PARÁ
DETECÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E ESCHERICHIA COLI EM ÁGUA DE POÇOS UTILIZADAS EM UM COMPLEXO TURÍSTICO NO ESTADO DO CEARÁ.

EXPLORANDO AS ATITUDES DE MILITARES EM RELAÇÃO ÀS RAÇÕES OPERACIONAIS: UM ESTUDO DE GRUPOS FOCAIS COM A TROPA DE ELITE DO EXÉRCITO BRASILEIRO

IDENTIFICAÇÃO DE METAIS PESADOS EM ALIMENTOS DE UM COMPLEXO TURÍSTICO NO ESTADO DO CEARÁ.

ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE PRODUTOS CÁRNEOS NAS ANÁLISES OFICIAIS DE UM SERVIÇO DE INSPEÇÃO

O DESAFIO ENFRENTADO PELOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM JABOATÃO DOS GUARARAPES PARA SE ADEQUAR A UMA NOVA REALIDADE PERANTE AS ADVERSIDADES CAUSADAS PELA COVID-19

PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO PREPARADAS DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES, PE

QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

QUALIDADE DE CARDÁPIOS SERVIDOS EM UANS INDUSTRIAIS

RAÇÕES OPERACIONAIS DO EXÉRCITO BRASILEIRO: ACEITAÇÃO E CONSUMO DOS CARDÁPIOS EM AMBIENTE OPERACIONAL DE SELVA

ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS, ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE UM LEITE FERMENTADO POR KEFIR

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: DESENVOLVIMENTO DE CREME DE QUEIJO DE MAASDAM COM BAIXO TEOR DE SÓDIO

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO BRUTO DO NONI (MORINDA CITRIFOLIA L.) PARA COAGULAÇÃO DO LEITE

CONSUMO/CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS

ALTERAÇÕES NA ROTULAGEM NUTRICIONAL: INFLUÊNCIA DE MUDANÇAS NO PERFIL DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO À NUTRIÇÃO

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E COMERCIALIZAÇÃO DE QUEIJOS EM UMA FEIRA LIVRE NA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO/RJ.

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE RÓTULOS DE ALIMENTOS DESTINADOS AO PÚBLICO INFANTIL BEM-ESTAR EM FRANGOS DE CORTE: PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES DO ESTADO DE SÃO PAULO

COMPREENSÃO E USO DOS RÓTULOS DE ALIMENTOS POR CONSUMIDORES DE UMA FEIRA LIVRE PERFIL E EXPECTATIVAS DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS VEGANOS

PESQUISA DE MERCADO: HÁBITOS DE CONSUMO E PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA E CARNE SUÍNA NOS MUNICÍPIOS DE ASTOLFO DUTRA E JUIZ DE FORA – MG

QUALIDADE SENSORIAL DA CARNE BOVINA E SUA RELAÇÃO COM A FORMA DE EXPOSIÇÃO PARA VENDA E PREÇO

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

ANÁLISE DE ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E CCS EM AMOSTRAS DE LEITE CRU PRESERVADAS COM CONSERVANTES POR TÉCNICA QUIMIOMÉTRICA

ANÁLISE DE LAUDOS FÍSICO-QUÍMICOS DE PRODUTOS LÁCTEOS SOB CONTROLE DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE COXAS DE FRANGOS EM DIFERENTES INTERVALOS DE TEMPO E TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BA

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE OVOS VERMELHOS COMERCIALIZADOS EM SALVADOR E CRUZ DAS ALMAS - BA

CARACTERIZAÇÃO DO PH POST-MORTEM E DA COR INSTRUMENTAL DE PEITOS DE FRANGO DO TIPO GRILLER

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE DE TRÊS RAÇAS BOVINAS LEITEIRAS NO MUNICÍPIO DE SANTOS DUMONT - MG

PERFIL ANTIOXIDANTE, FENÓLICOS TOTAIS E VITAMINA C DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E NONI (MORINDA CITRIFOLIA)

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS - PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL E BEBIDAS

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA POLPA DE BUTIÁ (BUTIA CAPITATA)

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA POLPA DE CUPUAÇU CONGELADA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MARABÁ-PA

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DA CASCA DO ABACAXI

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

AÇÃO DE NANOESTRUTURAS DE ZNO NA SANITIZAÇÃO DE BIOFILMES BACTERIANOS ADERIDOS EM AÇO INOXIDÁVEL

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS REFRIGERADOS EM ARAÇATUBA SP

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS DA A-LACTOALBUMINA NANOESTRUTURADA.

ANÁLISE DE “DRIPPING TEST” EM CARÇAÇAS DE FRANGOS CONGELADOS PROVENIENTES DE UM ABATEDOURO DE AVES NA BAHIA

ATENDIMENTO AOS PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS APÓS A PUBLICAÇÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA 60 DA ANVISA POR ESTABELECIMENTOS COMERCIALIZADORES DE ALIMENTOS DA REGIÃO DE BOTUCATU, SP

Trabalhos Apresentados

- ATUAÇÃO DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE JATAÍ-GOIÁS NA LEGALIZAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL: ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 2014 A 2021
- AVALIAÇÃO DA MICROBIOTA NASAL DE SUÍNOS: RELAÇÃO COM O MANEJO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS
- AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE SALMONELLA SPP. A PARTIR DE ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO E EXAME HISTOPATOLÓGICO EM LINFONODOS PERIFÉRICOS DE BOVINOS DE UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO
- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIENICO-SANITÁRIA DOS RESTAURANTES DE COMIDA JAPONESA EM JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE
- AVALIAÇÃO DO RECEBIMENTO DE ALIMENTOS CONGELADOS E REFRIGERADOS EM UM COMPLEXO TURÍSTICO NA CIDADE DE AQUIRAZ
- AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MAIONESE COMERCIALIZADAS EM LANCHONETES DO MUNICÍPIO DE ITAPERUNA-RJ.
- CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS DE AVES NAS LINHAS DE INSPEÇÃO POST MORTEM E NO DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO FINAL EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL
- CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS E VÍSCERAS SUÍNAS NAS LINHAS DE INSPEÇÃO POST MORTEM E NO DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO FINAL EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL EM JUIZ DE FORA (MG)
- ESTUDO IN LOCO: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO E SEU EFEITO NO APARECIMENTO DE PONTA VERMELHA DE ASA EM FRANGOS DE CORTE
- HIGIENIZAÇÃO EM AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE DERIVADOS CÁRNEOS
- INFLUÊNCIA DA FRAUDE POR ADIÇÃO DE ÁGUA NO LEITE NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO IOGURTE
- LARVAS DE HYSTEROETHYLACIUM DEARDORFFOVERSTREETORUM PARASITOS DE OLIGOPLITES SAURUS (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) COLETADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL
- MASTITE SUBCLÍNICA: IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NO LEITE E SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS DOS ISOLADOS
- NEMATÓIDES ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE PARASITANDO HYPORTHODUS NIVEATUS (VALENCIENNES, 1828) (ACTINOPTERYGII) COLETADOS NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL
- PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE ARACAJU-SE
- PROCESSO ALTERNATIVO DE PRODUÇÃO DE CARNES DRY AGED E CRITÉRIOS DE QUALIDADE
- QUALIDADE DE PRODUTOS ARTESANAIS DE LEITE DE OVELHA PRODUZIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE – MG
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA NO MUNICÍPIO DE ITAPERUNA – RJ
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICAS DE PRODUTOS CÁRNEOS, LÁCTEOS E DE PESCADOS COLETADOS EM ESTABELECIMENTOS SOB FISCALIZAÇÃO DISTRITAL
- REMOÇÃO DE BIOFILMES BACTERIANOS ADERIDOS EM SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL POR HIDROGEL CONTENDO NANOESTRUTURA DE QUITOSANA
- UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO: ADEQUAÇÕES PARA OBTENÇÃO DO SELO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

- AÇÃO ANTIFÚNGICA E ANTIAFLATOXINAS DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO SOB ASPERGILLUS PARASITICUS NRRL 2999
- ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES SANITIZANTES SOBRE A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRUTAS E HORTALIÇAS
- ANÁLISE DAS BOAS PRÁTICAS NO PROCESSAMENTO DO AÇAÍ EM PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SOURE – PA.

Trabalhos Apresentados

ATIVIDADE ANTIFÚNGICAS DA NANOESTRUTURA DE CaCO₃ FRENTE A FITOPATÓGENOS DE FRUTAS DO CULTIVO BRASILEIRO.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM RESTAURANTES DE CULINÁRIA JAPONESA NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

ANÁLISE DE LAUDOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUTOS LÁCTEOS SOB CONTROLE DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

ANÁLISE VISUAL E MICROBIOLÓGICA DE CORTES BOVINOS MATURADOS A SECO (DRY AGED).

AValiação DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SASHIMI DE SALMÃO PREPARADOS EM RESTAURANTES DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

AValiação DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE STAPHYLOCOCCUS SPP. ISOLADOS DO LEITE DE VACAS COM MASTITE

AValiação MICROBIOLÓGICA DE IOGURTES NATURAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO - SP

CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM AGROINDÚSTRIA DE EMBUTIDOS CÁRNEOS

ESTUDO MICROBIOLÓGICO QUANTITATIVO DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE E SALMONELLA SPP. EM CARCAÇAS BOVINAS APÓS PROCEDIMENTO DE LAVAGEM FINAL NA LINHA DE ABATE EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CIDADE OCIDENTAL, GOIÁS- BRASIL

IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS ISOLADAS DE CASOS DE MASTITE CLÍNICA BOVINA: UM ESTUDO PRELIMINAR

OCORRÊNCIA DE LISTERIA MONOCYTOGENES EM INDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO DE SUÍNOS, AVES E LATICÍNIOS APÓS O PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL

ÓLEO ESSENCIAL DE PIMENTA PRETA (PIPER NIGRUM) COMO MÉTODO ALTERNATIVO NO CONTROLE DE BIOFILMES MULTIESPÉCIES DE LISTERIA MONOCYTOGENES, SALMONELLA TYPHIMURIUM E PSEUDOMONAS AERUGINOSA

PESQUISA DE SALMONELLA SPP. EM FRANGOS RESFRIADOS ADQUIRIDOS DE UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO COLETADOS EM UNIDADES PRODUTORAS DA ZONA DA MATA ALAGOANA

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LESÕES TEGUMENTARES EM CARCAÇAS DE FRANGOS DE CORTE.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE JUIZ DE FORA – MG

UTILIZAÇÃO DE ESPECTOFOMETRIA DE MASSA MALDI-TOF COMO MÉTODO RÁPIDO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS: CONCORDÂNCIA COM MÉTODO TRADICIONAL

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

MICOTOXINAS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM 2021

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

AÇÃO CORRETIVA PARA TEMPO DE ESPERA PARA PROCESSAMENTO TÉRMICO DE ENLATADOS – CORNED BEEF

AValiação DO PERCENTUAL DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGOS DO TIPO GRILLER EM FUNÇÃO DO PESO, IDADE AO ABATE E TEMPO DE JEJUM

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DOCE DE LEITE SABORIZADO COM PITAYA

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE DE CAJÁ (SPONDIAS MOMBIN L.) E MANGA (MANGIFERA INDICA L.)

Trabalhos Apresentados

DETECÇÃO DE FRAUDE EM RICOTA DE BÚFALA POR ADIÇÃO DE SORO BOVINO UTILIZANDO MEDIDAS ANALÍTICAS ASSOCIADAS A TÉCNICAS QUIMIOMÉTRICAS

EFEITO DO TRATAMENTO CALOR-UMIDADE NAS PROPRIEDADES DE PASTA DO AMIDO DE INHAME

PRINCIPAIS TECNOPATIAS ENCONTRADAS NOS PULMÕES DE BOVINOS ABATIDOS EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NA BAHIA

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS JUNTO A ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO MÉDIO PARA DETECÇÃO DE NÍVEIS DE ADULTERAÇÃO DE LEITE DE VACA EM LEITE DE BÚFALA

RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE ADESÃO PLEURAL NO FRIGORÍFICO COM AS BACTÉRIAS ENCONTRADAS NA CULTURA BACTERIOLÓGICA DAS CARÇAÇAS CONDENADAS EM UM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS

TÍTULO AVALIAÇÃO DA COAGULAÇÃO DO LEITE POR PROTEASES ASPÁRTICAS PRESENTES NA FLOR DA ALCACHOFRA (CYNARA CARDUNCULUS VAR SCOLYMUS L.)

TÍTULO DISCRIMINAÇÃO PROTEÔMICA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS

USO DA ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO MÉDIO PARA MONITORAR ESTABILIDADE DE IOGURTE INTEGRAL DURANTE O TEMPO DE ARMAZENAMENTO

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CRIOCONCENTRAÇÃO EM BLOCOS PARA CONCENTRAÇÃO DE SUCO DE MELANCIA (CITRULLUS LANATUS)

AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE BISCOITO ELABORADO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DA CASCA DO ABACAXI

COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS DE ACEROLAS SUBMETIDOS AO BRANQUEAMENTO POR VAPOR E CONGELAMENTO

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL UTILIZANDO TORTA RESIDUAL DE MACAÚBA (ACROCOMIA ACULEATA)

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE FARINHA PRODUZIDA COM BANANA-DA-TERRA VERDE NATIVA E MODIFICADA POR TRATAMENTO HIDROTÉRMICO

SISTEMA BASEADO EM LÓGICA FUZZY COMO APOIO DE DECISÃO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CERVEJA PILSEN

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES

DESENVOLVIMENTO DE FARINHA A PARTIR DO RIZOMA DO LÍRIO-DO-BREJO, HEDYCHUM CORONARIUM KOEN

VARIEDADE, GRAU DE PROCESSAMENTO E ORIGEM DOS ALIMENTOS ADQUIRIDOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

VIGILÂNCIA EM SAÚDE

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA FEBRE MACULOSA BRASILEIRA (FMB) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL), DE JANEIRO DE 2020 A JUNHO DE 2021

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DAS EPIZOOTIAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL), JANEIRO DE 2020 A JUNHO DE 2021

INCIDÊNCIA DE STAPHYLOCCUS SPP. RESISTENTE A METICILINA E PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM ESTANDES DE EVENTO DE MASSA

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE VIAMÃO EM 2018 E 2019

STRESS E ALIMENTAÇÃO EM UNIVERSITÁRIOS



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

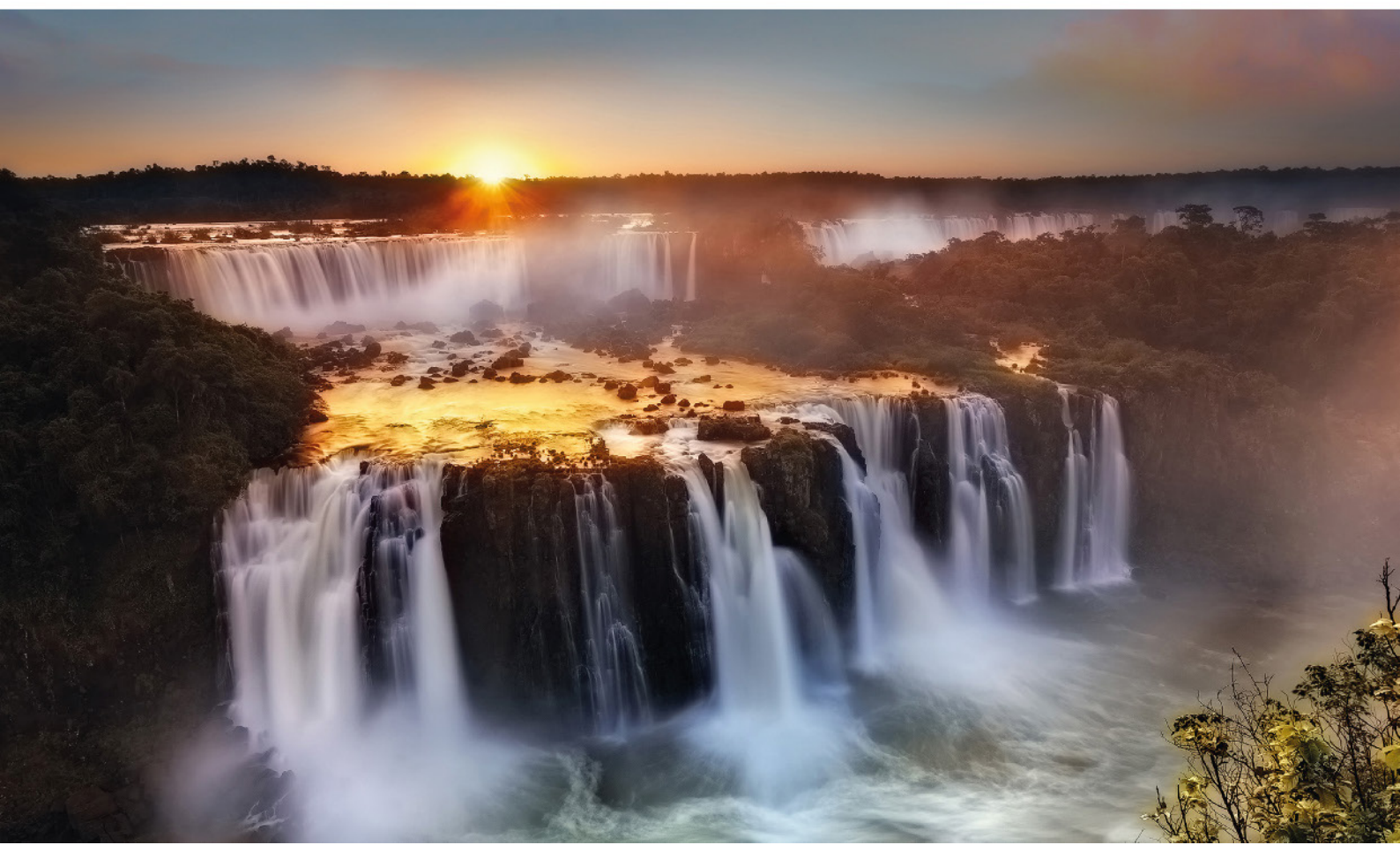
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR



PRINCIPAIS DESAFIOS DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DA SERRA GAÚCHA NA ADEÇÃO AO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

THE MAIN ISHUES OF INTERMUNICIPAL DEVELOPMENT CONSORTIUM OF SERRA GAÚCHA JOINING BRAZILIAN SYSTEM FOR INSPECTION OF ANIMAL ORIGIN PRODUCTS.

Carla Batista do Nascimento^{1*}, Cristiano Selbach da Silva², Gustavo Martins Erhardt³ e Rudimar Caberlon⁴.

^{1*} Médica Veterinária coordenadora do Serviço de Inspeção Municipal de São Marcos/RS;

² Médico Veterinário coordenador do Serviço de Inspeção Municipal de Bento Gonçalves/RS e coordenador do Serviço de Inspeção do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA);

³ Médico Veterinário diretor do Serviço de Inspeção Municipal de Nova Roma do Sul/RS e coordenador substituto do Serviço de Inspeção do CISGA;

⁴ Diretor Executivo do CISGA.

Resumo

O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) é o órgão fiscalizatório que permite a comercialização de produtos de origem animal apenas dentro dos limites do município. Apesar de proporcionar a legalização dos produtos de pequenos estabelecimentos, muitas vezes familiares, não permite que a produção saia do âmbito municipal. Por isso surgiram sistemas de equivalência, como o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) que proporcionou a ampliação de mercados e possibilidade de crescimento dos empreendimentos. Porém, a burocracia dos procedimentos de adesão, o surgimento de sistemas de equivalência mais acessíveis e principalmente o desconhecimento dos solicitantes do processo, tanto públicos como privados, gera uma resistência natural a adesão ao SISBI-POA, tornando a sensibilização um dos principais desafios.

Palavras-chave: SISBI-POA; equivalência; sensibilização.

Introdução

O Serviço de Inspeção Municipal (SIM) é o órgão responsável pela inspeção e fiscalização de produtos de origem animal no âmbito do município, conforme a Lei Federal nº 7.889/89, que determina as competências fiscalizatórias da união, estados e municípios, sendo o marco da descentralização da inspeção sanitária, permitindo assim que estabelecimentos de pequeno porte, muitas vezes familiares, pudessem se regularizar e vender seus produtos legalmente nos municípios de origem.

Entretanto, com o passar do tempo, vender a produção dentro do âmbito dos municípios atravancou o crescimento das agroindústrias, a exemplo do que houve na região da serra gaúcha, onde os centros urbanos, muito próximos uns aos outros, incitavam a demanda pelos produtos nos municípios vizinhos. Somado a isso, havia a dificuldade de padronizar as ações dos serviços oficiais de inspeção devido a independência legislativa entre os diferentes entes federados e suas múltiplas interpretações.

Com o intuito de padronizar os procedimentos de inspeção nos diferentes níveis Federal, Estadual e Municipal, com base na Lei Federal nº 8.171 de 1991 que trata da política agrícola, Lei Federal nº 9.712 de 1998 e Decreto Federal nº 5.741 de 2006, que incluem na política agrícola e regulamentam junto ao Sistema Unificado de Atenção a

Trabalhos Apresentados

Sanidade Agropecuário (SUASA) o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), respectivamente. (MENON, 2011)

O lançamento do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) proporcionou aos estados e municípios a possibilidade de equiparar seus Serviços Oficiais de Inspeção (SOI) ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tendo a Instrução Normativa nº 17 de 06 de março de 2020, definido que a equivalência dos serviços de inspeção é “o estado no qual as medidas de inspeção higiênico-sanitária e tecnológica, aplicadas por diferentes serviços de inspeção, permitem alcançar os mesmos objetivos de inspeção, fiscalização, inocuidade e qualidade dos produtos, preconizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento” (BRASIL, 2020a).

A conquista desta equivalência permite aos entes aderidos autorizar a comercialização nacional dos produtos de estabelecimentos indicados que atendam as normas preconizadas pelo MAPA, algo que infelizmente, por muito tempo, era uma prerrogativa apenas para grandes empresas ou estabelecimentos fiscalizados pelo SIF.

Frente as dificuldades na adesão dos municípios ao SISBI-POA, tendo como motivos, segundo Stepan (2019), a não realização de auditorias nos SOIs não aderidos ao SISBI-POA, a redução da interação entre os entes antes da adesão, a demora na normatização da inspeção para as pequenas agroindústrias, a falta de estratégia para dar suporte à capacitação das equipes de Inspeção Municipal e, a utilização de servidores municipais no Serviço de Inspeção Federal, o MAPA lançou em 2020 o Projeto de Ampliação de Municípios Integrados ao SISBI-POA por meio de Consórcios Públicos Municipais (CONSIM), visando aumentar o número de municípios equivalentes através da adesão dos consórcios públicos que os representam.

Os consórcios públicos, constitucionalmente previstos no art. 241 da Constituição Federal Brasileira de 1988, foram disciplinados pela Lei Federal nº 11.107 de 2005. Estes consórcios visam a realização de objetivos de interesses comuns entre os entes consorciados, promovendo a gestão associada de serviços públicos, estimulando a cooperação entre as administrações municipais, como também entre estas e os diversos atores sociais que compõem a sociedade.

Destas cooperações emerge uma sinergia na busca de soluções conjuntas que são estabelecidas através de associações, convênios, redes, consórcios, câmaras ou agências intermunicipais (CRUZ, 2001).

Frente a esta oportunidade, o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA) inscreveu-se para participar do projeto o seu Serviço de Inspeção do CISGA (SICISGA), juntamente com outros 55 consórcios públicos, tornando-se um dos 12 consórcios selecionados nacionalmente pelo MAPA, iniciando assim uma trajetória de superações de adversidades até a conquista da equivalência ao SISBI-POA. (BRASIL, 2020b)

Objetivou-se nesse trabalho fazer uma análise dos desafios e apresentar um histórico do processo de adesão do consórcio ao SISBI-POA junto de seus municípios aderidos, SIMs, empresários e responsáveis técnicos (RTs).

Material e Métodos

Utilizou-se de uma metodologia histórica qualitativa para realizar o relato histórico legal que culminou com a seleção do CISGA para o Projeto CONSIM, através da triagem realizada pelo MAPA através de diversas etapas após inscrição (envio de documentação, pré-seleção, entrevista e seleção), permitindo que fossem indicados estabelecimentos para todos os cinco escopos existentes no SISBI-POA que compreendem carne, leite, mel, pescado, ovos e seus derivados. Valeu-se ainda da análise qualitativa em atas das reuniões realizadas pelo SICISGA durante o período do Projeto CONSIM, identificando a prevalência das dificuldades encontradas pelos municípios e estabelecimentos participantes em atender as diretrizes do projeto, suas principais causas de resistência e, relatando as alternativas utilizadas para sensibilizar os SIMs, empresários e RTs das indústrias de produtos de

Trabalhos Apresentados

origem animal sobre o sistema de equivalência federal, sua importância e vantagens da adesão.

Resultados e Discussão

Após a criação do SISBI-POA e o início da implantação verificaram-se as primeiras dificuldades em relação aos estabelecimentos registrados nos serviços de inspeção municipal. As exigências das auditorias do MAPA eram, frequentemente, incompatíveis com a realidade dos estabelecimentos que precisavam de um investimento significativo para custear as melhorias, o que, por muitas vezes, não cabia no orçamento das empresas de pequeno porte e, em vários casos, ainda em conceito familiar.

O Ministério da Agricultura pautava suas decisões em legislações anteriores a Lei Federal nº 7.889/1989 onde não havia a figura das inspeções estaduais e municipais, portanto a visão de serviço oficial de inspeção e estabelecimentos de produtos de origem animal eram os modelos utilizados pelo SIF, desestimulando os SIMs a buscarem a equivalência ao SISBI-POA e causando descrédito nos estabelecimentos nesse novo modelo de inspeção, muitas vezes por desconhecimento das normas ou visualização da aplicabilidade de alguns conceitos em suas realidades.

Foi então que, no ano de 2011 o Rio Grande do Sul instituiu o Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte (SUSAF-RS), regulamentado em 2012, prevendo a equivalência do Sistema de Inspeção Municipal (SIM) à Coordenadoria de Inspeção Estadual e Sanitária de Produtos de Origem Animal (CISPOA), concedendo adesão ao Sistema e possibilitando às agroindústrias a comercialização intermunicipal em todo o território gaúcho, surgindo em razão da falta de regulamentação federal relacionada à inspeção de produtos de origem animal nas agroindústrias de pequeno porte, que começou a ser efetivada pelo Ministério da Agricultura apenas em 2015 (STEPAN, 2019).

Assim como no SISBI-POA, a equivalência dos serviços de inspeção visava atingir os mesmos objetivos em escalas diferentes. Entre as justificativas para a criação do SUSAF-RS estava o fato de que o SISBI-POA recebia muitas críticas pela morosidade e pelo excesso de procedimentos burocráticos, o que gerava uma pífia adesão ao Sistema Federal no Rio Grande do Sul e em outros estados do país. Contudo, em seis anos de atuação, apesar de ter avançado mais do que o SISBI-POA no que diz respeito ao número de municípios aderidos ao Sistema, o SUSAF-RS igualmente encontra críticas relativas às dificuldades de acesso ao mesmo (SÁ, 2019).

A partir de 2018, com a publicação do Decreto Estadual nº 54.189 de 14 de agosto de 2018, o SUSAF-RS passou a dar mais celeridade em seu processo de adesão removendo a auditoria presencial e baseando seu processo em análise documental, reservando as auditorias para denúncias ou em casos de verificações a serem realizadas *in loco*. Tornou-se assim, a forma mais rápida disponível para que os SIMs, no Rio Grande do Sul, consigam habilitar seus estabelecimentos a comercializar além dos limites municipais, limitando-se, porém, ao território gaúcho, disparando assim o número de adesões de municípios em relação aos aderidos ao SISBI-POA.

Além disto, o sistema de equivalência federal impõe restrições em relação à origem da matéria prima utilizada pelos estabelecimentos, ficando estes, após aderidos, condicionados a receberem matéria prima proveniente de outros estabelecimentos também integrantes ou com Inspeção Federal. (BRASIL, 2021)

Em 2020, o Ministério da Agricultura lançou um Projeto de ampliação de mercado de produtos de origem animal para consórcios públicos de municípios (CONSIM), com a intenção de trabalhar de forma articulada, com apoio e orientações dos fiscais agropecuários federais, alinhando procedimentos para alcançar a equivalência das fiscalizações. Entre os 12 consórcios selecionados estava o CISGA, que contempla 19 municípios consorciados, 15 com SIM instalado, estruturado e em atividade e 12 já habilitados ao SUSAF-RS.

Trabalhos Apresentados

Com esta seleção para o Projeto CONSIM, o SICISGA foi reorganizado em comissões técnicas, criadas por área e composta por técnicos do SICISGA com expertise nestas áreas, realizando a atualização de documentos e legislações, padronizando as normativas, procedimentos e ações de inspeção e fiscalização.

Após a realização de uma oficina de sensibilização e apresentação realizada pelo MAPA com médicos veterinários, empresários e responsáveis técnicos identificou-se o maior desafio da adesão: a sensibilização dos atores a deixar suas zonas de conforto e empenhar esforços em prol de aderir a um sistema que permitiria uma evolução dos processos realizados, porém, com pouca mudança na área de comercialização para a maioria dos estabelecimentos, pois grande parte já comercializava em todo Estado do Rio Grande do Sul através do SUSAF-RS.

Como auxílio, disponibilizou-se um total de 20 consultorias gratuitas aos estabelecimentos indicados pelo SICISGA subsidiadas pelo MAPA, sendo estas, divididas igualmente entre os cinco estabelecimentos participantes, objetivando-se verificar as não conformidades presentes em cada indicado, elaborar de forma personalizada um plano de ação a fim de aumentar o nível de conformidade destes estabelecimentos para a futura adesão.

Observou-se inicialmente uma grande resistência entre os estabelecimentos, seus responsáveis técnicos e até mesmo dos fiscais municipais dos Serviços de Inspeção Municipais em se adequar as exigências do MAPA, ainda mais aquelas oscilantes como a necessidade de implantação do autocontrole de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Conforme Vieira (2010), “de maneira geral, as mudanças são temidas pelas seguintes razões: incômodos/insegurança por sair da zona de conforto, medo do desconhecido, medo de perdas, aumento na carga de trabalho, falta de recursos, percepção deficitária, arrogância, insegurança e falta de envolvimento.”

Através de encontros, supervisões e reuniões identificou-se que a resistência se dava principalmente por desconhecimento ou entendimento equivocado das matérias e de sua aplicabilidade às realidades dos serviços e estabelecimentos.

Destacou-se aqui a importância da troca de experiências entre fiscais de esferas diferentes, o intercâmbio de conhecimentos entre estes, consultores e estabelecimentos via consórcio, o que proporcionou a dissolução desta resistência permitindo uma sensibilização mais assertiva dos participantes. Este intercâmbio aliado ao entendimento da oportunidade de expansão do território comercial e de desenvolvimento socioeconômico regional pelos participantes, mostraram-se essenciais para que o CISGA superasse a resistência encontrada e, com seus consorciados devidamente sensibilizados conquistasse a equivalência.

A maioria dos participantes da consultoria (60%) reagiu muito bem aos apontamentos, empenhando esforços para realizar as correções dentro dos prazos estipulados, acompanhados pelo empenho dos SIMs em adequar-se em tempo exíguo as exigências apresentadas em reuniões técnicas, treinamentos e auditorias.

Após essa etapa de apoio aos SIMs e aos estabelecimentos, foram definidos os municípios e empresas a serem indicados ao processo de adesão, utilizando-se a estratégia de indicar o melhor estabelecimento de cada área dos escopos existentes e os respectivos SIMs. Esta refletiu-se em um excelente desempenho nas auditorias documentais e presenciais, culminando com a adesão do consórcio, através do SICISGA, ao SISBI-POA em novembro de 2021, em todos os cinco escopos existentes: carne, leite, mel, ovos, pescados seus respectivos derivados.

Conclusão

Concluiu-se que a trajetória realizada pelo CISGA, desde 2015 com a criação do SICISGA a qual trouxe uma interação maior entre os municípios consorciados e, a experiência adquirida na adesão ao SUSAF-RS, foram fundamentais para que o mesmo obtivesse um nível organizacional que permitiu a seleção para o Projeto CONSIM e, para que o mesmo pudesse se reorganizar rapidamente objetivando a adesão ao SISBI-POA.

Trabalhos Apresentados

O Projeto CONSIM, por sua vez, ao promover o estreitamento das relações entre fiscais de esferas diferentes, intercâmbio de conhecimentos entre estes, consultores e estabelecimentos proporcionou um rápido desenvolvimento a todos os envolvidos, principalmente do âmbito municipal, o que auxiliou no direcionamento assertivo das ações, essenciais para uma sensibilização eficaz dos SIMs e estabelecimentos envolvidos.

Observou-se ainda que, de forma consorciada, a disseminação do SISBI-POA é muito mais rápida e eficaz, otimizando-se assim a oferta de produtos seguros e regionais a todos os consumidores brasileiros.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 17, de 06 de março de 2020**. Estabelece os Procedimentos Para Reconhecimento da Equivalência e Adesão Ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-Poa), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020a. 11 mar. 2020. Seção 1. Página 2. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-17-de-6-de-marco-de-2020-247281167>>. Acessado em: 12 nov. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa divulga consórcios municipais selecionados para participar do projeto de ampliação do mercado de Produtos de Origem Animal**. 2020B. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-divulga-relacao-de-consorcios-municipais-selecionados-para-participar-do-projeto-ampliacao-do-mercado-de-produtos-de-origem-animal>. Acesso em: 12 nov. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Decreto nº 9.013, de 2017, RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - PERGUNTAS E RESPOSTAS**. Versão 4. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publica-coes-dipoa/perguntas-e-respostas-decreto-9-013-de-2017-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria-de-produtos-de-origem-animal>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente**. São Paulo: Polis; Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001. 96 p.

MENON, Ana Lúcia. **Adesão do serviço de inspeção do Paraná: produtos de origem animal no Sistema Brasileiro de Inspeção SUASA/SISBI**. 2011. 49 p. Monografia (Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SÁ, Juliano Ferreira de. **Difusão de políticas para agroindústrias familiares: da adesão ao fortalecimento do SUSAF-RS**. 2019. 92 p. Dissertação (Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

STEPAN, Ana Lúcia dos Santos. **Identificação das possíveis causas da baixa adesão dos Municípios do Rio Grande do Sul ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal – SISBI-POA**. 2019. 237 p. Trabalho de conclusão de curso – TCC (Gestão Pública) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2019.

VIEIRA, Ronaldo. **Por que as pessoas resistem às mudanças?** 2010. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/por-que-as-pessoas-resistem-as-mudancas>. Acesso em: 22 nov. 2021.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

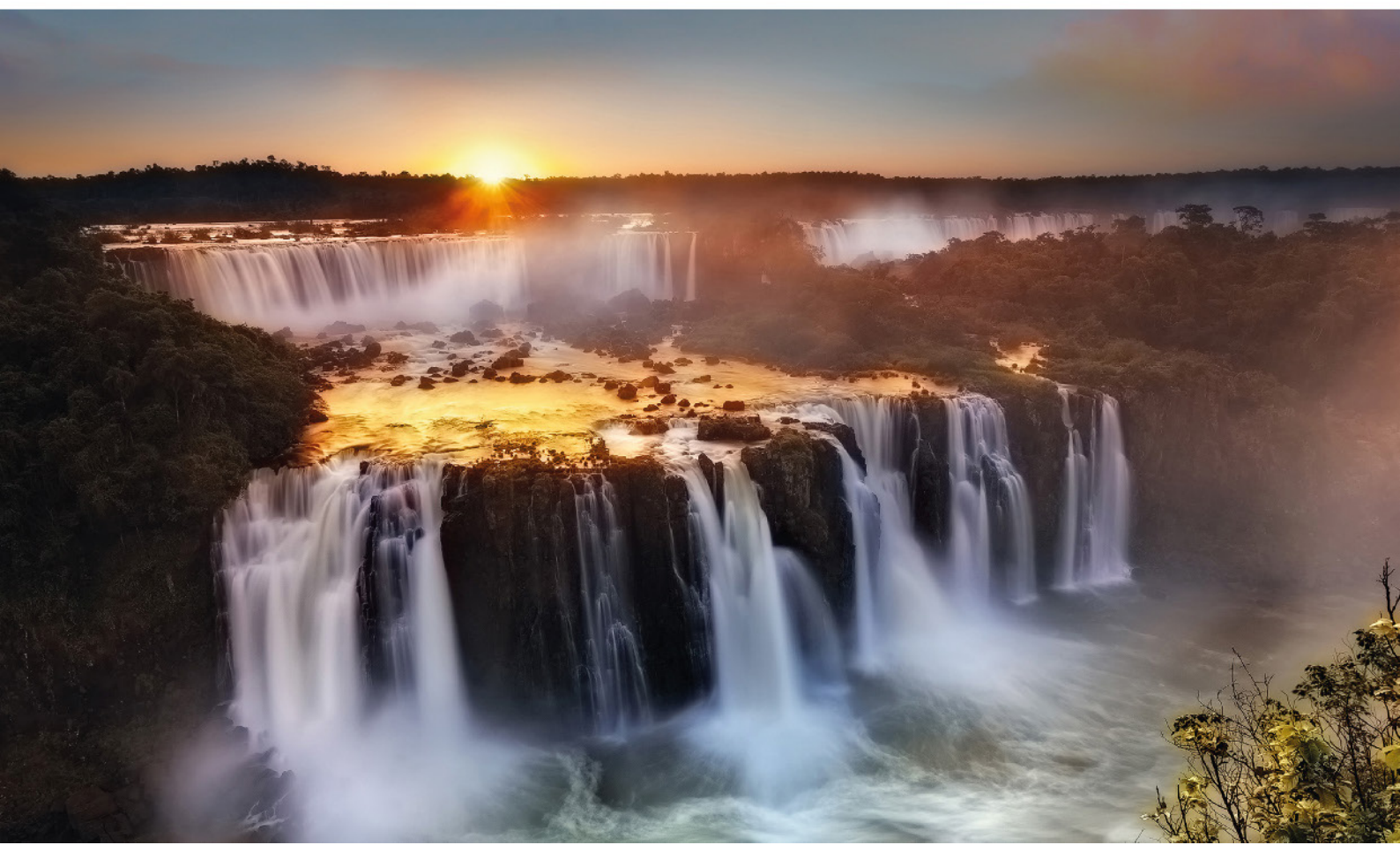
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

ALIMENTAÇÃO COLETIVA:
PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA



VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DAS REFEIÇÕES SERVIDAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UANs) INSPECIONADAS PELA VISA DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE

VERIFICATION OF THE TEMPERATURE OF MEALS SERVED IN FOOD AND NUTRITION UNITS (UANs) INSPECTED BY THE VISA OF THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE

Thiago Sales Faria*1; Luciméri Paulino Machado Magalhães1; Júlia Idalice Gois do Nascimento1; Adeilza Gomes Ferraz1; Vânia Cristina de Lima Freitas1

1 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

Resumo

A garantia da temperatura dos alimentos servidos, tanto quente quanto frio é essencial para assegurar um alimento seguro e saudável. O estudo foi realizado pela VISA municipal do Jaboatão dos Guararapes-PE, onde verificou se as unidades de alimentação e nutrição (UANs) garantem a temperatura dos alimentos e dessa maneira estão de acordo com a legislação vigente. A adoção dessas medidas é primordial para evitar as doenças que são transmitidas por alimentos. O resultado apresentado na avaliação foi bastante satisfatório, visto que 100% dos alimentos quentes estavam dentro dos parâmetros recomendados pela RDC 216/2004. Para os alimentos frios, o percentual foi 88% de adequação. A execução das boas práticas é a garantia de um alimento seguro e a eliminação das doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: VISA, UANs, temperatura

Introdução

O controle da temperatura e o tempo de exposição são procedimentos indispensáveis para garantir a qualidade dos alimentos, visto que é um dos principais motivos que pode acarretar as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) provocadas pela multiplicação de microrganismos, causando a possibilidade de ocorrência de toxinfecções alimentares (BORGES et al., 2016; MENDONÇA et. al., 2020). As DTA's são responsáveis pelo maior número de surtos alimentares em várias regiões do mundo. Entre o período de 2000 a 2017, foram detectados cerca de 12.503 surtos de DTA, apenas no Brasil (MALACRIDA; DIAS; LIMA, 2017). As UANs que adotam as Boas Práticas são capazes de analisar a preparação do alimento durante o processo, desde a matéria-prima até o produto acabado, controlando a temperatura sob a qual o alimento é mantido durante o preparo e distribuição, podendo obter uma melhor qualidade e minimizar os riscos de um surto de origem alimentar (Stefanello, Linn & Mesquita, 2009). Nas empresas com grande número de funcionários é comum a terceirização do fornecimento de refeições, geralmente quem presta o serviço de fornecimento prepara e serve o alimento dentro da própria empresa contratante. Para isso, é necessário um espaço (refeitório) com estrutura adequada para o funcionamento correto do serviço. É imprescindível que os expositores onde ficam armazenados os compartimentos com alimentos estejam em temperatura adequada. A adequação da temperatura e as medidas de correção devem ser implementadas e monitoradas periodicamente, pois é uma garantia de segurança, responsabilidade e higiene para os consumidores, sendo fundamental para evitar as DTAs (TONINI et al., 2018). Diante do exposto é fundamental o papel da Vigilância Sanitária (VISA), integrado no Sistema Único de Saúde (SUS) que tem como objetivo eliminar, diminuir ou prevenir riscos e promoção da saúde pública nas áreas de alimentos, produtos e serviços de interesse à saúde. Com base nos fatos, a pesquisa teve como objetivo verificar se os alimentos oferecidos pelas unidades de alimentação e nutrição das empresas, inspecionadas pela

Trabalhos Apresentados

VISA do município do Jaboatão dos Guararapes – PE se encontravam em temperatura adequada sem oferecer risco à saúde dos consumidores.

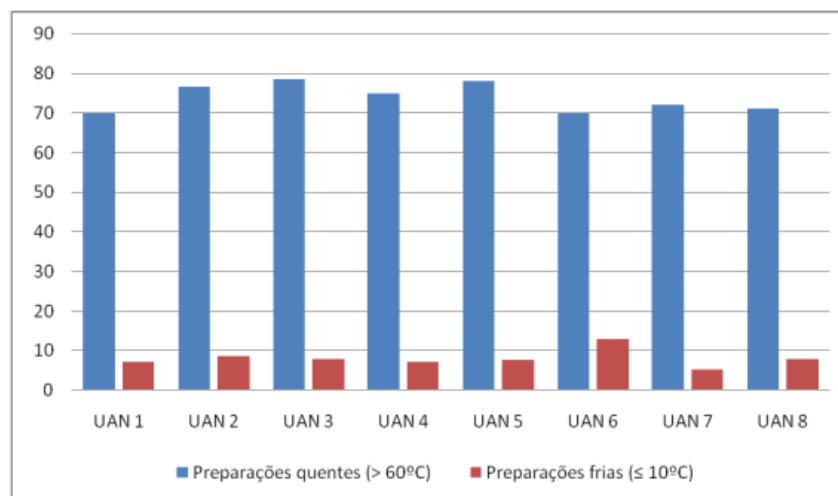
Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no município do Jaboatão dos Guararapes. O município está inserido na região metropolitana do Recife, dividido em sete regionais, uma área territorial de 258.724 km² e conta com 711.330 habitantes (IBGE). A cidade está localizada entre a capital Recife e o Porto de Suape, além de ser cortada pelas BRs 101, 232 e a PE 007. Ainda conta com uma renda per capita superior a R\$ 13 milhões e a segunda maior arrecadação do estado de Pernambuco. Por esse motivo, Jaboatão dos Guararapes se tornou uma excelente localização para ser um polo industrial, empresarial e logístico no estado. Para a realização do trabalho foram escolhidos 08 unidades de alimentação e nutrição preparada para empresas utilizando como base o sistema de informação da Vigilância Sanitária do município, que constava com 13 processos em tramitação de licenciamento sanitário, durante o período de outubro a novembro de 2021. Os dados foram coletados durante as inspeções sanitárias de rotina, visando o licenciamento sanitário, através das planilhas referentes ao monitoramento diário da temperatura dos alimentos preparados, disponibilizadas pelos estabelecimentos. Foi verificado o monitoramento das temperaturas de acordo com a RDC 216 da ANVISA. De acordo com a Resolução da Diretoria do Colegiado (RDC) ANVISA nº 216 de 15 de setembro de 2004, estabelece para alimentos quentes a exposição e distribuição em temperatura $\geq 60^{\circ}\text{C}$, por até 6 horas (BRASIL, 2004), e para alimentos frios, temperatura $\leq 10^{\circ}\text{C}$ por até 4 horas ou 10 e 20°C por até 2 horas. Foram avaliadas as temperaturas das seguintes preparações: arroz, feijão, carnes, saladas, sobremesas no momento da distribuição e realizada a análise descritiva dos dados com cálculo de média aritmética.

Resultados e Discussão

O resultado apresentado na avaliação é bastante satisfatório, visto que 100% dos alimentos quentes estavam dentro dos parâmetros recomendados pela RDC 216, e nos alimentos frios o percentual chegou a 88% de adequação. Os 12% que estavam em desacordo com a norma vigente correspondeu aos alimentos frios, saladas e sobremesas, como pode ser observado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Temperaturas médias dos alimentos preparados distribuídos quentes e frios em UANs no município de Jaboatão dos Guararapes/PE.



Fonte: o autor

Legenda: Considerar adequada quando for acima de 60°C para preparações quentes (RDC 216/2004) e abaixo de 10°C para preparações frias.

Trabalhos Apresentados

A temperatura adequada das preparações quentes pode ser explicada pelo curto período de exposição dos alimentos, resultados também encontrados por Gama, Barros e Silva (2014), que verificou a adequação de todas as preparações quentes no momento da distribuição, com temperatura de 60 °C, garantindo a inocuidade contra microrganismos. No estudo de Wiethölter e Fassina (2017) todas as preparações avaliadas apresentaram temperatura dentro dos valores preconizados pela legislação, com exceção das saladas, as quais apresentaram temperatura média acima do valor estabelecido, corroborando com o presente trabalho, que também apresentou temperaturas que ultrapassaram a máxima permitida para os alimentos frios. Penedo, Jesus, Silva, Monteiro e Ribeiro (2015) também encontraram temperaturas inadequadas para preparações frias, com mediana de 15,5°C para folhosos e 18°C para os legumes. Borges et al. (2016), verificando a temperatura de preparações de um Restaurante da Universidade Federal do Tocantins encontrou 100% das preparações quentes de acordo com a legislação vigente, já as preparações frias obteve 78% de inadequação, podendo estar relacionada a inadequada temperatura do balcão térmico, fato esse que pode explicar o resultado inadequado da presente pesquisa. São diversos os fatores que podem causar a temperatura inadequada dos alimentos, como por exemplo, excesso de alimentos nas cubas, elevado tempo de exposição, falta de equipamentos suficiente para armazenar as preparações, entre outros fatores.

Conclusão

Ao fim da pesquisa, foi possível concluir que a maioria das preparações fornecidas pelas UANs institucionais apresentaram as temperaturas recomendadas caracterizando uma oferta segura de alimentos aos consumidores, e que deve ser constantemente monitorado pelo órgão sanitário. Seguir a legislação num ponto tão crítico quanto a temperatura dos alimentos preparados é fundamental para minimizar os riscos, assim como a execução das boas práticas é a garantia de um alimento seguro e consequentemente a eliminação das doenças transmitidas por alimentos.

Referências Bibliográficas

- BORGES, NR et al. Avaliação do binômio tempo-temperatura das refeições de um restaurante na cidade de Palmas- -Tocantins. Rev Desafios, v.03, n.02, 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 3 ed. Brasília, 2004.
- Brasil. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. ANVISA -Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.
- GAMA, A. L., Barros, V. M. & Silva, L. B. Monitoramento de tempo e temperatura em preparações servidas em duas UANs sergipanas. Cadernos de Pesquisa e Extensão Desafios Críticos-CPEDeC, v. 14, n.14, p. 54-59, 2014.
- MALACRIDA, A. M.; DIAS, V. H. C.; LIMA, C. L. Perfil Epidemiológico das Doenças Bacterianas Transmitidas por Alimentos no Brasil. Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública, v. 4, edição suplementar 1, 2017.
- MENDONÇA, Lidiane Pinto de; et al. Doenças emergentes de origem alimentar: Uma revisão. Revista Brasileira de Educação e Saúde, v. 10, n. 3, p. 1-6, 2020.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil. 2ª edição, Rio de Janeiro, 2016.

Trabalhos Apresentados

PENEDO, A. O., JESUS, R. B., SILVA, S. C. F., MONTEIRO, M. A. M. & RIBEIRO, R. C.. Avaliação das temperaturas dos alimentos durante o preparo e distribuição em restaurantes comerciais de Belo Horizonte-MG. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v.10, n.2, p. 429-440, 2015.

TONINI, I. G. O.; SILVA, T. K. R.; MOURA, P. N.; GATTI, R. R. Avaliação da Temperatura e do Tempo de Exposição das Preparações no Buffet de Restaurante Tipo Self Service. *Higiene Alimentar - Vol.32 - nº 278/279 - Março/Abril de 2018*.

WIETHÖLTER, M. J.; FASSINA, P. Temperatura de armazenamento e Distribuição dos Alimentos. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 24, n. 1, 2017.

Thiago Sales Faria, Fiscal Sanitário da Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. Endereço: Rua Antônio Falcão, 482 apto 1104, Boa Viagem, Recife/PE, CEP: 51.020-240. e-mail: thiago100183@gmail.com.

Avaliação das condições higiênico-sanitárias na produção de refeições em entidades filantrópicas no município de Piracicaba/SP

Evaluation of hygienic-sanitary conditions in the production of meals in philanthropic institutions in the city of Piracicaba/SP

Wesley de Alcântara Carlos^{1*}, Daniela Amaral Costa², Jéssica de Aragão Freire Ferreira Finger³, Aline Silva Mello Cesar⁴, Daniele Fernanda Maffei⁴

¹Graduando em Ciências dos Alimentos – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – Piracicaba/SP – Brasil.

²Graduanda em Nutrição – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo/SP – Brasil.

³Doutoranda em Ciência dos Alimentos – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo – São Paulo/SP – Brasil.

⁴Professora Doutora - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – Piracicaba/SP – Brasil.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias na produção de refeições em entidades filantrópicas no município de Piracicaba/SP. Foram visitadas nove entidades nas quais foi aplicado um *checklist* elaborado com base nas legislações RDC 216/2004 e CVS 5/2013. As entidades visitadas foram classificadas em grupos, de acordo com o percentual de conformidades identificadas: duas foram classificadas no Grupo 1 (Bom), quatro no Grupo 2 (Regular) e três no Grupo 3 (Deficiente). Com base nos resultados, a maioria das entidades apresentou nível de adequação considerado regular. Porém, ressaltase a necessidade de ações corretivas para as não conformidades identificadas, de forma a garantir a qualidade higiênico-sanitária durante o preparo das refeições e, conseqüentemente, a segurança alimentar dos indivíduos atendidos.

Palavras-chave: boas práticas, entidades filantrópicas, segurança dos alimentos.

Introdução

A segurança dos alimentos é um tema de grande importância no âmbito de políticas públicas de saúde. Um alimento seguro é aquele livre de qualquer contaminante, seja este de natureza biológica, química ou física, que possa causar danos à saúde dos consumidores. Todos os profissionais que atuam em estabelecimentos que produzem ou comercializam alimentos têm um papel muito importante na garantia do alimento seguro. Condições precárias de higiene pessoal, ambiental e/ou na manipulação podem resultar na contaminação dos alimentos, sendo um dos principais fatores responsáveis por surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (SILVA JUNIOR, 2020).

As DTA são caracterizadas por ocorrências clínicas causadas por agentes contaminantes, por meio da ingestão de alimentos e/ou água contaminados, afetando a saúde do consumidor. Os sintomas mais comuns incluem náusea, vômito, cólicas abdominais, diarreia e febre. A intensidade dos sintomas depende de diversos fatores dos quais, o agente causador e as condições de saúde do indivíduo afetado, são os principais (BRASIL, 2022).

Estudo conduzido por Finger et al. (2019) sobre o panorama das DTA no Brasil revelou que, no período de 2000 a 2018, foram registrados 13.163 surtos de DTA, envolvendo 247.570 casos e 195 mortes. Na maioria dos surtos não foi possível identificar o agente causador (38%), mas dentre os identificados a bactéria *Salmonella* foi a mais frequentemente relatada (14,4%). Dentre os locais de ocorrência, os serviços de alimentação (como restaurantes e padarias) estiveram envolvidos em 9,3% desses surtos.

Sabe-se que a adoção das boas práticas é uma das formas mais eficientes de promover melhorias nas condições higiênico-sanitárias, reduzir os riscos de DTA e preservar a saúde da população. Assim, é fundamental que os manipuladores de alimentos sejam

Trabalhos Apresentados

conscientizados, capacitados e supervisionados periodicamente nesse sentido, para que possam realizar seu trabalho em conformidade com a legislação sanitária e garantir a produção de refeições seguras. Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias na produção de refeições em entidades filantrópicas no município de Piracicaba/SP, com a finalidade de obter dados para o direcionamento de intervenções e formulação de políticas públicas.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo observacional, transversal, descritivo e analítico. A coleta de dados foi realizada pela equipe por meio de visitas às entidades filantrópicas localizadas no município de Piracicaba/SP, Brasil, no período de novembro de 2020 a julho de 2021. Para a seleção das entidades, realizou-se um levantamento daquelas cadastradas no município e foi realizado um contato telefônico para verificação do interesse e disponibilidade delas em participar do estudo.

Foi elaborada uma lista de verificação (*checklist*) com base nas seguintes legislações em vigor: RDC nº 216, de 15/09/2004 (BRASIL, 2004) e CVS nº 5, de 19/04/2013 (SAO PAULO, 2013), ambas aplicáveis a estabelecimentos que prestam serviços de alimentação. A lista de verificação era composta por 104 itens divididos em nove blocos. De acordo com a porcentagem de conformidade dos itens avaliados, as entidades foram classificadas em três grupos: Grupo 1 - Bom (76-100%), Grupo 2 - Regular (51-75%) e Grupo 3 - Deficiente (0-50%).

Resultados e Discussões

Foram visitadas nove entidades filantrópicas (identificadas pelas letras A-I) responsáveis pelo fornecimento de refeições para indivíduos internos ou da comunidade. A Tabela 1 apresenta o total de entidades que apresentaram conformidades e não conformidades, de acordo com os blocos avaliados por meio do *checklist* aplicado. As entidades foram classificadas como “não conforme” ao apresentar pelo menos um item em desacordo com as referidas legislações.

Tabela 1: Número (%) de entidades filantrópicas que apresentaram conformidades e não conformidades, de acordo com os blocos avaliados.

Blocos (n= itens avaliados)	Entidades filantrópicas (n=9)			
	Conformidades		Não conformidades	
	n	%	n	%
Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=23)	0	0	9	100
Higienização de edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=7)	2	22,2	7	77,8
Suporte operacional (n=12)	3	33,3	6	66,7
Manipuladores de alimentos (n=15)	1	11,1	8	88,9
Matérias-primas, ingredientes e embalagens (n=4)	4	44,4	5	55,6
Preparação do alimento (n=10)	0	0	9	100
Armazenamento do alimento preparado (n=10)	3	33,3	6	66,7
Exposição ao consumo do alimento preparado (n=9)	2	22,2	7	77,8
Documentação (n=14)	1	11,1	8	88,9

Pode-se observar que os blocos “edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios” e “preparação do alimento” apresentaram a maior taxa de não conformidades, ou seja, todas as nove entidades visitadas tinham inadequações nestes tópicos. Dentre as principais inadequações, que podem comprometer a segurança dos alimentos, pode-se citar a presença de bolores nas paredes, ausência de medidas para evitar o acesso de vetores e

Trabalhos Apresentados

pragas urbanas na área de preparo das refeições e ausência de termômetro para verificação da temperatura de cocção dos alimentos que estão sendo preparados.

Os blocos “manipuladores de alimentos” e “documentação” aparecem logo em seguida com altos percentuais de não conformidades (88,9% ambos). As inadequações referentes aos manipuladores de alimentos foram relativas a uniformes inapropriados e ausência de treinamento (capacitação) em boas práticas de manipulação de alimentos. Com relação ao bloco de documentação, oito entidades apresentaram não conformidades devido à ausência de documentos essenciais aos serviços de alimentação, como planilhas de monitoramento de temperatura, *checklists* de boas práticas e registros de calibração de equipamentos. Além disso, em sete delas não foi evidenciado o Manual de Boas Práticas e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), documentos estes obrigatórios em todos os estabelecimentos que manipulam e fornecem alimentos, conforme preconizado pela RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

Na sequência, aparecem os blocos “higienização de edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios” e “exposição ao consumo do alimento preparado”, ambos com 77,8% de não conformidades. No que se refere à higienização, a principal não conformidade foi a ausência de registros das operações de limpeza e desinfecção, enquanto na exposição do alimento preparado verificou-se a ausência de monitoramento da temperatura dos alimentos e dos equipamentos durante a distribuição, além da falta da coleta de amostras dos alimentos expostos.

Com relação aos blocos “suporte operacional” e “armazenamento do alimento preparado”, ambos apresentaram 66,7% de não conformidades, as quais foram relacionadas ao lixo não ser devidamente armazenado em local que impossibilite a atração de vetores e pragas urbanas e as matérias-primas e ingredientes que sofrem fracionamento ou são transferidos de suas embalagens originais, não são acondicionados em recipientes adequados. Por fim, o bloco “matérias-primas, ingredientes e embalagens” foi o que apresentou menor percentual de não conformidades (55,6%), sendo estas relacionadas à falta de identificação, proteção e/ou armazenamento correto dos insumos.

A Tabela 2 apresenta os percentuais de conformidades e não conformidades de acordo dos itens avaliados em cada bloco, distinguindo as entidades visitadas, permitindo visualizar seu nível de adequação individual.

Tabela 2: Porcentagem de conformidades e não conformidades identificadas nas entidades filantrópicas, de acordo com os blocos avaliados.

Blocos (n= itens avaliados)	Entidades filantrópicas (n=9)									
		[% Conformidades (C) e Não conformidades (NC)]								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=23)	C	39,1	47,8	82,6	91,3	56,5	69,6	73,9	69,6	60,9
	NC	60,9	52,2	17,4	8,7	43,5	30,4	26,1	30,4	39,1
Higienização de edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=7)	C	57,1	57,1	100	71,4	100	85,7	71,4	85,7	42,9
	NC	42,9	42,9	0	28,6	0	14,3	28,6	14,3	57,1
Suporte operacional (n=12)	C	58,3	50	100	100	66,7	100	83,3	91,7	75
	NC	41,7	50	0	0	33,3	0	16,7	8,3	25
Manipuladores de alimentos (n=15)	C	46,7	53,3	100	86,7	66,7	46,7	66,7	93,3	33,3
	NC	53,3	46,7	0	13,3	33,3	53,3	33,3	6,7	66,7
Matérias-primas, ingredientes e embalagens (n=4)	C	75	75	100	100	100	50	75	100	75
	NC	25	25	0	0	0	50	25	0	25
Preparação do alimento (n=10)	C	50	90	70	90	90	80	90	80	30
	NC	50	10	30	10	10	20	10	20	70
Armazenamento do alimento preparado (n=10)	C	40	80	100	100	90	100	90	70	80
	NC	60	20	0	0	10	0	10	30	20

Trabalhos Apresentados

Exposição ao consumo do alimento preparado (n=9)	C	22,2	77,8	77,8	100	55,6	88,9	77,8	100	66,7
	NC	77,8	22,2	22,2	0	44,4	11,1	22,2	0	33,3
Documentação (n=14)	C	14,3	0	100	85,7	28,6	42,9	0	42,9	14,3
	NC	85,7	100	0	14,3	71,4	57,1	100	57,1	85,7
Classificação (Grupo)		3	3	1	1	2	2	2	2	3

Dentre as nove entidades visitadas, duas (entidades C e D) foram classificadas no Grupo 1 (Bom), quatro (entidades E, F, G e H) foram classificadas no Grupo 2 (Regular) e as outras três (entidades A, B e I) foram classificadas no Grupo 3 (Deficiente). No geral, pode-se observar que o grau de atendimento às condições higiênico-sanitárias, na maioria das entidades, está aquém daquele preconizado pela vigilância sanitária.

Conclusões

A maioria das entidades filantrópicas visitadas apresentou nível de adequação considerado regular, mas preocupa o fato de que algumas não conformidades observadas podem colocar em risco a segurança das refeições produzidas. Os fatores limitantes das entidades não se encontram somente na estrutura física, mas também na falta de recursos financeiros e na falta de informação sobre boas práticas por parte da equipe. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de ações corretivas para as não conformidades identificadas, de forma a garantir a qualidade higiênico-sanitária durante o preparo das refeições e, conseqüentemente, a segurança alimentar dos indivíduos atendidos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html
Acesso em: 27/12/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-dtha/doencas-transmitidas-por-alimentos> Acesso em: 23/03/2022.

FINGER, J. A. F. F., BARONI, W.S.G.V., MAFFEI, D.F., BASTOS, D.H.M., PINTO, U.M. Overview of foodborne disease outbreaks in Brazil from 2000 to 2018. *Foods*, v. 8, p. 434, 2019.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf. Acesso em: 27/12/2021.

SILVA JUNIOR, E. A. Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação. 8ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2020. 820p.

*Autor a ser contactado: Wesley de Alcântara Carlos, Graduando em Ciências de Alimentos - ESALQ/USP - Piracicaba/SP - e-mail: wesley.alcantara@usp.br

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE LEITE NO BRASIL

EVALUATION OF MILK CONSUMPTION IN BRAZIL

¹PINHEIRO, Fabíola Pereira; ²CARVALHO, Luana de; ³RISTOW, Andréa Matta

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco – RJ/Brasil.

²Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PR/Brasil. (e-mail: luanamedvet23@gmail.com).

³Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco – RJ/Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o consumo de leite no Brasil através de um estudo quantitativo, por meio *survey*, via internet, contendo questões que possibilitassem caracterizar o perfil socioeconômico dos entrevistados e as questões relacionadas ao consumo do leite. O questionário foi respondido por 2.489 pessoas. De acordo com os principais resultados, 82% dos entrevistados fazem o consumo de leite, sendo o UHT o de preferência. Os não consumidores de leite justificaram que a preocupação com a saúde era o principal motivo do não consumo. Os dados obtidos contribuem para que as empresas do ramo tenham um melhor conhecimento sobre o consumidor, a fim de oferecer um produto que melhor atenda às suas necessidades.

Palavras-chave: saúde pública, qualidade, estudo quantitativo.

INTRODUÇÃO

O consumo de leite em suas variadas formas possui uma crescente demanda, entretanto, devido a doenças como a intolerância à lactose, alergia à proteína do leite da vaca e a preocupação cada vez maior do consumidor com relação à saúde é visto que há um aumento na procura de leites especiais (EMBRAPA, 2019). Com o passar do tempo, os hábitos do consumidor na hora de adquirir um produto tendem a mudar devido ao aumento de informações, com isso, se faz necessário que as empresas responsáveis por este segmento estejam atualizadas sobre as exigências e preocupações de seus clientes para que possam estar em constante inovação para atender às necessidades atuais dos consumidores (PESSOA et al., 2018; SIQUEIRA, 2019).

O cenário populacional do Brasil passa por constantes mudanças, fatores relacionados à renda, saúde, educação, habitação geram um impacto direto na forma de alimentação. Avaliações sobre o consumo dos alimentos se fazem cada vez mais necessárias, para que com isso haja um direcionamento adequado dos órgãos competentes para elaboração de ações que ajudem a melhorar cenários relacionados à saúde, comércio e produção dos alimentos (GALEAZZI; DOMENE; SICHIERI, 1997).

Diante disto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o consumo de leite no Brasil mediante a análise dos resultados de um questionário *online*, a fim de compreender os hábitos, crenças e conhecimento dos consumidores e não consumidores de leite no país.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa eletrônica tipo *survey* via internet, utilizando-se um questionário semiestruturado com perguntas fechadas, disponibilizado na plataforma *Google Forms*. O questionário foi respondido de forma anônima durante o período de 21 de maio até 15 de junho do ano de 2020.

Foram elaboradas 17 perguntas, sendo 6 delas com o objetivo de caracterizar o perfil socioeconômico dos entrevistados através de questões como: sexo, idade, região, escolaridade, formação superior na área da saúde e renda familiar. As outras 11 perguntas foram elaboradas a fim de estabelecer um perfil sobre o consumidor de leite e seus conhecimentos sobre o produto, sua qualidade e segurança.

As respostas foram organizadas em planilhas eletrônicas através do programa Excel (2016), sendo posteriormente tabeladas para melhor análise dos resultados obtidos na pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido por 2.489 pessoas, sendo 87,2% dos entrevistados do sexo feminino e 12,8% do sexo masculino. Com relação à idade, 41,5% dos entrevistados pertenciam a faixa etária de 20 a 24 anos; seguido 21,8% de indivíduos de 25 a 29 anos; 12,3% até 19 anos; 9,3% de 30 a 34 anos; 5,5% de 35 a 39 anos; 3,0% de 40 a 44 anos; 2,2% de 45 a 49 anos; 1,6% de 50 a 54 anos; 1,4% de 55 a 59 anos; e por fim, 1,3% pertenciam a faixa etária de 60 anos ou mais. A grande maioria (69,5%) dos entrevistados residiam na região sudeste do Brasil, 16% na região sul, 6,7% na região nordeste, 5,7% na região centro-oeste e 2,1% na região norte.

Os entrevistados com ensino superior incompleto e ensino superior completo, corresponderam a 42,1% e 41,8%, respectivamente, sendo dentre estes possuindo formação em ensino superior na área da saúde 24,9%. Os que possuíam ensino médio completo corresponderam a 13,8% dos entrevistados, seguido por 1,6% dos que possuíam ensino médio incompleto; 0,4% ensino fundamental completo; e 0,3% ensino fundamental incompleto.

Dentre os entrevistados, 36,8% apresentavam renda média entre 1 e 3 salários-mínimos; 27,6% de 3 a 6 salários-mínimos; 15,3% de 6 a 9 salários-mínimos; 12,4% mais do que 9 salários-mínimos; e 8,0% dos entrevistados ganhavam até 1 salário-mínimo.

Pessoa e et al. (2018), ao avaliarem o perfil de 307 consumidores de leite e derivados do município de Olho D'água na Paraíba, também relataram que a maioria dos entrevistados era do sexo feminino (61%) e recebia de 1 a 3 salários-mínimos (80%). No entanto, diferente do presente estudo, o nível de escolaridade da maioria (36%) dos entrevistados era "fundamental incompleto". Segundo os autores, o rendimento familiar apontado (1 a 3 salários-mínimos), pode justificar o nível de instrução descrito.

No presente estudo, não se pode fazer esta correlação. O fato de ter sido verificado um nível de escolaridade superior, pode ser justificado pelo fato de a pesquisa ter sido realizada por meio da aplicação de questionários na forma *online*, enquanto no estudo de Pessoa e et al. (2018) a entrevista foi realizada pessoalmente.

Com relação ao consumo de leite, 82% dos entrevistados relataram que faziam o consumo deste produto, o restante disse não consumir, por diversos motivos, dentre eles, 9,3% não consumiam por simplesmente não gostarem; 6,0% devido à intolerância ou alergia; e 2,7% por questões ideológicas.

Os resultados de consumo de leite do presente estudo foram inferiores aos relatados por Campos e et al. (2016) com participantes do 13º Congresso Internacional do Leite, realizado em Porto/RS no ano de 2015; e por Pessoa e et al. (2018). Os dois estudos identificaram que 94% dos entrevistados consumiam leite.

França e et al. (2018), ao caracterizarem o perfil dos consumidores de leite em Paragominas/PA, também relataram que 90,7% das pessoas que foram questionadas (n=400) afirmaram consumir leite. Segundo os autores, a alta inclusão do leite na alimentação está associada ao valor nutritivo, ao sabor e principalmente ao hábito alimentar da população brasileira de adicionar o leite nas principais refeições.

No presente estudo 34,2% dos entrevistados faziam o consumo deste produto 5 vezes na semana; 17,4% apenas 1 vez na semana; 12,2% consumiam o leite 3 vezes na semana; 10,6%, 2 vezes na semana; e 8,8%, 4 vezes na semana.

O consumo leite também foi analisado de acordo com a região do país. De acordo com os dados analisados, a região Centro-Oeste foi a que apresentou o maior percentual (88,03%) de consumidores de leite (n=142); seguida pelas regiões: Nordeste (86,90% n=168); Norte (84,91% n=53); Sudeste (80,68% n=1.729); e Sul (83,12% n=397).

A partir destes dados é possível perceber que ao analisar individualmente as diferentes regiões com relação ao consumo, o mesmo permanece elevado. Estes dados podem confirmar o fato já relatado no presente estudo, de que há um costume da população Brasileira de incluir o leite nas diversas refeições diárias, tendo em vista que, o consumo foi elevado independente da região.

O fato de não haver diferenças expressivas nos percentuais de consumo nas diferentes regiões, também pode ser explicado pela facilidade de aquisição e pelo baixo custo do produto em qualquer região do país.

Trabalhos Apresentados

Sobre o fator determinante na hora da aquisição do leite os motivos mais relevantes foram: 26,5% relacionado ao preço; 22,1% relacionado à qualidade; 11,1% relacionado ao sabor; 10,7% relacionado à marca; 7,9% relacionado ao benefício à saúde; e as opções como praticidade (4,1%), disponibilidade (2,9%), embalagem (0,9%) e impacto ambiental (0,8%) foram menos citadas. Do total de entrevistados, 13,1% relataram não fazer a compra deste produto.

Em um estudo feito por Giovinazzo; Wright (2004) foi relatado à importância de as empresas atingirem as classes mais populares, que estão, em sua grande maioria, preocupadas com o preço e a qualidade do produto que consomem. O estudo presente confirma que esses fatores são realmente os mais determinantes na hora da compra do leite, necessitando, desta forma, que as empresas cada vez mais estejam dispostas a fazer um produto de qualidade e com um preço compatível com a renda de quem o consome.

Ao serem questionados os motivos que levariam esses consumidores a deixarem de consumir este produto, 41,4% dos entrevistados responderam que seria por razões de saúde; 21,9% devido à adulteração do produto; 14,6% devido a questões ideológicas; 6% devido ao preço; e apenas 16,0% não deixariam de consumir. Este resultado enfatiza a importância da oferta de produtos com qualidade, e que as empresas estejam dispostas a investir em leites diferenciados, como é no caso do leite A2A2 e do leite sem lactose, diminuindo assim a chances de indivíduos com alergia à β -caseína A1 e intolerância à lactose deixem de consumir o produto.

A falta de conhecimento sobre os diferentes tipos de leite foi relatada neste estudo, pois 43,4% dos entrevistados afirmaram saber muito pouco sobre as diferenças entre os tipos de leite; 24,1% relatam não conhecer as diferenças; 2,5% conhecem somente o leite longa vida; e 2,0% conhecem somente sobre o leite pasteurizado. Dos entrevistados, 28% afirmaram conhecer sobre os diferentes tipos de processamento térmico do leite.

No presente estudo também foi questionado o conhecimento sobre a legalização do leite consumido. Verificou-se que a maioria (80,1%) dos entrevistados, afirmaram que o leite consumido era legalizado; 18,9% afirmaram não ter certeza; e 1,0% disseram que consomem leite não legalizado. Ao serem questionados se consumiriam o leite caso soubessem que o mesmo não é legalizado, 73,5% disseram que não consumiriam; 19,5% relataram não ter certeza; e 7,1% fariam o consumo do leite não legalizado. Apesar da preocupação do consumidor com a qualidade do leite consumido e da grande maioria afirmar não fazerem o consumo de leite não legalizado ou até mesmo de não considerar seu consumo caso o mesmo fosse ilegal, parte dos entrevistados não apresentaram a mesma resposta, este fator pode estar relacionado ao pouco conhecimento sobre os tipos de leite existentes no mercado, seus benefícios e riscos do consumo de produtos não fiscalizados.

Silva e et al. (2009) avaliaram o perfil do consumo de leite e derivados lácteos no município de Currais Novos/RN, os autores descrevem que independente da profissão dos entrevistados, existe o consumo de leite e derivados de produtos informais, em menor ou maior porcentagem.

Os resultados do presente estudo e de Silva e et al. (2009) demonstram a importância de esclarecer melhor os consumidores sobre o risco do consumo de produtos informais, uma vez que a simples transmissão de informação educacional escolar, na maioria das vezes, não é suficiente para resultar em mudanças de hábitos por parte do consumidor.

O leite UHT se destaca como o tipo de leite mais consumido dentre os entrevistados (56,1%); seguido pelo leite em pó com 21,1%. Do total de entrevistados, 13,7% afirmaram a preferência pelo leite pasteurizado; e 9,0% pelo leite *in natura*. Dentre os produtos lácteos, o leite UHT é o que apresenta maior demanda, este fato pode estar interligado com a praticidade em adquirir este tipo de produto no mercado, além do seu prazo longo de vida comercial, o que também justifica a preferência pelo leite em pó. A falta de conhecimento dos consumidores sobre os diferentes tipos de leite relatados no presente estudo pode também estar interligado com esta questão.

Foi questionado aos entrevistados se eles acreditam que é necessário ferver o leite antes do seu consumo, 71,6% disseram que não, os outros 28,4% disseram haver necessidade de ferver principalmente para eliminação de bactérias nocivas (17,8%). Também foi relatado que ferviam o leite: por questão de hábito (6,9%); para verificação se o leite está estragado (2,4%);

Trabalhos Apresentados

e para aumentar a durabilidade (1,3%). A preocupação em conjunto com a falta de informação sobre o leite consumido pode justificar a necessidade do consumidor em fervê-lo, já que um dos fatores mais importantes na hora da compra deste produto é referente à sua qualidade. O leite em pó, UHT e pasteurizado para serem comercializados tiveram que passar por tratamento térmico que possibilitou a eliminação de bactérias nocivas, tornando desnecessária a fervura destes produtos, de acordo com Zanela; Dereti (2018) este hábito ainda faz com que haja perda do valor nutricional do produto, podendo ocorrer até mesmo alterações de características sensoriais, como o odor e o sabor, reforçando assim que é dispensável essa prática quando correlacionada a leites comercializados.

Sobre os benefícios ao consumir leite, 75,1% acreditam que haja benefícios e 24,9% acreditam não trazerem benefícios para saúde. Diante deste resultado, reforça-se a necessidade de maior informação sobre os benefícios do seu consumo, já que o leite é um produto com alto valor nutricional que traz diversos benefícios para saúde, principalmente quando se fala sobre a necessidade de ingestão de cálcio.

Ao serem questionados sobre se a procedência do leite e seu armazenamento influenciam na sua qualidade e segurança, 97,9% dos entrevistados acreditam que sim e apenas 2,1% acreditam que não.

Moreira Gomes e et al. (2017) realizaram um estudo *survey*, por aplicação de questionários online, visando compreender as crenças dos consumidores em relação aos tipos de leite longa vida, pasteurizado e em pó, de 117 consumidores da classe C durante os meses de outubro e novembro de 2015. Do total de entrevistados, 76%, consideram o leite UHT e em pó mais seguro do que o pasteurizado. Segundo os autores, 89% relataram que acreditam que o leite pasteurizado pode conter microrganismos patogênicos.

Pereira e et al. (2018) avaliaram o comportamento de consumo de 328 consumidores de leite do município de Maringá/PR. Entre os entrevistados, independente do sexo, renda e grau de escolaridade, os critérios “qualidade” e “benefícios à saúde” foram os principais determinantes para as compras de alimentos; sendo estes inclusive, preponderantes ao “preço”. Os resultados demonstraram, ainda, que os consumidores entrevistados estão preocupados com questões relacionadas à saúde e levam isso em consideração na hora de adquirir um produto.

CONCLUSÃO

A preocupação do consumidor com a qualidade do produto e sua saúde foram fatores determinantes tanto para sua aquisição, quanto para o não consumo. O presente estudo possibilitou confirmar a preferência do consumo de leite UHT. Observou-se, também, uma carência de conhecimento por parte dos consumidores sobre o benefício do consumo de leite, sua segurança e os tipos de leite disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, F. L. et al. Percepção sobre o consumo de leite e derivados por participantes do congresso internacional do leite em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Científica De Medicina Veterinária**, [s. l.], ano XIV, n. 27, p. 1-9, 2016. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/JOuU9vVRCEOZpZy_2017-1-17-14-33-21.pdf. Acesso em: 30 de junho de 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário leite 2019**. Juiz de fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2019. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2020.

FRANÇA, D. A. et al. Caracterização dos consumidores de leite do município de Paragominas-PA. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 55^a Congresso Brasileiro de Zootecnia, 28^o, **Anais...**, Goiânia- GO. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0913.pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2020.

GALEAZZI, M. A. M.; DOMENE, S. M. A.; SICHIERI, R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. *Revista de Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, v. especial, p. 1-57, 1997. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Semiramis_Domene/publication/298422391_ESTUDO

Trabalhos Apresentados

MULTICENTRICO SOBRE CONSUMO ALIMENTAR/links/56ff39c608ae1408e15d112d/E-STUDO-MULTICENTRICO-SOBRE-CONSUMO-ALIMENTAR.pdf Acesso em: 22 de junho de 2020.

GIOVINAZZO, R. A.; WRIGHT, T. C. J. O mercado e o desempenho das empresas focadas em bens populares no Brasil. VII SEMEAD, **Anais ...** São Paulo, 2004. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Pnee/PNEE11> -

Mercado e o desempenho bens populares.PDF Acesso em: 20 de junho de 2020.
MOREIRA-GOMES, I. et al. O mercado de leite brasileiro: um estudo sobre crenças dos consumidores da classe C. **Revista Espacios**, v. 38, n. 7, p. 1-12, 2017. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n07/a17v38n07p01.pdf>. Acesso em: 30 de junho de 2020.

PEREIRA, H. S. et al. Perfil do consumidor de leite e derivados no município de Maringá, PR. **Sci. Agrar. Parana.**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 1, p. 44-54, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/333934495_Perfil_do_consumidor_de_leite_e_derivados_no_municipio_de_Maringa_PR. Acesso em: 30 de junho de 2020.

PESSOA, R. M. S. et al. Perfil dos consumidores de leite e derivados lácteos do município de Olho D'água – Paraíba. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.15, n.02, p.8142-8146, 2018. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_464.pdf. Acesso em: 11 de maio de 2020.

SILVA, C. P. A. et al. Dados preliminares do perfil do consumo de leite e derivados lácteos no município de Currais Novos – RN. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste Tecnológica, VI, **Anais...**, Belém – PA. 2009. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/34600527/dados-preliminares-do-perfil-do-consumo-de-leite-e-derivados->. Acesso em: 14 de maio de 2020.

SIQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de leite e derivados. **Circular Técnica 120**. Juiz de Fora, Julho 2019. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenya.pdf)

[MercadoConsumidorKenya.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenya.pdf). Acesso em: 13 de maio de 2020.

ZANELA, M. B.; DERETI, R. M. Dia de Campo do Leite: da pesquisa para o produtor. **Embrapa Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rogério_Morcelles_Dereti/publication/331074109_7_Dia_de_Campo_do_Leite_da_Pesquisa_para_o_Produtor/links/5c64695445851582c3e6db44/7-Dia-de-Campo-do-Leite-da-Pesquisa-para-o-Produtor.pdf#page=47 Acesso em: 20 de junho de 2020.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE DESCONGELAMENTO DE CARNES EM UNIDADES DE FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO PRONTA LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE)

EVALUATION OF THE MEAT DEFROSTING PROCESS IN READY FOOD SUPPLY UNITS LOCATED IN THE CITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE)

Sandra de Fátima N. Oliveira^{1*}; Adeilza Gomes Ferraz¹; Anízia Maria Vieira de S. Lapenda¹; Jacqueline da Silva Guimarães Tenório Claudino¹; Júlia Idalice Góis do Nascimento¹.

Prefeitura Municipal do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar a temperatura das carnes no processo de descongelamento em 11 estabelecimentos fornecedores de alimentação pronta, situados na regional 5 do município do Jaboatão dos Guararapes, PE. As temperaturas das carnes obtidas através da utilização de termômetro digital tipo espeto, registradas em planilha e os resultados comparados aos descritos no Manual de Boas Práticas. Verificou-se que 54,54% (6) dos estabelecimentos apresentaram temperatura das carnes entre 23°C e 26°C; 27,28% (3) estavam com temperatura entre 10°C e 16°C; e 18,18% (2) apresentaram temperatura de 5°C de acordo com o seu manual. A implantação das Boas Práticas é fundamental em todo processo produtivo nas unidades de fornecimento de alimentação pronta, com o intuito de garantir uma alimentação de qualidade satisfatória, evitando assim as intoxicações alimentares.

Palavras-Chave: Manual de Boas Práticas (MBP); refrigeração e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN).

Introdução

O processo de descongelamento dos alimentos deve ser efetuado sob refrigeração à temperatura inferior a 5°C (cinco graus Celsius) ou conforme recomendações do fabricante, de modo a evitar condições favoráveis à multiplicação de microbiana, (BRASIL, 2004). Alguns microrganismos, como esporos, vírus e bactérias gram-positivas nas carnes podem não sofrer alterações, permanecendo inalterado durante o congelamento, sendo um potencial perigo após o descongelamento (MACHADO, 2009; BANDEIRA, 2004).

Operações de descongelamento de carnes em temperatura ambiente ou forçada (em recipiente com água sem contato direto com a carne) acarretam em uma maior contagem de microrganismos patogênicos, conforme demonstrado por Morais (2019), que recomenda a refrigeração à 4°C como processo mais seguro para descongelar carnes. Além de controlar os microrganismos responsáveis pela deterioração dos produtos, a refrigeração contribui também para o controle das infecções e toxinfecções alimentares, em virtude da incapacidade da maioria de seus agentes se proliferarem em temperaturas situadas em torno dos 4°C (TESSER, 2009).

Unidades de fornecimento de alimentação coletiva devem dispor do manual de boas práticas (MBP), que é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento para um melhor controle e garantia de qualidade do alimento preparado. Nesse documento devem estar descritos todos os processos nos quais os alimentos a serem processados passam a fim de garantir mínimas condições higiênico-sanitárias (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

A vigilância sanitária (VISA) atua na promoção e proteção da saúde das pessoas, que são usuárias de diversos serviços de interesse à saúde, como os serviços de alimentação, fornecedores de alimentação preparada (BRASIL, 1990). O monitoramento da qualidade sanitária dos processos realizados nestes locais pela VISA auxilia na prevenção das doenças transmitidas por alimentos (SIRTOLI, 2018).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar as temperaturas praticadas no processo de descongelamento das carnes comparando com os procedimentos descritos nos referidos manuais de boas práticas dos estabelecimentos fornecedores de alimentação preparada para empresas da regional 5 do município do Jaboatão dos Guararapes, PE.

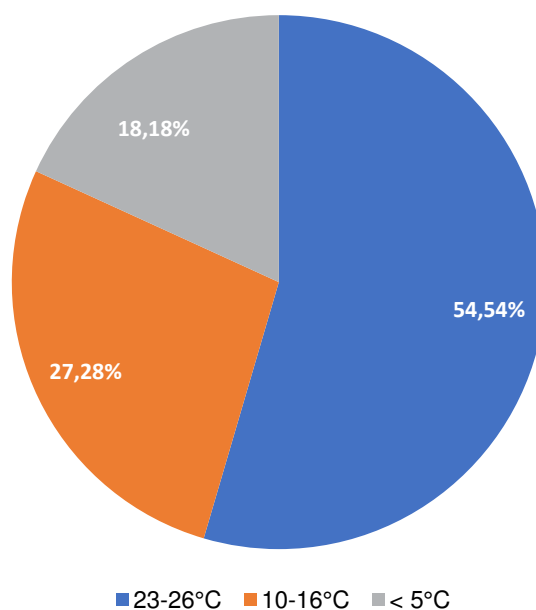
Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de novembro a dezembro de 2021, através de inspeção, verificação e registro das temperaturas das carnes em processo de descongelamento em 11 estabelecimentos fornecedores de alimentação preparada predominantemente para empresas da regional 5 do município do Jaboatão dos Guararapes, PE. Foi utilizado termômetro digital tipo espeto de propriedade das empresas e devidamente calibrado, para a aferição da temperatura das carnes logo após a abertura dos equipamentos onde se processava o descongelamento. Após o registro das temperaturas houve a comparação com o descrito no manual de boas práticas.

Resultados e discussão

Após a avaliação dos dados, observamos que 54,54% (6) dos estabelecimentos apresentaram temperatura das carnes acima de 20°C (23-26°C), 27,28% (3) dos estabelecimentos apresentaram temperatura entre 10°C e 16°C e apenas 18,18% (2) dos estabelecimentos realizaram o descongelamento das carnes dentro da temperatura descrita no manual de boas práticas, 5°C, e dentro dos padrões da legislação vigente, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1: Temperatura de descongelamento das carnes em empresas fornecedoras de alimentos prontos no Município do Jaboatão dos Guararapes - PE



Trabalhos Apresentados

Em estudo de Moraes, Tatiane Costa et al. (2019) que avaliaram a influência do congelamento e de distintos métodos de descongelamento sobre a qualidade microbiológica de carne bovina adquirida no comércio de Ribeirão Preto-SP, verificaram que a carne descongelada a 4°C apresentou a melhor qualidade microbiológica quando comparada aos demais métodos.

A maioria dos estabelecimentos (81,82%) realizou o descongelamento das carnes em temperatura inadequada, acima de 10°C. Tal resultado pode acarretar em uma baixa qualidade do produto final pelo crescimento indesejado de microrganismos e o surgimento das DTAs.

Mesmo os estabelecimentos possuindo o manual de boas práticas, verificamos a necessidade de uma fiscalização contínua para a adequada implantação dos procedimentos operacionais existentes, demonstrando assim, que o trabalho da vigilância sanitária é imprescindível para o cumprimento da legislação vigente.

Conclusão

A grande maioria dos fornecimentos de alimentação pronta não realizava o descongelamento em temperatura adequada, o que também fica evidente pela ausência de cumprimento por parte dos funcionários dos procedimentos operacionais existentes no manual de boas práticas documento esse exigido pela legislação vigente, a qual enfatiza que sua implantação é fundamental para produção e comercialização de alimentos de qualidade e que garanta a integridade até o consumidor. Nesse contexto o trabalho da Vigilância Sanitária é imprescindível para cumprimento da legislação vigente e garantir a segurança dos alimentos.

Referências

BANDEIRA, M. T. P. S. **Qualidade microbiológica da carne bovina**. 2004. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Qualidade de Alimentos, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br> . Acesso em 06/01/2022.

EDUARDO, M. B. P. **Vigilância Sanitária**. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1998 (Série Saúde & Cidadania, v.8).

MACHADO, M. M.. **Efeito do congelamento e estocagem sobre a qualidade da carne bovina**. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte, 2009.

MORAIS, T. C.; FERREIRA, L. M. - Avaliação da influência do congelamento e de distintos tipos de descongelamento sobre a qualidade microbiológica de carne bovina. **XIII Encontro de Iniciação Científica do Centro Universitário Barão de Mauá**- Centro Universitário Barão de Mauá, 2019.

ORDÓNEZ, J.A. - **Tecnologia dos alimentos e processos**, vol. I, Porto Alegre: Artmed, Porto Alegre-RS, 2005.

TESSER, E. S. **Uso de diferentes tipos de embalagem na conservação de carnes bovinas**. 36 f. Monografia - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatada: Sandra de Fátima do Nascimento de Oliveira, Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes, Rua Abel Ferreira da Silva, 22, Bela Vista, Vitória de Santo Antão (PE), sandranutricionista@hotmail.com

AVALIAÇÃO SANITÁRIA EM LANCHONETES NO TRAPICHE MUNICIPAL DE SOURE-PARÁ **SANITARY ASSESSMENT IN SNACKS IN THE MUNICIPAL TRAPICHE OF SOURE-PARÁ**

Brena Santos Sampaio¹; Nivia Gabriele Brasil Pompeu¹; Jaqueline Ferreira da Silva^{1*}; Maria Beatriz Martins Conde¹; Vitória Nazaré Costa Seixas².

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA. - Jaquelineferreira_s@hotmail.com

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

O consumo dos alimentos fora do lar nos últimos anos vem se destacando, e a preocupação com a alimentação é ofertada pelas lanchonetes vai aumentando, com isso, a necessidade de saber se esses locais estão adequados. O estudo refere-se a uma pesquisa observacional transversal o objetivo foi avaliar as condições sanitárias de cinco lanchonetes do trapiche no município de Soure-Pará. Para obtenção dos resultados foi utilizado um *checklist* baseado na RDC N° 216/04, avaliação dos resultados foram segundo a pontuação como: conforme (10), não conforme (0) e não aplicável (5), em aspecto geral os estabelecimentos avaliados foram considerados com 60% de inconformidades, e 40% de conformidades, ou seja, três delas apontaram números elevados de não conformidade. Conclui-se que as lanchonetes precisam se adequar a norma vigente, devido às condições dos locais estarem rudimentares.

Palavras-chave: condições sanitárias; qualidade; segurança alimentar.

Introdução

O padrão do consumo alimentar vem sofrendo importantes mudanças ao decorrer dos anos, no Brasil, embora a prática de refeições em casa ainda responda pela maior parcela, o consumo de alimentos fora do lar, tem aumentado gradativamente. As famílias gastaram, em média, R\$ 658,23 mensais com alimentação, 67,2% (R\$ 442,27) com alimentos consumidos no domicílio e os demais 32,8% (R\$ 215,96) com alimentação na rua, ou seja, em restaurantes, bares e lanchonetes País afora (IBGE, 2017).

Considerando-se que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são classificadas como um dos eventos mais preocupantes de saúde pública, uma das mais alarmantes causas de morbidades e mortalidade em toda a humanidade até mesmo em países com grandes avanços. Com base no perfil epidemiológico apontado pelo Ministério da Saúde, no Brasil entre 2017 a 2018 foram informados mais de 1.000 surtos, 17.832 enfermos, 2.355 hospitalizados e 21 óbitos e essa estatística tende a crescer ao decorrer dos anos (BRASIL, 2019).

Por fim, entender a segurança alimentar conforme preconizada pela Organização Mundial da Saúde é condição para garantir que uma população, de forma contínua, tenha acesso físico e econômico a um alimento inócuo, em quantidade e valor nutritivo, adequados para satisfazer as suas exigências alimentares e garantir uma condição de vida saudável e segura (MARINS, TANCREDI, GEMAL, 2014).

Com isso, é necessário o aperfeiçoamento constante das ações de controle sanitário na área de alimentos com objetivo de monitorar e minimizar os riscos originados pela ingestão de alimentos contaminados. O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições sanitárias em lanchonetes no trapiche municipal de Soure, localizada na Ilha do Marajó, Pará.

Materiais e Métodos

O estudo refere-se a uma pesquisa observacional transversal em lanchonetes localizadas no trapiche municipal de Soure, região da Ilha Marajó/PA no período de junho e julho de 2021, os estabelecimentos foram numerados de um a cinco (L1, L2, L3, L4, L5), para a coleta de dados uma lista de verificação (*checklist*) adaptado da Resolução - RDC ANVISA n°. 216/04 (BRASIL, 2004).

Foram especificados sete itens do *check-list* conforme o Caderno de Normas Sanitárias e Ambientais (BRASIL, 2004) que compõe os pontos de avaliação sobre: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; higiene e saúde dos manipuladores; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte do alimento preparado e exposição ao consumo do alimento preparado. Dentre

Trabalhos Apresentados

eles foram divididos 75 quesitos para a execução da pesquisa.

O *checklist* foi dividido e elaborado de acordo com os itens citados acima e notados pelos avaliadores no estabelecimento, a partir das observações prestadas nos locais obtiveram tais notas como: (10) “Conforme”, (0) “Não Conforme” e aqueles itens que não foram apropriados ou não estavam totalmente consoante à legislação, computaram como (5) “Não Aplicável”.

Os dados obtidos armazenaram-se em planilhas no programa Microsoft Excel 2010 e Microsoft Word 2010, com a realização de gráficos e tabelas para melhor visualização e análise. Por estatística descritiva a percentagem de conformidade dos estabelecimentos com a RDC Nº 216/2004, deste modo verificado o resultado da pesquisa.

Os resultados computados foram somados e avaliados por percentuais de adequação dos pontos conformes, utilizando-se a seguinte equação por (MOTA *et al.*, 2014).

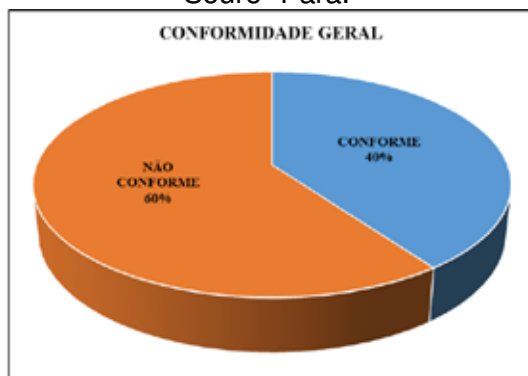
$$\text{Porcentagem de adequação (\%)} = \frac{\text{Total de conformidades} \times 100}{\text{total de subitens}}$$

Nesta pesquisa foram aplicados também alguns dados secundários do item D da RDC nº 275 de 2002 (BRASIL, 2002) com a finalidade de ser avaliado o critério de classificação dos grupos; grupo 1 – 76 a 100%. Grupo 2: 51 a 75%. Grupo 3: de 0 a 49,9%.

Resultados e Discussão

A partir da aplicação do *check-list* adaptado, os resultados encontrados figura 1 foi possível verificar o percentual geral para as “não conformidades” 60% e 40% “conformidades” das cinco lanchonetes, em concordância com os itens estabelecidos pela RDC 216/2004.

Figura 1 - Classificação geral das conformidades de Lanchonetes do trapiche municipal de Soure- Pará.



Fonte: Autores, (2021).

Os altos percentuais estabelecidos acima resultaram negativamente pelo fato dos pisos, tetos, paredes e revestimentos não corresponder com a legislação, como: edificação e instalações, manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens, exposição ao consumo do alimento preparado. Os manipuladores não possuíam higiene pessoal adequada, muitos utilizavam adornos, manuseavam dinheiro em simultâneo, manipulavam alimento. As matérias-primas, os ingredientes e as embalagens eram acondicionados de forma irregular, no chão, em armários próximos ao piso e muitos sem identificação do prazo de validade.

Resultados aproximados a estes foram encontrados também por Boff, (2015) onde observou também que 60% tiveram uma pontuação ruim, ou seja, de 17 itens dos 34 inseridos no checklist, aplicado foram identificados como não conformes. Abreu *et al.*, (2018) também verificaram que 60% das cinco lanchonetes avaliadas encontravam-se em condições higiênico-sanitária deficientes, e que 40% apresentavam-se em condições higiênico regular. Conforme os resultados obtidos, verificou-se que foi possível observar um número maior de lanchonetes que não alcançaram o percentual excepcional, ficaram entre 43% a 48% e somente duas resultaram equivalente, 51% a 77% de conformidade, pois estava no padrão exigido.

O que ocasionou os resultados pelo fato dos pisos, tetos, paredes e revestimentos não estarem de acordo com a legislação, as superfícies não eram totalmente lisas, laváveis, existiam rachaduras, infiltrações, as portas não estavam ajustadas aos batentes, nem dotadas

Trabalhos Apresentados

de fechamento automático.

Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira e Oliveira (2017, *apud* DUTRA, 2019), pesquisa realizada em uma lanchonete no município de Limoeiro do Norte-CE, relatou que o teto, paredes, portas, piso, iluminação não estavam conformes, foi constatada também a falta de lavatório exclusivo para a lavagem das mãos dos manipuladores de alimentos, os estabelecimentos mostraram-se ineficazes quanto à proteção física contra insetos e roedores. Ao avaliar equipamentos, móveis e utensílios, pode-se verificar comparando a que a lanchonete cinco destacou-se por ter percentual de 80% das conformidades, contendo: equipamentos bem conservados, móveis e utensílios de fácil higienização, seguros e livres de contaminantes.

No entanto, os valores 30% a 50% se destacaram por apresentarem resultados incomuns, devido ao fato dos equipamentos estarem enferrujados, haver objetos em desuso na área externa do ambientes ainda, móveis que não apresentavam bom estado de conservação e utensílios em pouca quantidade.

Resultados similares foram encontrados em estudos feitos por Messias *et al.*, (2007), na avaliação das condições higiênico-sanitárias realizados em restaurantes da modalidade self-service no estado do Rio de Janeiro foram verificados que 50% dos locais pesquisados os utensílios eram armazenados de forma desorganizada e desprotegidos contra sujidades, insetos e roedores.

No quesito, manipuladores, foi possível verificar que a lanchonete L-5 obteve um percentual de 83% de “conformidade”, porém, os estabelecimentos L-1, L-2, L-3 e L-4 se destacaram por apresentarem baixos percentuais de “não conformidades” que variou entre 17%, a 33%. O que pode ter colaborado para os resultados negativos foram os hábitos de: manipular dinheiro, falar desnecessariamente, comer, além de não lavar as mãos antes e após tocar nos alimentos, não eram dotados os hábitos de higiene pessoal, pois, utilizavam unhas grandes e com esmalte, cabelos sem proteção e com alguns adornos.

Observações próximas feitas por Lenz *et al.*, (2019) frisaram que tanto no estabelecimento A quanto no B do estudo avaliado, os manipuladores tinham o hábito de falar, cantar e comer, além de utilizar objetos pessoais na área de manipulação de alimentos. Salientaram também que os visitantes das unidades alimentícias nem sempre respeitavam as imposições de higiene estabelecida pela legislação vigente, totalizando 21,42% de não conformidade na Unidade A e 14,28% na Unidade B, no que se refere a esse item.

Acerca de matéria-prima, ingredientes e embalagens verificou-se também que a lanchonete L-5 recebeu percentual de 83% das “conformidades” em questão, os demais estabelecimentos, sinalizaram um número significativo entre 17% a 50%, de “não conformidades” sendo considerado valor baixo segundo a legislação. O que pode ter contribuído com as inconformidades se devem pelo fato das matérias-primas serem acondicionadas em locais próximos ao chão, sem identificação de prazo de validade, o descongelamento não era efetuado em refrigeração e sim fora da geladeira, mostrando-se em desacordo com a RDC 216 (BRASIL, 2004), pois determina que “as matérias-primas, ingredientes e as embalagens devem ser acondicionados em local limpo e arejado, para garantir a proteção contra possíveis contaminantes”.

Contudo, resultados aproximados a este foi encontrado por Genta *et al.*, (2005), as matérias-primas apresentaram entre 0 e 66,7% de Não-conformidades. Todos os estabelecimentos informaram que é feita medição de qualidade para aprovação de fornecedor; apenas um admitiu não inspecionar as mercadorias no recebimento e três dos restaurantes não descartavam embalagens externas de papelão ou madeira.

Em relação à preparação dos alimentos, a avaliação alcançou para a lanchonete L-3, L-4, L-5, percentuais entre 58% a 86% de “conformidades”. Os estabelecimentos L-1 e L-2 que resultaram valores 38% e 36% apresentaram inconformidades, em que esse quantitativo se deu porque os recipientes para a coleta de resíduos não eram dotados de tampas e estavam próximos à manipulação de alimentos, os manipuladores tinham contato direto com os alimentos crus e preparados aumentando o risco de contaminação cruzada, as matérias-primas não eram higienizadas constantemente e não cumpriam com o descongelamento correto dos alimentos.

Trabalhos Apresentados

Resultados semelhantes foram encontrados por Barbosa, (2017) revelaram que no decorrer da manipulação do alimento também foram verificadas inconformidades, das quais a não higienização das embalagens de matérias-primas (por exemplo: caixa de leite, de creme de leite, extrato de tomate, etc.) nas lanchonetes A, C e D; o descongelamento de carnes ou demais gêneros alimentícios são em locais inapropriados, sem controle de temperatura.

Com relação ao armazenamento e transporte do alimento preparado, destacaram-se as unidades L-1 e L-2 totalizando 75% das “conformidades”, enquanto as demais obtiveram pontuações inferiores cerca de 25% para as “não conformidades”. O que influenciou para os menores resultados foram a presença de lixeiras que não eram dotadas de tampas sem abertura e contato manual e o armazenamento dos alimentos preparados, pois alguns deles não estavam em temperatura adequada. Em inconformidade com a RDC 216 (BRASIL, 2004) frisa que “o armazenamento e o transporte do alimento preparado, da distribuição até a entrega ao consumo, devem ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higiênico-sanitária”. As pesquisas feitas por Lippert (2016) assemelham a esses resultados e menciona que os estabelecimentos 01 e 03 apresentaram médias de 27,78 e 32,25%.

No que se refere a exposição ao consumo do alimento preparado, as lanchonetes L-1, L-2 e L-5, somaram um percentual entre 57% a 86% em “conformidade”, enquanto a L-3 e L-4 constituíram percentuais menores 17% para “inconformidades”. Já em decorrência dos baixos valores encontrados, destacaram-se por não haver um cuidado com a antisepsia das mãos, visto que, não adotavam medidas que minimizassem os riscos de contaminação e não era disposto nas áreas um número considerável de utensílios. Segundo a RDC 216 (BRASIL, 2004), “as áreas de exposição do alimento preparado, devem ser mantidas organizadas e em adequadas condições, os equipamentos, móveis e utensílios disponíveis nessas áreas precisam estar em números compatíveis com as atividades”.

Em semelhante pesquisa, Lenz *et. al.* (2019) aproximou-se dos resultados e ressaltaram que a Unidade A apresentou 100% de conformidade enquanto a Unidade B apresentou apenas uma não conformidade, totalizando 11,11%, pelo fato de que os funcionários que manipulavam alimentos, muitas vezes acabavam manuseando também dinheiro, entre outros objetos contaminantes e inapropriados para o manuseio no local.

Conclusão

No transcorrer do estudo, as observações feitas nas lanchonetes do trapiche municipal demonstraram maiores percentuais de não conformidade, diante disso, torna-se evidente que as lanchonetes situadas necessitam de adequação urgente às legislações vigentes, com isso, recomenda-se que a vigilância sanitária do município de Soure intensifique as fiscalizações, sugerindo uma parceria entre a Universidade e a Prefeitura, elaborando projetos de extensão nesses estabelecimentos na iminência de garantir a excelência quanto às condições sanitárias dos alimentos.

Referências Bibliográficas

ABREU, W. G. R.; ABREU, E. R. R.; SILVA, M. S. G.; SILVA, I. V. B; COSTA, C. N. **Avaliação das condições higiênico-sanitária das lanchonetes do município de Codó-MA.** In: Congresso Internacional das ciências agrárias COINTE- PDVAGRO., 2018, Teresina- PI. **Anais eletrônicos** [...]. Teresina, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC no. 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União 16, set. 2004a; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada - **RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 22 out. 2002. Seção 1, p. 126.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis** Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2019.

Trabalhos Apresentados

- BOFF, J. M. **Aplicação de instrumento para avaliação da efetividade de boas práticas em serviços de alimentação coletiva de Porto Alegre, RS.** Orientador: Virgílio José Strasburg. 2015. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina, Porto Alegre, 2015.
- DUTRA, V. S.; SANTOS, É. C.; CASTRO, F. M.; CARVALHO, A. P. C. Condições físicas e higiênico-sanitárias das lanchonetes de Presidente Figueiredo – Amazonas. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 2, n. 4, p. 147-157, Jul/Ago 2019.
- GENTA, T. M.S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de *checklist* aplicado em restaurantes *self service* da região central de Maringá, PR. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p.151-156, 2005.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF) 2017/2018.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/10448-ibge-inicia-a-pesquisa-de-orcamentos-familiares-pof-2017-2018>. 2017.
- LENZ, B. E.; BACKES, J.; BERTANI, J. P. B.; FASSINA, P. VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM DUAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSERIDAS EM DOIS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL. **Rev. Simbio-Logia**,v. 11, p. 62-76, 2019.
- LIPPERT, Ana Lucia. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de empresas do ramo alimentício de Francisco Beltrão – PR.** 2016. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2016.
- MARINS, B. R.; TANCREDI, R. C. P.; GEMAL, A. L. **Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas.** Rio de Janeiro: EPSJV, 2014. 288 p. ISBN 978-85-98768-75-5.
- MESSIAS, G. M.; TABAI, K. C.; BARBOSA, C. G. Condições higiênico-sanitárias: situação das lanchonetes do tipo fast food do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v. 27 n. 1, p. 48-58, 2007.
- MOTA; M. L. S.; MOTA, M. P. S; CRUZ, N. M. G.; CRUZ, R. A.; MOURA; L. B. Verificação dos POP's e BPF's em panificadoras das cidades de Crato e Juazeiro do Norte–CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v 8, n. 4, p. 20-25, 2014.
- SOTERO, I. L. **Condições higiênico-sanitárias: um estudo retrospectivo em Unidades de Alimentação e Nutrição Hospitalares em Natal-RN.** Orientador: Ingrid Wilza Leal Bezerra. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Jaqueline Ferreira da Silva, Universidade do Estado do Pará, Folha 35 quadra 20 lote 12 - Nova Marabá, Jaquelineferreira_s@hotmail.com

DETECÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E *ESCHERICHIA COLI* EM ÁGUA DE POÇOS UTILIZADAS EM UM COMPLEXO TURÍSTICO NO ESTADO DO CEARÁ.

DETECTION OF TOTAL COLIFORMS AND *ECHERICHIA COLI* IN WATER FROM WELLS USED IN A TOURIST COMPLEX IN CEARÁ STATE.

Maciella Freire Santos Gama*¹
Amauri Barbosa da Silva Junior¹
Clarice Maria Araújo Chagas Vergara¹
Luciana Adriano Pereira Figueiredo¹

Universidade Estadual do Ceará

Resumo

A água é uma substância indispensável para o comércio e serviços, sobretudo alimentícios. Segundo a Portaria nº 888/2021, água potável é aquela que atende aos padrões de potabilidade estabelecidos por lei, que não impliquem em riscos à saúde. O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da água de poços utilizada na produção alimentícia de um complexo turístico do estado do Ceará, por meio de parâmetros microbiológicos, entre os anos de 2019 a 2020. As coletas seguiram a metodologia descrita em APHA, 2017. Os resultados obtidos indicaram que parâmetros microbiológicos se apresentaram insatisfatórios em relação aos Coliformes totais em 17,95% das análises, em relação a *E. coli* houve apenas uma falha.

Palavras-chave: Água subterrânea; Qualidade da água; Potabilidade.

Introdução

Além de ser essencial para todos os seres vivos, a água também é um recurso indispensável para o comércio e indústrias a nível nacional e mundial, uma vez que esta é utilizada em diversas etapas dos processos produtivos. No entanto, por ser um recurso finito, a sua má utilização acaba gerando escassez (Tavares e Araújo, 2020).

O território brasileiro é detentor de 12% da reserva hídrica mundial, contudo, mesmo sendo uma região privilegiada, existe uma distribuição desigual ao longo de todo o seu território. Fato este facilmente observado ao se comparar a região Norte, que detém 70% das reservas hídricas nacionais, enquanto a região Nordeste possui apenas 3% (CASTRO, 2012).

Devido a isto, a construção de poços subterrâneos tornou-se uma alternativa para driblar a escassez da água na região Nordeste, contudo, mesmo as águas subterrâneas apresentam composição química que se altera mais facilmente em relação ao tipo de solo em que estão armazenadas, podendo torná-las de baixa qualidade (FITTS, 2002). Segundo o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SGB, 2021), o Estado do Ceará possui 31.720 poços cadastrados em todo o estado.

Segundo a Portaria nº 888/2021, água potável é aquela que atende aos padrões de potabilidade estabelecidos por lei, que não impliquem em riscos à saúde. Logo, para que a água seja considerada potável, deverá estar dentro dos padrões segundo os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e organolépticos (BRASIL, 2021).

Nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), os alimentos estão suscetíveis a diferentes fontes de contaminação durante o processamento, sendo uma dessas fontes a água (COELHO *et al.*, 2010). Como consequência desta possível contaminação, surgem as doenças de veiculação hídrica, onde o consumo acaba resultando em doenças diarreicas infecciosas, devido a presença de patógenos (GRUBER, ERCUMEN e COLFORD, 2014). Para que este risco seja minimizado, segundo a Resolução nº 216 de 15 de setembro de

Trabalhos Apresentados

2004, é imprescindível que apenas água potável deve ser utilizada para produção alimentícia (BRASIL, 2004).

Diante dos fatos, o presente trabalho busca analisar os parâmetros microbiológicos da água de poços utilizada na produção alimentícia em um complexo turístico do Estado do Ceará.

Material e Métodos

O presente trabalho trata-se de um estudo transversal do tipo quantitativo, em que se utilizaram dados previamente coletados para atestar a qualidade da água, através dos parâmetros microbiológicos como: Coliformes totais e *Escherichia coli*. As amostras foram coletadas em locais de preparo de alimentos em cinco áreas diferentes, de um complexo turístico localizado no Estado do Ceará, as coletas das amostras foram realizadas em dia com ausência de chuva de no mínimo 24 horas, durante os meses de janeiro dos anos de 2019, 2020 e 2021. As coletas foram realizadas por responsável técnico e encaminhadas a um laboratório especializado para posterior análise.

Os ensaios foram realizados adotando a metodologia descrita no *Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater* (APHA, 2017), podendo ser utilizados para águas residuais e bacias hidrográficas, contudo, os métodos analíticos são caracterizados com base nos constituintes e não no tipo de água.

Os resultados foram tabulados no software Excel versão 2019, onde foram agrupados o ano e o local que foram coletados. Em seguida foram calculados média e desvio padrão das análises para fins de comparação com a legislação vigente.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados, observou-se que os parâmetros microbiológicos analisados se encontram em conformidade com a Portaria nº888/2021 do Ministério da Saúde, apresentando apenas alguns resultados insatisfatórios.

A tabela 1 expressa a quantidade de amostras realizadas, bem como o número de amostras satisfatórias e insatisfatórias em relação ao padrão de qualidade relativa à presença de coliformes totais e fecais, de acordo com o ano de realização.

Tabela 1 – Coletas e análises microbiológicas conforme o ano de realização. Aquiraz, 2021.

Análises	Ano 2019			Ano 2020			Ano 2021		
	T.A.*	D.P.**	F.P.***	T.A*	D.P**	F.P.***	T.A.*	D.P.**	F.P.***
Coliformes Totais	16	12	4	18	15	3	5	5	0
<i>Escherichia coli</i>		15	1		18	18		0	5

Nota: T.A.* = Total de amostras coletadas; D.P.** = Amostras dentro do padrão de qualidade; F.P.*** = Amostras fora do padrão de qualidade. Fonte: Autor (2021).

Pôde-se observar a presença de coliformes totais em 17,95% de todas as amostras pesquisadas. Já no estudo realizado por Oliveira et al. (2018), o número de poços que apresentaram coliformes totais foram de 70%, valor bem acima do encontrado no presente estudo. Em estudo realizado por Soares et al. (2018), mostram a presença destes microrganismos em 34,88% das mais de 10.000 amostras coletadas. Já em estudo realizado por Brito (2019) observou-se ausência de *E. coli* em poços artesianos de São José de Piranhas, valor este semelhante ao do presente trabalho.

É de suma importância identificar a presença de Coliformes Totais, pois sua presença é um indicativo da possibilidade de contrair doenças ocasionadas por outros microrganismos,

Trabalhos Apresentados

podendo ser um indicativo de contaminação proveniente de fossas sépticas (SANTOS; SILVA; REZENDE, 2014).

A *E. coli*, é um indicador de contaminação fecal da água, pois este é um microrganismo encontrado na microbiota intestinal de (Cartaxa et al.,2020), quanto a sua presença, dentre todas as análises realizadas foi constatada inadequação neste parâmetro apenas uma vez, tendo sido posteriormente corrigida, o que foi observado devido a todas as análises subsequentes estarem dentro dos parâmetros indicados, contudo, vale salientar que, o resultado insatisfatório pode ter sido causado pela baixa concentração de cloro na água analisada, o que também foi observado no estudo feito por Coelho e colaboradores (2017), a ausência ou concentrações baixas acabam por não eliminar todas as bactérias, permitindo que haja a multiplicação das mesmas.

As contaminações por bactérias de natureza entérica, são consideradas grandes problemas de saúde pública, por desencadear surtos de doenças, como a diarreia, sendo responsável por um alto coeficiente de morbidade e mortalidade, principalmente na população mais jovem (Murray, 2014).

A Portaria n.º 888 de 2021, determina que para a água ser considerada potável, sob a ótica dos padrões microbiológicos, deve estar livre de coliformes totais e fecais em cada 100 mL de água destinada ao consumo humano. Fica determinado que, ao serem detectados amostras positivas, ações corretivas devem ser tomadas com sucessiva repetição dos testes até apresentarem resultados satisfatórios (Brasil, 2021).

Conclusão

É importante destacar a ampla utilização da água nas unidades de produção de alimentos. Portanto o monitoramento da qualidade físico química e microbiológica é essencial para que não se torne um veículo de contaminação causador de riscos à saúde da população. Neste estudo foi apresentado a presença de coliformes totais em 17,95% de todas as amostras pesquisadas, nos anos de 2019 e 2020 indicando assim a necessidade de ações para realizar as correções.

Com os resultados obtidos, tais ações foram tomadas e foi possível afirmar que os parâmetros microbiológicos foram corrigidos a partir das falhas identificadas, não sendo apresentados no ano seguinte, o que evidencia uma mudança em relação ao tratamento hídrico por parte do complexo turístico.

Referências Bibliográficas

APHA– American Public Health Association (2017). Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater. American Public Associations. 23th Washington DC.

Brasil (2021). Portaria n.º. 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

Brasil (2021). Serviço Geológico do Brasil (SGB) - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php

Brasil. (2004). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de Boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. *Diário Oficial da União*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html

BRITO, K. P. Qualidade da água de poços artesianos das comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro em São José de Piranhas-PB. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalhos Apresentados

(Licenciatura em Química). Universidade Federal de Campina Grande. Cajazeiras, Paraíba. 2019.

Cartaxo, R. A., Monteiro, M. D. F. G., Sousa Júnior, D. L. A., Aquino, P. E. A., Sousa Ferreira, S., Marinho, A. L., de Carvalho, M. A. J., Cavalcante, T. M. B.; Saraiva, C. R. N., Silva Leandro, M. K. N., Gracia Leandro, L. M., & da Silva, R. O. M. (2020). Análise microbiológica da água de um poço profundo no distrito de São Miguel, Mauriti, Ceará. *Journal of Medicine and Health Promotion*, 5(4), 10-18.

Castro, C. N. (2012). *Gestão das águas: experiências internacional e brasileira* (No. 1744). Texto para Discussão.

Coelho, M. I. A., Milagres, M.R.C.R., Martins, L.F.J., Azevedo, C.M.R., & Santana, C.M.A. (2010). Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15, 1597–1606.

Coelho, S. C., Duarte, A. N., Amaral, L. S., dos Santos, P. M., Salles, M. J., dos Santos, J. A. A., & Sotero Martins, A. (2017). Monitoramento da água de poços como estratégia de avaliação sanitária em Comunidade Rural na Cidade de São Luís, MA, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, 12(1), 156 - 167.

Fitts, C. R. (2002). *Groundwater Science*. Elsevier.

Grube, J.S., Ercumen, A., & Colford Jr, J.M. (2014). Coliform bacteria as indicators of diarrheal risk in household drinking water: systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 9(9), e107429.

Murray, P. R., Rosenthak, K. S., & Pfaller, M. A. (2014). *Microbiologia Médica*. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

Oliveira, M. M.; Lima, A. S., Mouchrek, A. M., Marques, P. R. B. O., & Marques, C. V. V. C. O. (2018). Análise físico-química e microbiológica de águas de poços artesianos de uso independente. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 624-639.

SANTOS, J. A.; SILVA J. X.; REZENDE A. J. Avaliação Microbiológica de Coliformes Totais e Termotolerantes em Água e Bebedouros de Uma Escola Pública no Gama-Distrito Federal. *Revista de Divulgação Científica Sena Aires*, v. 3, n. 1, p. 9-15, 2014.

Soares, T. C., Morais, A. B., Soares, T. C., Oliveira, V. A., Medeiros, S. R. A., & Carneiro, T. B. (2018). Perfil da água para o consumo humano e notificação de doenças em uma macrorregião do Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 12(2), 205-215.

Tavares, J. M., & Araújo, W. J. S. Consumo e Escassez de Água Potável em Salvador-Bahia. (2020). *Brazilian Journal of Development*, 6(9), 70909-7092.

Autor(a) a ser contatado: Maciella Freire Santos Gama, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará., maciella@gmail.com

EXPLORANDO AS ATITUDES DE MILITARES EM RELAÇÃO ÀS RAÇÕES OPERACIONAIS: UM ESTUDO DE GRUPOS FOCAIS COM A TROPA DE ELITE DO EXERCITO BRASILEIRO

EXPLORING MILITARY ATTITUDES REGARDING OPERATIONAL RATIONS: A STUDY OF FOCUS GROUPS WITH THE ELITE TROOPS OF THE BRAZILIAN ARMY

^{1,2}Vitor Luiz Farias de Abreu*; ²Erick Almeida Esmerino; ³Sabrina Sauthier Monteiro

¹ Departamento de Cultura e Ensino do Exército (DECEEx), Rio de Janeiro, Brasil;

² Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro, Brasil;

³ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo

Rações operacionais são alimentos desenvolvidos para uso em empregos variados, cujo consumo pode ser observado como a interação do soldado, produto e ambiente a ser desdobrada a ação. O presente estudo explorou as impressões sobre as rações do Exército Brasileiro por parte da tropa de elite mais operacional das Forças Armadas: os Forças Especiais. Foram realizados estudos com a metodologia de grupo focal, com 39 participantes em 4 entrevistas com duração média de uma hora. Os resultados demonstraram que a pesquisa foi uma ferramenta qualitativa útil, permitindo aos Operadores Especiais expressarem suas percepções sobre os cardápios existentes: não atendem aos perfis de emprego, sejam por questões de embalagens, logísticas ou qualitativas.

Palavras-chave: consumo, impressões e Forças Especiais.

Introdução

A defesa de todo o território do Brasil é realizada pelas Forças Armadas Brasileiras, que são submetidas ao Comando do Ministério da Defesa (MD) e compostas por três órgãos das diferentes Forças: Marinha do Brasil (MB), Exército Brasileiro (EB) e Força Aérea Brasileira (FAB) (SILVA, 2015).

Segundo o Manual de Alimentação das Forças Armadas do MD, a alimentação cotidiana dos militares deve ser saudável, portanto, variada, equilibrada e agradável. O consumo energético diário recomendado é de aproximadamente 2.800 kcal, considerando-se as atividades rotineiras de leve a moderada (BRASIL, 2010).

Adicionalmente, outras atividades mais complexas podem exigir altos gastos de energia, como nos empregos em defesa de fronteiras, treinamentos, ou preparo para operações de paz (BOTELHO et al., 2014).

No Brasil, o primeiro contato com as rações operacionais ocorreu através da Força Expedicionária Brasileira (FEB), durante a estadia na Itália na Segunda Guerra Mundial, quando os soldados brasileiros foram alimentados com as mesmas rações norte-americanas (MERLON, 2012; SILVA, 2015).

Desde então, novas tecnologias vêm sendo aplicadas às rações militares, objetivando atributos de qualidade sensoriais e nutricionais, facilidades logísticas de transporte e um menor volume de descarte após a utilização (FONSECA FILHO, 2010).

A despeito da relevância do tema, os estudos sobre a alimentação dos militares em ambientes operacionais ainda permanecem extremamente escassos, inferindo oportunidades de melhorias que poderão ser mensuradas a partir de coletas de dados nas tropas assistidas.

Nesse contexto, destaca-se a técnica de entrevistas em grupo focal, que consiste em uma técnica de abordagem rápida, utilizadas pelos epidemiologistas e educadores de saúde, permitindo conhecer, de forma eficaz, ligeira e com baixo custo, características psicológicas, sociológicas e culturais de determinados grupos da população e dos processos dinâmicos de interação entre eles (WESTPHAL 1992; VIEIRA et al, 2013).

Assim, este trabalho teve como objetivo analisar as atitudes e percepções de militares das Forças Especiais do Exército brasileiro sobre as rações operacionais disponíveis através de grupos focais, identificando pontos relevantes que auxiliem o desenvolvimento e reformulação

Trabalhos Apresentados

dos cardápios existentes, oportunizando ações junto aos escalões superiores que visem uma melhor adaptação aos ambientes operacionais e tropas operacionais especializadas.

Material e Métodos

Foram entrevistados 39 militares (n=39) em 4 sessões, com cerca de 10 militares e tendo duração média de uma hora, nas instalações da Companhia de Forças Especiais localizada em Manaus-AM. A Companhia de Forças Especiais é a Unidade de elite do Exército Brasileiro na Amazônia, capacitada ao planejamento, condução e execução de operações de guerra irregular, contraterrorismo, fuga e evasão, inteligência de combate, etc. As operações caracterizam-se por sua acentuada mobilidade estratégica.

A determinação de incluir aproximadamente 10 participantes em cada um desses grupos foi baseada na orientação de Krueger e Casey (2014), que sugerem não estudar grupos com mais de 10 participantes devido ao difícil controle do número grupo, assim como a limitação de oportunidades de cada pessoa em compartilhar ideias e observações. Todos os participantes pertencem ao sexo masculino, com idade entre 25 e 40 anos. A respeito do nível de ensino, 78% possuem nível técnico e 22%, ensino médio.

Os profissionais foram convidados a participar voluntariamente dos grupos focais, após autorização do respectivo superior hierárquico. O responsável técnico pelos Operadores Especiais foi colocado à disposição para as coordenações necessárias. As discussões foram guiadas com base em um roteiro, segundo Vieira et al. (2013), e aprofundadas sempre que necessário, conforme Quadro 01:

Quadro 01: Roteiro de temas norteadores de grupos focais em estudo sobre razões operacionais na tropa de elite do Exército Brasileiro

Temas de Discussão
a. Variedade.
b. Qualidade.
c. Adaptação aos ambientes e modelos operacionais.
d. Saciedade
e. Confeção
f. Componentes
g. Embalagens

Os diálogos foram gravados após consentimento dos participantes e ciência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e os trechos mais relevantes anotados por um auxiliar. Os grupos focais duraram aproximadamente 60 minutos, sendo moderado por um dos pesquisadores responsáveis.

De modo similar ao estudo de Bukhari et al. (2020), no início de cada sessão, os participantes foram informados sobre o objetivo do grupo focal e as regras básicas, incluindo: 1) apresentação do pessoal do estudo; 2) explicação do formato do grupo focal; 3) explicação do uso das gravações; 4) respeito às opiniões e privacidade dos participantes; e 5) confidencialidade das identidades dos participantes.

Os dados coletados, pela natureza qualitativa da pesquisa, não sofreram tratamentos estatísticos específicos, apenas uma organização de ideias que buscam a expressão, de modo objetivo, das impressões de um determinado grupo sobre o tema em análise.

Resultados e Discussão

Os resultados mais significativos e abordados dos grupos focais, também de acordo com modelo praticado por Bukhari et al. (2021) foram organizados em temas principais conforme Quadro 02, a seguir:

Trabalhos Apresentados

Quadro 02: Principais temas abordados e depoimentos de militares Forças Especiais em pesquisa tipo grupo focal

Temas de Discussão	Aspectos citados	Depoimentos
Variedade	Monotonia, pouca variedade, ausência de estímulos.	“Difícilmente comeremos as rações, elas constituem o último recurso caso a RESC acabe e não consigamos outra fonte de alimentos. Não há atratividade”. (27 anos, G I).
Qualidade	Segurança, cardápios enjoativos, sem atratividade de paladar.	“Tenho dificuldade para comer os cardápios; mesmo com fome, já saturou”. (35 anos, G IV).
Adaptação aos ambientes e modelos operacionais.	Falta modularidade e flexibilidade; inadequados a todos perfis operacionais	“As rações existentes não são adequadas para nosso emprego. Ideal seria ter uma fonte ampla de cardápios e componentes, como se fosse um módulo de alimentação, aonde escolheríamos os itens a conduzir, ainda na fase de pré-desdobramento.” (25 anos, G II).
Saciedade	Ausência de saciedade no café da manhã; refeições principais pesam após a ingestão; constipação	“O café da manhã não sustenta: acordamos por volta das 06:00 h da manhã em uma ação, e por volta das 10:00 h já estamos famintos, longe do horário do almoço. Biscoito água e sal não serve para a ração.” (26 anos, G III).
Confecção	Fácil confecção, inclusive não há necessidade de tratamento térmico; componentes de fácil manejo.	“Apesar do alto volume de acessórios, a ração é de fácil confecção, mesmo cansados conseguimos manipular bem os componentes.” (29 anos, G I).
Componentes	Complementos inadequados, faltam fontes mais atrativas; faltam vitaminas e packs de energia e proteína.	“Uma fonte rápida de carboidrato, como o carbogel, ajudaria muito nas horas críticas, quando o cansaço bate e tudo fica mais difícil.” (31 anos, G IV).
Embalagens	Alto volume, desnecessária; atrapalha nas operações; ausência de vácuo; muitos resíduos	“fica difícil transportar as rações em operações mais prolongadas; muito peso.” (38 anos, G IV).

Em relação à **embalagem**, uma grande parte elencou considerações sobre um alto volume, dificultando as ações de transporte e acondicionamento nas mochilas. Como proposta, mais embalagens dotadas de sistema a vácuo poderiam facilitar as operações. Ademais, consideram que existe uma alta produção de resíduos, ensejando um trabalho de destinação dos componentes. Alguns integrantes elencaram a possibilidade de emprego de resíduos biodegradáveis, com menor impacto ambiental.

Sobre o emprego de **complementos**, as impressões denotam que novos produtos podem ser incorporados para melhorar o prazer no consumo, se aproximando de produtos comerciais ou caseiros de fácil acesso, como por exemplo, *snacks* de melhor qualidade. Alguns participantes chegaram a citar produtos simples, como leite condensado e achocolatados como proposta. Diversos militares citaram a possibilidade de incluir packs acessórios, por exemplo complementos de proteína ou os carboidratos de alta absorção, a serem ingeridos em situações mais críticas. Relataram, também a possibilidade de incluir polivitamínicos e cápsulas de cafeína, essas para emprego em momentos de exaustão física ou mental.

Um fato explorado por praticamente todos refere-se aos aspectos de **saciedade**, no intervalo entre o desjejum e almoço: o café da manhã não sustenta até a refeição subsequente. Não

Trabalhos Apresentados

há saciedade. Os militares buscam alternativas para suprir as demandas, como busca de alimentos no ambiente. A incorporação de produtos mais calóricos, como frutas desidratadas e bolos, poderia ajustar a demanda. Foi notória a percepção de baixo teor de fibras na dieta, impactando a digestão a longo prazo, o que também pode corroborar com as impressões sobre dificuldades de digestibilidade, sendo relatados sintomas de azia pelos participantes.

A respeito da **confeção**, os processos foram considerados adequados, porém mais uma vez o excesso de resíduos vem à tona, além do excesso de sobras por consequência do subconsumo de alguns itens, relacionado à falta de aceitação dos cardápios.

Esse aspecto coaduna com as percepções sobre a **qualidade sensorial e variedade** dos cardápios, sendo considerado monótonos e repetitivos, sem atrativos e tendem ao subconsumo mesmo em situações extremas. Relataram que separam os itens com maior aceitação, descartando os demais, com o objetivo de reduzir o peso a ser transportado. As percepções sobre qualidade e falta de aceitação já foram descritas por Campos e Marques (2020), relatando que todos os atributos sensoriais avaliados, os resultados obtidos foram considerados indesejáveis, sendo que o alimento principal foi o que causou maior impacto negativo na avaliação global do produto

Em se tratando de **adaptação aos ambientes e modelos operacionais**, os militares foram enfáticos sobre a falta de estudos e adequação da ração operacional às tropas especializadas. Consideram que o Exército deveria desenvolver um produto específico para cada nicho operacional, particularmente os Forças Especiais. Praticamente não empregam as rações, sendo conduzidas nas operações a título de segurança, ou seja, quando todas as outras estratégias falharem, a ração será consumida.

Em sua doutrina de emprego, utilizam para execução das suas missões o alimento denominado RESC, Ração Especial de Combate. Efetivamente, durante o planejamento de uma operação e previamente ao desdobramento no terreno, cada militar indica, a um responsável pela logística de suprir a alimentação, quais itens ele irá conduzir, dentre um universo limitado de gêneros: arroz, farofa, linguiça calabresa, carne de sol e óleo compões 70% da dieta em média. Os gêneros são acondicionados em porções e armazenados em tonéis plásticos, que são lançados no terreno em uma coordenada específica, para que o grupo em operação possa localizá-lo e conseqüentemente manter sua higidez.

Assim, não há qualquer equilíbrio nos componentes nutricionais ou análise dos fatores que inferem a manutenção física e cognitiva para um melhor desempenho. São adaptações que adotaram para cumprir missões especializadas, transportando uma fonte de alimento com menor cauda logística possível, uma vez que raramente serão ressupridos.

A título de sugestão, militares apresentaram propostas de empregar uma ração no qual o militar possa escolher o que levar na operação, desde os cardápios até os acessórios, de modo que não fosse oferecido um produto fechado, e sim um módulo de alimentação, com diversos itens e, de acordo com a missão, o Força Especial pudesse identificar itens mais adequados para o emprego e operacionalidade, reduzindo, inclusive, o esforço logístico de transporte.

Conclusão

As expressões objetivas dos participantes coletadas no presente estudo denotaram que os cardápios de rações operacionais existentes não atendem qualitativamente, logisticamente e operacionalmente aos Operadores de Forças Especiais. Foram notadas preocupação dos Operadores quanto à uma falta de entendimento, por parte de Escalões Superiores, a respeito de possíveis reformulações dos produtos: as rações não apresentam atrativo ao uso e consumo.

A tentativa de aproximar a pesquisa com os combatentes de elite do Exército Brasileiro objetivou o início do mapeamento de um campo pouco explorado, cujas percepções demonstraram que novos cardápios devem ser desenvolvidos, mais adaptados ao tipo de doutrina militar dessa tropa, com flexibilidade, modularidade e adaptabilidade ao ambiente da missão.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 219, de 12 de fevereiro de 2010. Aprova o Regulamento de Segurança dos Alimentos das Forças Armadas MD42-R-01. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, nº 31, 17 fev. 2010. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/File/legislacao/emcfa/portarias/219a_2010.pdf.

Acesso em 10 jan. 2018.

BOTELHO, R.; AVENA, F.; VERAS, M.; ZANDONADI, R. P. Nutritional adequacy of meals offered and consumed by soldiers of the Brazilian Army. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 27, n.2, p. 229-239, mar./abr.2014.

BUKHARI, A. S.; CALDWELL, J. A.; DICHARA, A. J.; MERRILL, E. P.; WRIGHT, A. O.; COLE, R. E.; LIEBERMAN, H. R. Caffeine, energy beverage consumption, fitness, and sleep in US Army aviation personnel. **Aerospace Medicine and Human Performance**, Alexandria, v.91, n.8, p. 641-650, ago. 2020.

BUKHARI, A. S.; DiChiara, A. J.; Merrill, E. P.; Wright, A. O., Cole, R. E., Hatch-McChesney, A.; Lieberman, H. R. Dietary supplement use in US Army personnel: a mixed-methods, survey and focus-group study examining decision making and factors associated with use. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, New York, v. 121, n. 6, p. 1049-1063, jun.2021.

FONSECA FILHO, A. A evolução das rações operacionais na Marinha do Brasil. **Revista Intendência**, Rio de Janeiro. Edição Anual, p. 47-49, 2010.

KRUEGER, R.A.; CASEY, M.A. **Focus Groups: a practical guide for applied research**. California. Ed Sage Publications, 2014. p 63-84.

MERON, L. **Saco vazio não para em pé: a alimentação e os hábitos alimentares na FEB (1944-1945)**. I SEMINÁRIO DE ALIMENTAÇÃO E CULTURA NA BAHIA. Salvador. Universidade Federal da Bahia, 2012.

SILVA, D.L. **Caracterização das rações operacionais das três forças armadas brasileiras**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

VIEIRA, C. M., SANTIAGO, L. S., TAVARE, P. C. W., BRANDT, A., NEGRI, F.; OLIVEIRA, M. R. M. D. Aplicação da técnica de grupo focal em pesquisa da Rede-SANS sobre as ações de alimentação e nutrição na atenção básica em saúde. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 407-413, out./nov. 2013.

WESTPHAL, M. F. **Participação popular e políticas municipais de saúde: o caso de Cotia e Vargem Grande Paulista**. 1992. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 1992.

Autor a ser contatado: Vitor Luiz Farias de Abreu - Médico Veterinário - Av Cel Teixeira Nr 5803 ap 501 torre 5, CEP 69037901 Manaus, AM – email vitorvet.mv@gmail.com

IDENTIFICAÇÃO DE METAIS PESADOS EM ALIMENTOS DE UM COMPLEXO TURÍSTICO NO ESTADO DO CEARÁ.

IDENTIFICATION OF HEAVY METALS IN FOODS FROM A TOURIST COMPLEX IN CEARÁ STATE.

Maciella Freire Santos Gama*¹
Sarah Pires Costa¹
Clarice Maria Araújo Chagas Vergara¹
Luciana Adriano Pereira Figueiredo¹

¹Universidade Estadual do Ceará

Resumo

Metais pesados são todos aqueles que são propícios ao processo de bioacumulação, e quando consumidos, podem ser tóxicos para o organismo sendo capaz de provocar danos em diversos órgãos do corpo, como pulmões, rins, estômago e até cérebro. Trata-se de um estudo analítico, cujo objetivo é identificar a presença de cobre, chumbo e arsênio em alimentos utilizados em uma padaria e confeitaria de um complexo turístico no estado do Ceará, durante os anos de 2012 a 2014. Os resultados obtidos indicaram que 94% das amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Já 6% apresentaram níveis acima do aceitável para chumbo, cobre e arsênio. Um ponto importante é que os alimentos que apresentaram maiores índices de ácidos graxos foram os mais envolvidos em excesso de metais pesados presentes na sua composição.

Palavras-chave: Metais pesados; Alimentos; Legislação.

Introdução

O Brasil é um país com gigantesco potencial turístico em virtude da diversidade cultural e, sobretudo, das belezas naturais do imenso território (FREITAS, 2022). A conexão do Ceará com o Brasil e o mundo permanece em direta expansão. Atualmente, a atividade representa quase 11% da economia do Ceará, índice que cresce acima da média nacional (10%) (JUNIOR, 2020).

O setor da indústria de panificação e confeitaria conseguiu se reinventar no Brasil no período de 2000 a 2015, em que observou-se o progresso desse novo modelo de negócio, no qual a gestão profissional, com controles, gerentes mais preparados, uso de sistemas informatizados, e sobretudo a construção de um recente modelo, onde as padarias passaram a proporcionar confeitaria com mono porção, refeições, vinhos, caldos, cafeteria, pizza, conveniência, amplo mix de pães e produtos panificados (MENDONÇA, 2018). No entanto, com o avanço e as necessidades, passaram a ser exigidos, além da prática, uma maior atenção com a segurança, com a saúde e com a limpeza. Isso é em razão da crescente preocupação dos clientes com a higiene e questões alimentares antes de escolherem por entrar e comprar em algum estabelecimento (MASSA MADRE, 2018).

Atualmente, vários serviços de alimentação têm a atenção e o cuidado em melhorar a qualidade higiênico-sanitária e qualidade comercial dos alimentos ofertados aos consumidores, em que essa preocupação vai além da cor, aparência, textura, aroma e sabor dos alimentos. A qualidade está ligada aos aspectos nutricionais, sensoriais e higiênico-sanitários, além de ser fundamental que os alimentos não ofereçam riscos à saúde (SEIBT, 2019).

Contaminantes alimentares são considerados como agentes biológicos, físicos ou químicos que são inseridos no alimento de maneira não intencional e que são capazes de trazer danos à saúde da população. A contaminação de um alimento pode acontecer por toda a cadeia produtiva e pode estar relacionada a diversos motivos, como as questões

Trabalhos Apresentados

ambientais, as particularidades da matéria-prima alimentar, ou as tecnologias e insumos utilizados na produção (ANVISA, 2021).

Os metais pesados são favoráveis ao processo de bioacumulação, isto é, que não acontece a metabolização pelos organismos vivos e que tendem a se acumular, sendo mais suscetíveis ao aparecimento de doenças que afeta a saúde da pessoa lentamente sem ao menos demonstrar efeitos visíveis (OCEAN DROP, 2021). Os metais pesados são elementos químicos que, no seu aspecto puro, são encontrados na sua forma sólida, e quando consumidos, podem ser tóxicos para o organismo sendo capaz de provocar danos em diversos órgãos do corpo, como pulmões, rins, estômago e até cérebro. (REIS, 2020).

A via alimentar é considerada como uma das principais vias de intoxicação por metais pesados (VARDHAN; KUMAR; PANDA, 2019). Dentre os metais pesados, destacam-se o cobre, o chumbo e o arsênio. O cobre, mesmo que seja importante para o corpo em pequenas quantidades, pode ser um contaminante em altas doses. Já o chumbo e o arsênio são venenos silenciosos, considerados altamente tóxicos em qualquer situação (BAUMGARTEN, 2020). Os efeitos tóxicos causados pelos contaminantes vai depender de vários fatores da substância em questão, como a toxicidade, a quantidade ingerida e das características da pessoa. Com o intuito de preservar a saúde pública, é fundamental que os contaminantes sejam mantidos dentro de limites aceitáveis do ponto de vista toxicológico (SANITY, 2019).

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) é a autoridade federal que está responsabilizada pela instauração de limites de contaminantes nos alimentos no Brasil. No momento atual, os regulamentos essenciais da Anvisa que instituem limites contaminantes em alimentos são a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 487, de 26 de março de 2021, e a Instrução Normativa - IN nº 88, de 26 de março de 2021 (ANVISA, 2021).

Dessa forma, o objetivo do trabalho é identificar a presença de metais pesados em alimentos utilizados na padaria e confeitaria de um complexo turístico no estado do Ceará.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo analítico que avaliou a presença dos metais cobre, chumbo e arsênio em amostras de ingredientes e produtos de uma padaria e confeitaria de um complexo turístico no estado do Ceará com base em dados laboratoriais coletados entre abril de 2012 até dezembro de 2014.

A amostragem foi realizada de forma aleatória, no qual foram selecionados alguns ingredientes que compõem as preparações produzidas no local. Foram analisados 208 alimentos utilizados na produção da padaria e confeitaria do complexo. Os ingredientes analisados foram: farinha de trigo, açúcar de confeitaria, amendoim, banana, coberturas de chocolate, creme de leite de búfala, damasco, chantily, pêssego e figo em calda, manteiga, margarina, gordura vegetal hidrogenado, margarina folhada, mistura para bolos, ovos pasteurizados, creme vegetal, coco seco, leite integral UHT, leite de coco, goiabada, gergelim, achocolatado, açúcar cristal, queijo muçarela, café torrado e moído, uvas passas, amêndoas, castanha de caju, queijo minas frescal, bebida láctea entre outros. Os metais pesados que foram escolhidos para serem analisados nos alimentos foram cobre, chumbo e arsênio. A escolha do cobre foi por razão de mesmo ser um micronutriente essencial, pode trazer efeitos negativos quanto a toxicidade em elevadas concentrações. Com relação a escolha do chumbo, foi por ser o elemento que mais contamina o meio ambiente e porque o alimento é a principal origem de exposição desse metal. Por último, o motivo da escolha do arsênio foi por ser um metal pesado altamente tóxico.

A determinação de pequenas quantidades de impurezas elementares potencialmente tóxicas, como cobre (Cu), chumbo (Pb) e arsênio (As) exige um equipamento analítico altamente sensível. Dessa forma, os métodos analíticos e os equipamentos que foram utilizados para analisar a presença dos metais nas amostras são a Espectrofotometria de Absorção Atômica (EAA) feita em chamas com o uso de um espectrofotômetro, Espectrofotometria de Absorção Atômica com Geração de Hidretos (EAAGH) em tubo aquecido acoplado a gerador de hidretos no espectrofotômetro ideal para o arsênio, e Association of Official Analytical Chemists (AOAC) como uma alternativa, estabelecendo

Trabalhos Apresentados

normativas para os novos métodos químicos e microbiológicos serem analisados quanto à confiabilidade. Com isso, o tipo de método utilizado dependeu da amostra que foi avaliada. As informações coletadas foram tabuladas e agrupadas de acordo com os resultados de diferentes variáveis. O teor de metal pesado presente nos itens avaliados foi comparado aos parâmetros da legislação vigente para avaliar o nível de contaminação. Por fim, para a análise dos dados foi utilizada para referência a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 487 de 31 de abril de 2021 e a Instrução Normativa – IN nº 88 de 26 de março de 2021.

Resultados e Discussão

Das amostras analisadas 94% apresentaram estar dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Já 6% apresentaram níveis acima do aceitável para Chumbo, Cobre e Arsênio. Os resultados insatisfatórios e o comparativo com a legislação foram respectivamente: margarina folhada apresentou 0,47 mg/Kg de chumbo sendo o parâmetro de 0,1 mg/Kg, o leite integral apresentou 0,16 mg/Kg para 0,05 mg/Kg de chumbo, leite de coco 2,58 mg/Kg para 2,0 mg/Kg de cobre, manteiga sem sal 0,47mg/Kg para 0,1 mg/Kg de chumbo e castanha de caju apresentou 22,88 mg/Kg para 10 mg/Kg para cobre. Os níveis encontrados, de metais pesados, nas demais amostras foram abaixo do determinado na legislação, não apresentando risco a saúde humana. A contaminação por metais pesados pode acontecer por diversos métodos tais como: fertilizantes, pesticidas, água de irrigação contaminada e queima de biomassa na zona rural, combustão de carvão e óleo, emissões veiculares, incineração de resíduos urbanos e industriais. Em um artigo de revisão foi identificado que alguns alimentos tais como açúcar mascavo, aguardente artesanal, cenouras, alface, couve e quiabo estavam acima dos teores de chumbo recomendados (ARRUDA et al.. 2016). Isso demonstra que sua ampla utilização e persistência no solo, o chumbo tem se destacado dentre os outros metais pesados, pois, quando incorporado ao solo, a sua alta toxicidade pode afetar toda a cadeia alimentar (TORRI; LAVADO, 2009). Já Silva e colaboradores (2010), esclarecem que a contaminação de chumbo em leite e derivados está correlacionado com a contaminação do solo, mesmo não existindo indústrias próximas, pois a possibilidade de contaminação era mínima durante a alimentação e o manuseio dos animais na hora da ordenha, por serem controlados e bem higienizados. Percebeu-se que a quantidade de chumbo no solo de duas fazendas foi superior aos níveis permitidos, desta maneira, tornando-se a via provável de contaminação de leites e derivados.

Conclusão

Do ponto de vista toxicológico e de segurança dos alimentos, o que causa um perigo em potencial é a ingestão irregular de compostos químicos que podem estar presentes nos alimentos. Os metais pesados por não serem biodegradáveis podem se acumular ao longo da cadeia alimentar, chegando ao ser humano principalmente por meio da alimentação causando perigos relacionados ao bem-estar das pessoas mesmo em baixas concentrações. Conclui-se que os alimentos que apresentaram altos índices de ácidos graxos foram os mais envolvidos em excesso de metais pesados presentes em sua composição. A fim de reduzir os riscos, as indústrias precisam avaliar estratégias como desenvolver mais estudos com outros materiais com custo mais acessível e disponíveis na natureza. São usados como alternativas o tratamento adequado de efluentes gerados pela produção industrial, tais como: uso de argilominerais, turfas orgânicas e os carvões ativados.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. **Contaminantes em alimentos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/contaminantes>>. Acesso em: 8 dez. 2021

Trabalhos Apresentados

ARRUDA, J.R. et al. Absorção e distribuição de chumbo em plantas devetiver, jureminha e algaroba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.32, n.3, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rdcs/v32n3/a40v32n3.pdf>. Acesso em 07.fev.2022.

Brasil. (2021). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 487, de 26 de março de 2021. Dispõe sobre os limites máximos tolerados de contaminantes em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. *Diário Oficial da União*. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-487-de-26-de-marco-de-2021-311593455>.

BAUMGARTEN Andrea. Como reduzir os impactos dos metais pesados na saúde. **Clínica Aqua Vitae**, 2020. Disponível em: <<https://clinicaaquavitae.com.br/como-reduzir-os-impactos-dos-metais-pesados-na-saude/>>. Acesso em: 13 de jan. de 2022.

FREITAS, Eduardo de. Turismo no Brasil. **Brasil Escola**, 2022. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-turismo-no-brasil.htm>>. Acesso em 13 de jan. de 2022.

JUNIOR, Anchieta Dantas. Turismo no Ceará: as oportunidades de investimentos no setor. **Trends Ce**, 2020. Disponível em: <<https://www.trendsce.com.br/2020/10/01/turismo-no-ceara-as-oportunidades-de-investimentos-no-setor/>>. Acesso em: 13 de jan. de 2022.

MASSA MADRE Blog. Tudo que você precisa saber sobre tecnologia na panificação. **Massa Madre**, 2018. Disponível em: <<https://massamadreblog.com.br/know-how/curiosidades/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-tecnologia-na-panificacao/>>. Acesso em: 13 de jan. de 2022.

MENDONÇA, Giovani Assis. Setor de Panificação e Confeitaria evidência suas tendências. **Massa Madre**, 2018. Disponível em: <<https://massamadreblog.com.br/know-how/opiniao/setor-de-panificacao-e-confeitaria-evidencia-suas-tendencias/>>. Acesso em: 13 de jan. de 2022.

METAIS pesados: entendam o que são e como afetam a saúde. **Ocean Drop**, 2021. Disponível em: <<https://my.oceandrop.com.br/metais-pesados-o-que-sao/>>. Acesso em: 05 de jan. de 2022.

REIS, Manuel. Metais pesados: o que são e sintomas de intoxicação. **Tua Saúde**, 2020. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/principais-sintomas-de-contaminacao-por-metais-pesados/>>. Acesso em: 04 de jan. de 2022.

SANITY. **Quantidade de contaminantes em alimentos é tema de edital da ANVISA**, 2019. Disponível: < <https://sanityconsultoria.com/quantidade-de-contaminantes-em-alimentos-e-tema-de-edital-da-anvisa/> >. Acesso em 11 dez. 2021.

SEIBT, Francine Daiana; HANAUER, Gisele Natalí; KLAIC, Paula Michele Abentroth. Avaliação da qualidade de produtos de padaria e confeitaria ofertados na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Boletim Técnico-Científico**, v. 5, n. 1, 2019.

TORRI, S.; LAVADO, R. Plant absorption of trace elements in sludge amended soils and correlation with soil chemical speciation. **Journal Hazardous Materials**, v. 166, n. 2/3, p. 1459-1465, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19200650/>. Acesso em: 07. fev. 2022.

Trabalhos Apresentados

VARDHAN, Kilaru Harsha; KUMAR, Ponnusamy Senthil; PANDA, Rames C. A review on heavy metal pollution, toxicity and remedial measures: Current trends and future perspectives. **Journal of Molecular Liquids**, v. 290, p. 111197, 2019.

Autor(a) a ser contatado: Maciella Freire Santos Gama, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará., maciella@gmail.com

ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE PRODUTOS CÁRNEOS NAS ANÁLISES OFICIAIS DE UM SERVIÇO DE INSPEÇÃO

MEAT PRODUCTS CONFORMITY INDEX IN THE OFFICIAL ANALYSIS OF AN INSPECTION SERVICE

Christian Carpeggiani Giotto¹, Adriane Ferreira Frizzo^{*2}, José Antonio Pereira Júnior³,
Adriana Gressele³, Karina Ramirez Starikoff³

¹Consórcio Interestadual e Intermunicipal de Municípios de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul de Segurança Alimentar e Atenção à Sanidade Agropecuária e Desenvolvimento Local – CONSAD

²Serviço de Inspeção Municipal da Prefeitura de Santa Izabel do Oeste-PR

³Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Resumo

Com o selo SISBI, os estabelecimentos aumentam a área de comercialização, porém, os mesmos devem executar ações que garantam a inocuidade dos produtos. Neste trabalho foi avaliado o índice de conformidade das amostras oficiais de estabelecimentos que manipulam carnes e possuem o selo SISBI, no ano de 2021. Foram realizadas 44 análises oficiais, sendo 29 microbiológicas e 15 físico-químicas, de quatro categorias de produtos. O índice de conformidade das análises microbiológicas e físico-químicas foi de 75,86% (22/29) e 66,66% (10/15), respectivamente. A categoria com maiores taxas de não conformidades foram os não submetidos a tratamento térmico, provavelmente por se tratarem de produtos que não passam por nenhuma etapa que diminua a carga microbiana durante a fabricação.

Palavras-chave: SUASA; Carneos; Segurança dos alimentos.

Introdução

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) foi regulamentado pelo governo federal através do Decreto nº5.741, de 30 de março de 2006 (BRASIL, 2006). Através dele, os serviços de inspeção municipais, estaduais e consórcios públicos de municípios podem solicitar a equivalência dos seus procedimentos de inspeção ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ao atender aos requisitos estabelecidos tanto para os serviços de inspeção quanto os estabelecimentos solicitantes, ambos recebem a certificação, que para os serviços de inspeção permite a indicação dos estabelecimentos ao SISBI/POA e para os estabelecimentos permite a comercialização de seus produtos em âmbito nacional (BRASIL, 2006).

Um dos procedimentos de rotina nos serviços de inspeção certificados é a coleta de amostras dos produtos para a realização de ensaios microbiológicos e físico-químicos. Anualmente, de acordo com cronograma aprovado em um plano de trabalho, o serviço de inspeção coleta amostras de todos os produtos de origem animal registrados pela empresa, além das coletas de matéria-prima e água de abastecimento. A avaliação dos resultados obtidos nas análises auxilia na verificação do atendimento aos padrões microbiológicos e físico-químicos dispostos na legislação vigente (BRASIL, 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar o índice de conformidade das análises oficiais de produtos cárneos registrados em um serviço de inspeção municipal, identificar quais as categorias de produtos que apresentaram não conformidades nas análises e quais foram os ensaios que apresentaram resultados incompatíveis com o estipulado na legislação no ano de 2021.

Material e métodos

Os dados foram obtidos de um Serviço de Inspeção Municipal que possui dois estabelecimentos que processam carne e derivados com equivalência SISBI-POA. Os resultados utilizados foram de amostras de solicitações oficiais emitidas do dia 01/01/2021 até 31/12/2021. Foram excluídos os resultados das amostras para fins de contraprova e

Trabalhos Apresentados

recoleta para verificação da retomada de controle pelos estabelecimentos. Estas representaram 57,7% (60/104) do total de amostras coletadas no ano de 2021.

As amostras oficiais foram encaminhadas para laboratórios credenciados pelo MAPA. Os laudos foram avaliados como conformes ou não conformes para determinado ensaio, seguindo os parâmetros presentes na legislação sanitária e regulamentos técnicos de identidade e qualidade vigentes.

O índice de conformidade para as análises microbiológicas e físico-químicas foi calculado utilizando a seguinte equação: $InC = (n^\circ \text{ de amostras conformes} / n^\circ \text{ de amostras analisadas}) * 100$. As amostras que apresentaram resultados não conformes para os parâmetros microbiológicos e físico-químicos foram avaliadas separadamente com o intuito de demonstrar quais foram os ensaios que apresentaram maior ocorrência de resultados não conformes.

Resultados e Discussão

No ano de 2021, o Serviço de Inspeção coletou 44 amostras oficiais nos estabelecimentos com selo SISBI. Destas, 65,90% (29/44) foram encaminhadas para análises microbiológicas e 34,09% (15/44) para análises físico-químicas.

As categorias dos produtos encaminhados para análises microbiológicas foram 24,13% (7/29) de produtos em natureza, 17,24% (5/29) de produtos submetidos a tratamento térmico (cocção), 3,44% (1/29) de produtos com adição de inibidores e 55,17% (16/29) de produtos não submetidos a tratamento térmico. As categorias de produtos encaminhadas para análises físico-químicas foram 13,33% (2/15) de produtos submetidos a tratamento térmico (cocção), 6,66% (1/15) de produtos com adição de inibidores e 80% (12/15) de produtos não submetidos a tratamento térmico.

Dessas amostras, o índice de conformidade para as análises microbiológicas e físico-químicas foi de 75,86% (22/29) e 66,66% (10/15), e os dados de índice de conformidade microbiológico e físico-químico por categoria dos produtos está apresentado na Tabela 1. Dentro das categorias, os produtos não submetidos a tratamento térmico apresentaram 71,42% (5/7) e 80% (4/5) das não conformidades microbiológicas e físico-químicas, respectivamente. Já os produtos submetidos a tratamento térmico (cocção) apresentaram 28,57% (2/7) e 20% (1/5) das não conformidades microbiológicas e físico-químicas, respectivamente.

Tabela 1 - Amostras oficiais microbiológicas e físico-químicas do SIM coletadas no ano de 2021, índice de conformidade e ocorrência de não conformidades, por categoria de produtos carnes.

Amostras oficiais de produtos cárneos do SIM no ano de 2021				
Categorias	MB	FQ	InC MB	InC FQ
Em natureza	7	0	100%	(*)
Tratamento. Térmico	5	2	60%	50%
Com inibidores	1	1	100%	100%
Não tratados.	16	12	69%	67%
Todas categorias.	29	15	76%	67%

Legenda: (*) não se aplica a categoria; MB - microbiológicas; FQ - físico-químicas; InC - índice de conformidade; NC - não conformidade; trat. Térmico - produtos submetidos a tratamento térmico; com inib. - produtos com adição de inibidores; não trat. - produtos não submetidos a tratamento térmico; todas cat. - todas as categorias; InC das categorias - n° análises conformes na categoria/n° amostras analisadas da categoria.

As não conformidades identificadas nas análises microbiológicas foram 42,86% (3/7) de contagem de *Escherichia coli* acima do limite permitido para os produtos e 28,57% (2/7) com presença de *Salmonella* spp. e contagem de aeróbios mesófilos acima do limite estabelecido para os produtos. Já para as análises físico-químicas, 60% (3/5) dos produtos não conformes

Trabalhos Apresentados

apresentaram concentração de nitrito de sódio residual acima do limite estabelecido na legislação e 20% (1/5) apresentaram teor de umidade acima do limite estabelecido pela legislação e teor de proteína abaixo do limite estabelecido em regulamentos técnicos de identidade e qualidade.

Não foram encontrados estudos recentes, mas há relatos de análises de produtos cárneos sob inspeção federal, sendo que a taxa de isolamento de *Salmonella* spp. em embutidos frescos tem se mostrado bastante variável em diferentes estudos publicados no Brasil. Foram realizadas análises microbiológicas de 93 amostras de embutidos maturados e frescos coletadas no mercado municipal de Porto Alegre (RS), que não revelaram contaminação por *Salmonella* spp., porém, os autores evidenciaram cinco amostras com coliformes termotolerantes acima do permitido (SALVATORI et al., 2003). Marques et al. (2006) realizaram um estudo com linguças frescas comercializadas no município de Lavras (MG), onde não isolaram *Salmonella* spp. em nenhuma das 20 amostras analisadas.

Em contrapartida, Silva et al. (2002) analisaram 32 amostras de linguça mista do tipo frescal comercializadas no Rio Grande do Sul e verificaram 17,86% de contaminação por *Salmonella* spp. A presença de *Salmonella* spp. em carnes e produtos cárneos pode ter origem variada, pode-se citar como fator contaminante na agroindústria o excesso de resíduos na bancada de manipulação e a falta de higienização regular dos utensílios, ambientes e colaboradores. Esta contaminação pode provir do abate, pelo contato direto com o conteúdo intestinal, ou ainda devido ao estresse que desencadeia a transmigração de enteropatógenos para os tecidos (CÊ, 2016).

Um estudo realizado com amostras de produtos cárneos obtidos de estabelecimentos registrados no serviço de inspeção municipal de Londrina (PR) corrobora os achados desta pesquisa, sendo isolados 28,3% e 71,3% de *Salmonella* spp. e *E. coli*, respectivamente (Cavalin et al., 2018). A contaminação por *E. coli* pode ocorrer por meio de falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF). Os manipuladores devem passar por treinamento admissional acerca da correta higiene pessoal e manipulação de alimentos e, além disso, esses estabelecimentos devem possuir Programas de Autocontrole implantados e executados. Falhas no monitoramento e verificação dos autocontroles podem implicar na contaminação microbiológica do alimento produzido.

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos funciona como um indicador da qualidade e inocuidade dos alimentos, pois a maior parte dos patógenos humanos apresenta crescimento ótimo em temperaturas próximas a 37°C (HAOACK et al., 2018). Para garantir a higienização adequada das instalações, equipamentos e utensílios do estabelecimento, e impedir a contaminação direta ou cruzada dos alimentos, existe o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO). Altas contagens do grupo de bactérias mesófilas indicam falha na sanitização (PPHO) ou no processamento da matéria prima, como no controle de temperaturas dos ambientes, matérias-primas e produtos (SILVA et al., 2007).

Quando as controle das receitas, as formulações dos produtos de origem animal são registradas no Serviço de Inspeção e devem seguir os critérios impostos nos regulamentos técnicos de identidade e qualidade ou diretrizes dos produtos, quando houver, além da legislação do órgão de saúde que dispõe acerca dos aditivos alimentares permitidos e os limites máximos (BRASIL, 2017). Os sais de cura, como o nitrato e o nitrito de sódio, são aditivos que possuem ação em produtos cárneos curados prevenindo a germinação de esporos de bactérias anaeróbias, como os *Clostridium* spp. Entretanto, o consumo em excesso desses aditivos pode ocasionar a oxidação da hemoglobina que dificulta o transporte do oxigênio, há relatos de potencial carcinogênico e nefrotóxico (OLIVEIRA et al., 2017).

Um tipo de adulteração nos produtos de origem animal, a fraude ocorre em situações em que o produto tem a adição de substância que aumente o seu volume ou peso, ou existe a substituição de uma matéria-prima ou ingrediente de qualidade superior por outro de qualidade inferior, podem ser caracterizados como tal (BRASIL, 2017). Neste caso temos o exemplo do resultado de umidade acima do limite máximo estabelecido para o produto e a concentração de proteína inferior ao limite mínimo, respectivamente, o que incorre em fraude econômica ao consumidor. Dessa forma, os estabelecimentos devem realizar o controle

Trabalhos Apresentados

rigoroso da formulação dos produtos, a fim de garantir a segurança, a identidade e qualidade esperados para estes.

As instruções de preparo, uso e conservação obrigatórias devem ser apresentadas na rotulagem de produtos de carne crua suína e de aves considerando a inerência da presença de *Salmonella* spp., bem como de outros patógenos, sendo assim, o rótulo desses produtos deve estar escritos entre outros dizeres "Consuma somente após cozido, frito ou assado completamente" (ANVISA, 2020). Neste estudo, mais da metade dos produtos encaminhados para análise pelo Serviço de Inspeção estão na categoria de produtos não submetidos a tratamento térmico, e provavelmente este resultado está relacionado ao fato de não passarem por nenhuma etapa que diminua a carga microbiana durante o processo.

Conclusões

O serviço de inspeção municipal apresentou menores índices de conformidades nas análises realizadas em produtos cárneos não submetidos a tratamentos térmico e as não conformidades microbiológicas identificadas nos produtos foram presença de *Salmonella* spp., contagens de *E. coli* e aeróbios mesófilos acima do limite previsto na legislação. As não conformidades físico-químicas foram teores de nitrito residual e teores de umidade acima do previsto e proteína abaixo do previsto pela legislação.

A ocorrência dessas não conformidades pode estar relacionado a falhas na execução de etapas de autocontroles nos estabelecimentos. A fiscalização deve exigir a execução fiel das etapas de monitoramento, verificação e validação dos autocontroles aprovados no serviço de inspeção, com o objetivo de que os estabelecimentos garantam a segurança dos alimentos comercializados.

Referências Bibliográficas

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 459, de 21 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-459-de-21-de-dezembro-de-2020-295779485> Acesso em: 09 jan. 2022.

BRASIL. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Decreto/D5741.htm. Acesso em 28 jan. 2022.

BRASIL. Decreto nº9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm. Acesso em: 28 jan. 2022.

CAVALIN, et al. Detection of *Salmonella* spp. and diarrheagenic *Escherichia coli* in fresh pork sausages. Semina: Ciências Agrárias, v. 39, n. 4, p.1533-1546. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/32068>. Acesso em: 08 fev. 2022.

CÊ, Elton Rodrigo. Influência das etapas do processo de abate de suínos na prevalência de patógenos e níveis de microrganismos indicadores de qualidade e higiene. Londrina, 2016. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1665>. Acesso em: 04 fev. 2022.

MARQUES, et al. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras MG. Ciência e Agrotecnologia. 2006, v. 30, n. 6

Trabalhos Apresentados

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000600012>. Acesso em: 04 fev. 2022.

OLIVEIRA, et al. Determinação espectrofotométrica de nitrito em produtos cárneos embutidos. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 11, n. 1, p. 19-31. Disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/377>. Acesso em: 04 fev. 2022.

SALVATORI, et al. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. Ciência Rural, 2003, v. 33, n. 4 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000400031>. Acesso em: 04 fev. 2022.

SILVA, et al. Qualidade microbiológica de linguiças mistas do tipo frescal produzidas na cidade de Pelotas (RS). Boletim CEPPEA, v.20, n.2, p.257-266, 2002. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-339029>. Acesso em: 04 fev. 2022.

FRANCO, B. D. G. M. Critérios Microbiológicos para Avaliação da Qualidade de Alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos, São Paulo: Atheneu, 2008b, cap. 8, p. 149-154.

HAOACK, Angela. et al. Quantificação de aeróbios mesófilos presentes em amostras de carne bovina moída comercializadas em Palmas - PR. Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias. Curitiba, PR, v.3, n.1, jan/jun., 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiMAA&page=article&op=view&path%5B%5D=369&path%5B%5D=238> Acesso em: 24 de jan 2022.

SILVA, Neusely da. et al. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2007. Disponível em: <https://www.meulivro.biz/microbiologia/2004/manual-de-metodos-de-analise-microbiologica-de-alimentos-e-agua-4-ed-pdf/>. Acesso em: 24 de jan de 2022.

Autora a ser contatada: Adriane Ferreira Frizzo, médica veterinária fiscal do Serviço de Inspeção Municipal da Prefeitura de Santa Izabel do Oeste - PR, adrianefrizzo@gmail.com.

O DESAFIO ENFRENTADO PELOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM JABOATÃO DOS GUARARAPES PARA SE ADEQUAR A UMA NOVA REALIDADE PERANTE AS ADVERSIDADES CAUSADAS PELA COVID-19

THE CHALLENGE FACED BY FOOD SERVICES IN JABOATÃO DOS GUARARAPES TO ADJUST TO A NEW REALITY BEFORE THE ADVERSITIES CAUSED BY COVID-19

Luciméri Paulino Machado Magalhães*¹; Thiago Sales Faria¹; Sueli Alves Barbosa¹; Adeilza Gomes Ferraz¹; Vânia Cristina de Lima Freitas¹

1 Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

Resumo

Os serviços de alimentação com o surgimento da Covid-19 precisaram se adequar a novas legislações e reorganizar sua forma na prestação de serviços. Diante disto, a Vigilância Sanitária observou a adequação dos estabelecimentos verificando o cumprimento do Art. 2º da Portaria Nº 51/2020, a Portaria Conjunta SES/SDEC Nº 42/2021 e a Lei Estadual 16.918/2020 nos restaurantes e lanchonetes do bairro de Prazeres, no município de Jaboatão dos Guararapes-PE. Em geral, a maioria das lanchonetes e dos restaurantes atenderam as exigências solicitadas durante as inspeções sanitárias, cumprindo os protocolos determinados pelas legislações em relação aos cuidados contra a COVID-19 e as boas práticas de manipulação. O cumprimento de medidas contra a COVID-19 foram essenciais impedindo o avanço do vírus viabilizando a retomada gradativa das atividades.

Palavras-chave: inspeções sanitárias, pandemia, vigilância sanitária.

Introdução

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na região de Hubei, na China, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre o surgimento de inúmeros casos de pneumonia que se tratava de um novo tipo de coronavírus que ainda não havia sido identificado em humanos. Em fevereiro de 2020 esse novo coronavírus foi nomeado de SARS-CoV-2, que é o responsável por causar a COVID-19 (OPAS, 2021). No Brasil, o primeiro caso foi confirmado em fevereiro e o primeiro óbito em março de 2020, ambos no Estado de São Paulo. A COVID-19 foi considerada pela OMS como uma pandemia a partir de 11 de março de 2020. Com a chegada da pandemia, a concretização dos casos e óbitos pela COVID-19 enviados pelas secretarias estaduais de

Trabalhos Apresentados

saúde serviu de alerta para intensificar os cuidados e prevenções com a finalidade de minimizar ou eliminar a disseminação do vírus (EPIDEMIOLOGIA, 2020). A Vigilância Sanitária que está inserida no Sistema Único de Saúde (SUS) tem a missão de eliminar, diminuir ou prevenir riscos e promoção da saúde pública nas áreas de alimentos, produtos e serviços de interesse à saúde. Com o aumento de casos do COVID-19, as ações da Vigilância Sanitária foram ampliadas visando atender as demandas da população, e com isso obter uma resolução imediata para impedir a proliferação da COVID-19 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). No Estado de Pernambuco foram adotadas diversas medidas restritivas, como por exemplo, o fechamento de estabelecimentos com atividades não essenciais e as áreas de espaço público de lazer e entretenimento. Essas decisões visam conter a expansão do vírus e fazer valer o cumprimento das legislações que entraram em vigor com o surgimento da pandemia (OLIVEIRA et al., 2020). Levando em consideração, que os serviços de alimentação são caracterizados como essenciais, tornou-se necessário a preparação de alguns documentos para nortear as novas medidas sanitárias. Dentre as diversas legislações publicadas pelo governo do estado de Pernambuco, destacamos o Art. 2º, item XXVI da Portaria Nº 51 de 18/12/2020, a Portaria Conjunta SES/SDEC Nº 42 de 29/11/2021 e a Lei Estadual 16.918 de 18/06/2020, no que se refere à recomendação aos estabelecimentos em ofertar ao consumidor de maneira individual, temperos como sal e pimenta; bem como adoçantes em formato de sachês; itens como palitos de dentes e talheres; a ocupação em 80% da capacidade do local com distanciamento de 1 m entre as mesas e a determinação do uso obrigatório de máscaras em locais públicos e privados de uso coletivo, respectivamente. O objetivo do trabalho enfoca a verificação do cumprimento das legislações explicitados anteriormente pelos restaurantes e lanchonetes (salgaterias) do bairro de Prazeres, no município de Jaboatão dos Guararapes - PE, através das inspeções sanitárias, além do fortalecimento das boas práticas de manipulação que é um importante fator para contribuir na diminuição da transmissão direta da Covid-19.

Material e Métodos

O município de Jaboatão dos Guararapes se encontra na região metropolitana do Recife e tem uma população estimada em 711.330 habitantes, de acordo com o IBGE. A cidade é dividida em sete regionais, sendo a regional V, a escolhida para realização da pesquisa, que possui pouco mais de 90 mil habitantes e é composta por três bairros: Prazeres, Cajueiro Seco e Comportas. O trabalho foi realizado no bairro de Prazeres, que é o segundo maior da Regional em questão, com 35.594 moradores. A localidade abriga a maioria dos estabelecimentos cadastrados no sistema de informação de dados da Vigilância Sanitária, com 706 estabelecimentos, em diversos setores como na área da saúde, gastronomia e comercial. Também em Prazeres é onde está situada a sede do governo municipal, tendo assim um grande fluxo de pessoas que transitam diariamente nesta área. Para realização desta pesquisa foram selecionados 30 estabelecimentos, sendo 21 restaurantes e 9 lanchonetes (salgaterias), dentre os cadastrados no sistema de informação de dados da Vigilância Sanitária, que fazem parte da Regional V e que estão em processo de finalização para o licenciamento sanitário. Durante as inspeções sanitárias foram solicitadas as exigências para adequação ao cumprimento dos regulamentos adotados pelo governo do estado quanto à obrigatoriedade do uso de máscara que deve ser para todos os clientes em atendimento, podendo apenas ser retirada no momento da refeição. Os funcionários deverão fazer o uso obrigatório da máscara em todos os ambientes do estabelecimento e devem ser de uso individual, bem ajustada ao rosto e proteger totalmente a boca e nariz dos colaboradores. Também é

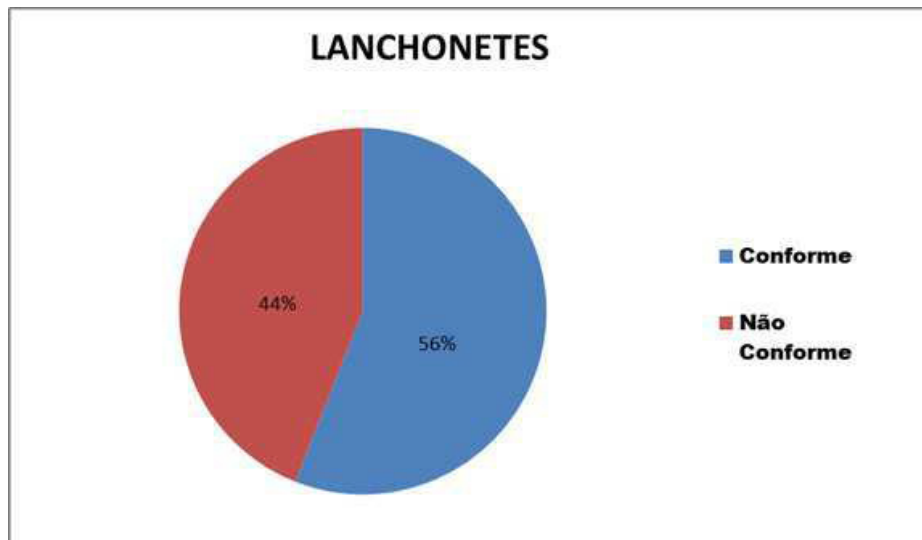
Trabalhos Apresentados

recomendada a troca da máscara a cada duas ou três horas ou em menor tempo, se apresentar umidade ou sujidade. Os molhos (pimentas, catchup, maionese e mostarda), sal, temperos, adoçantes devem ser em formato de sachês e os palitos de dentes, talheres e guardanapos individualizados. As mesas e cadeiras devem estar dispostas no estabelecimento mantendo um distanciamento de 1 metro. No que se refere às boas práticas de manipulação de alimentos foi solicitada adequações baseadas na RDC 216/2004 que define as boas práticas para serviços de alimentação. Apesar da pouca probabilidade do alimento ser um veículo de transmissão da COVID-19, é considerado fundamental o atendimento às boas práticas nesse momento de Pandemia para contribuir na diminuição do contágio entre as pessoas nos ambientes alimentares intensificando as práticas de higiene, como a utilização de álcool a 70%, a lavagem das mãos regularmente, a higienização de pontos de contato como maquinetas de cartão de crédito, cardápios, mesas e cadeiras, assim como garantia e segurança da saúde dos colaboradores e das condições de entrega dos alimentos.

Resultados e Discussão

Os dados coletados para realização desta pesquisa foram obtidos através de inspeções sanitárias em 21 restaurantes e 9 lanchonetes localizadas no bairro de Prazeres em Jaboatão dos Guararapes/PE. Dentre os 30 estabelecimentos avaliados, ficou constatado que 56% das lanchonetes e 62% dos restaurantes atenderam as exigências da Lei estadual 16.918 de 18/06/2020, do Art. 2º, item XXVI da Portaria Nº 51 de 18/12/2020, da Portaria Nº 42 de 30/11/2021 e da RDC 216/2004. Por outro lado, 44% das lanchonetes e 38% dos restaurantes não atenderam as recomendações das legislações, conforme mostram as figuras 1 e 2.

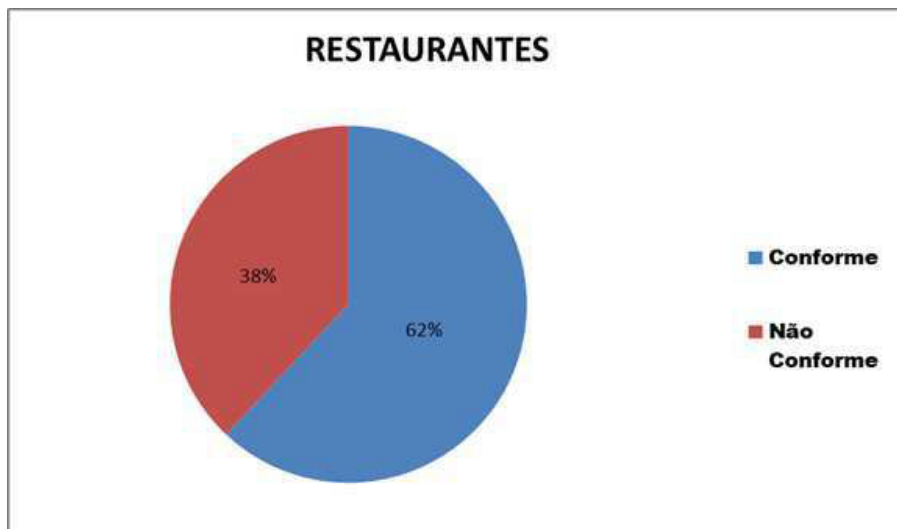
Figura 1. Classificação relacionada ao atendimento às legislações nas lanchonetes (n=9) localizadas em Prazeres no município de Jaboatão dos Guararapes/PE.



Fonte: a autora

Trabalhos Apresentados

Figura 2. Classificação relacionada ao atendimento às legislações nos restaurantes (n=21) localizados em Prazeres no município de Jaboatão dos Guararapes/PE.



Fonte: a autora

Diante do resultado, ficou certificado que a maioria das lanchonetes e restaurantes cumpriram as exigências solicitadas durante as inspeções sanitárias e atenderam as legislações vigentes estabelecidas pelo governo do estado referente à pandemia do COVID-19, assim como também o cumprimento às boas práticas de acordo com a RDC 216/2004. Os outros estabelecimentos que não atenderam as exigências foram novamente notificados e conseqüentemente autuados por apresentarem uma infração recorrente ao descumprimento de acordo com as legislações vigentes. Os restaurantes tiveram uma adesão maior do cumprimento das determinações da legislação em relação às lanchonetes. Esse fato pode estar relacionado a algumas dessas lanchonetes poderem apresentar menor poder aquisitivo econômico e por possuírem pequenos espaços físicos, enquanto que os restaurantes apresentam ambientes mais amplos possibilitando o distanciamento adequado das mesas e por possuir responsáveis capacitados para treinar e acompanhar a conduta de funcionários e orientar os clientes. A pandemia aumentou muito o uso dos EPI's reforçando a importância da utilização da proteção e os utensílios descartáveis já podem ser considerados um hábito comum. A prática diária de cuidados com a segurança dos alimentos e dos clientes está relacionada com as boas práticas que são primordiais para diminuição do risco de contaminação e garantia da integridade dos colaboradores e clientes, cumprindo todos os requisitos estabelecidos pelo ministério da saúde (SOUSA; SANTOS, 2020).

Conclusão

No âmbito geral, a maioria das lanchonetes e dos restaurantes atenderam as exigências solicitadas durante as inspeções sanitárias, cumprindo os protocolos determinados pelas legislações impostas pelo governo do estado em relação aos cuidados contra a COVID-19 e as boas práticas de manipulação. O cumprimento de medidas contra a COVID-19 foram essenciais para impedir o avanço do vírus viabilizando a retomada gradativa das atividades. A adoção das boas práticas e as medidas preventivas de higiene e de proteção pessoal pelos funcionários e clientes, asseguram o risco insignificante dos alimentos causarem Covid-19. Para proteção de sua saúde, os indivíduos devem seguir as

Trabalhos Apresentados

recomendações nacionais e internacionais de proteção individual. As inspeções continuarão sendo realizadas, a fim de verificar a continuidade do cumprimento das legislações vigentes.

Referências Bibliográficas

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil. 2ª edição, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/jaboatao-dos-guararapes.html>

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Boletins Epidemiológicos da COVID-19. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [2020 abr 27]. Disponível em:

» <https://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>

MINISTÉRIO DA SAÚDE, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução Nº 216, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/res0216_15_09_2004

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Diretrizes Nacionais da Vigilância em Saúde. 1ª edição, Brasília/DF, 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_vigilancia_saude.pdf

NORMA ESTADUAL - Portaria Conjunta SES/SDEC Nº 42 de 29/11/2021. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao>

NORMA ESTADUAL - Lei estadual 16.918 de 18/06/2020. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-16918-2020-pe_397167.html.

OLIVEIRA, T.C.; ABRANCHES, M.V.; LANA, R.M. (In) Segurança alimentar no contexto da pandemia por SARS-CoV-2. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, p. e00055220, 2020.

Organização Pan-Americana da Saúde. Orientação para a seleção de amostras de SARS-CoV-2 para caracterização e vigilância genômica. 9 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/orientacao-para-selecao-amostras-sars-cov-2-para-caracterizacao-e-vigilancia-genomica>

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE. Art. 2º, item XXVI da Portaria Nº 51 de 18/12/2020. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao>

SOUSA, B.; SANTOS, Y. Segurança Alimentar e Nutricional em tempo de pandemia nos restaurantes no município de Pedreiras–MA. 2020.

Luciméri Paulino Machado Magalhães, Inspetora Sanitária da Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil. Endereço: Rua Dom Vital, nº 62, apto 901, Piedade, Jaboatão dos Guararapes/PE, CEP: 54.420-190. e-mail: lu.pmm@hotmail.com.

PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM FORNECIMENTO DE ALIMENTAÇÃO PREPARADAS DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES, PE

PROFILE OF FOOD HANDLERS WORKING IN MEAL SUPPLY COMPANIES IN THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES, PE.

Jacqueline da Silva Guimarães Tenório Claudino*; Júlia Idalice Gois do Nascimento; Sandra de Fátima do Nascimento Oliveira; Adeilza Gomes Ferraz; Vânia C. Freitas.

Prefeitura Municipal do Jaboatão dos Guararapes, PE.

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar o perfil dos manipuladores de alimentos distribuídos por 11 fornecimentos de alimentação preparada no Município do Jaboatão dos Guararapes, PE. Através da aplicação de um questionário que constatou diversos aspectos no tocante as boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos (BPF/M) e análise dos atestados de saúde ocupacional (ASO) quanto à legislação vigente e análise, quando presentes, dos exames complementares. Apenas um fornecimento encontrou-se completamente de acordo com a legislação vigente, o que evidencia que a legislação não é totalmente cumprida quanto aos BPF/M e ASO, e que o presente estudo auxiliará na elaboração de uma norma técnica municipal que implemente medidas de avaliação da saúde dos manipuladores de alimentos através da solicitação de exames para essa atividade.

Palavras-chave: Saúde do trabalhador, ASO e Legislação sanitária.

Introdução

O desenvolvimento econômico e as mudanças no estilo de vida das pessoas devido às dificuldades impostas pelos longos deslocamentos, à extensa jornada de trabalho e a inserção da mulher no mercado de trabalho propiciaram o aumento pelo consumo nos serviços de alimentação em nosso local de trabalho, ou nas suas proximidades. Portanto, investir em uma alimentação industrial segura é fundamental. Algumas delas sensibilizadas com essa realidade passaram a dispor de refeitório local, optando, muitas vezes, na contratação de uma empresa terceirizada, especializada em alimentação industrial (CUNHA e AMICHI, 2014).

O comportamento alimentar ocupa atualmente um papel central na prevenção e no tratamento de doenças. A alimentação ao mesmo tempo é importante para o crescimento e desenvolvimento, como pode também representar um dos principais fatores de prevenção de algumas doenças (ROSSI et al., 2008). A carta magna do nosso país enfatiza em seu artigo 196 que a saúde é direito de todos, direito este inalienável de todo cidadão e, para garantir este direito, é fundamental que os alimentos sejam produzidos em serviços de alimentação, que tenham qualidade apropriada, afastando o risco de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (BATISTA et al., 2019). As DTAs constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo e são causadas pelo consumo de água ou alimentos contaminados por micro-organismos e/ou compostos tóxicos (OMS, 2020), e a possibilidade de agentes etiológicos causadores dessas DTA ocorrerem quando produzidos, manipulados, armazenados e comercializados de forma inadequada cresce exponencialmente, principalmente quando os profissionais ligados à produção e distribuição desses alimentos, sobretudo quem os manipula diretamente, não possuem cuidados higiênicos sanitários básicos e não cumprem as normas de saúde previstas em legislação específica (CLAUDINO et al., 2019).

Segundo a RDC nº 216/2004, manipulador de alimentos é qualquer pessoa que entra, direta ou indiretamente, em contato com alimentos ou bebidas. Assim, os funcionários de estabelecimentos que trabalham com alimentação coletiva precisam ser preparados para o trabalho que desempenham. Desta forma, capacitar os profissionais que já atuam neste segmento é uma peça fundamental no processo de prevenção de riscos e agravos à saúde da coletividade. Essa mesma resolução ainda determina que o responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos deve ser comprovadamente submetido a curso de capacitação

Trabalhos Apresentados

abordando no mínimo os contaminantes alimentares, as doenças transmitidas por alimentos, à manipulação higiênica dos alimentos e as boas Práticas (BRASIL, 2004).

Ainda nesse sentido, a legislação brasileira, no tocante a avaliação da saúde dos trabalhadores lança mão de instrumentos reguladores, as Normas Regulamentadoras (NR), especificamente nesse tema a de número 7 (NR7), aprovada pela portaria nº 3214/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) que estabeleceram diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) nas organizações de trabalho, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais. O PCMSO é aplicável às organizações e aos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como aos órgãos dos poderes legislativo e judiciário e ao Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). E incluso neste programa e apontado como de realização obrigatória encontram-se os exames médicos. O qual compreendem os exames clínicos e complementares, realizados de acordo com as especificações da atividade exercida, e para cada exame clínico ocupacional realizado, o médico emitirá Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) (_____, 1978; MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1994).

O ASO tem por objetivo atestar se o funcionário está apto ou não a exercer as funções profissionais para o cargo indicado. Sendo assim, é uma declaração médica que indica se a saúde do colaborador está de acordo com os riscos, ou seja, se ele é capaz de exercer a sua atividade laboral a qual ele estará exposto em sua atividade diária. Para algumas atividades, definidas nessa norma, há exigência de exames complementares específicos, uma vez que necessitam de uma atenção pormenorizada, já que oferecem um risco maior para a saúde do trabalhador. Contudo, apesar de grande importância, a solicitação de exames complementares de trabalhadores no desenvolvimento das atividades em manipulação de alimentos não se encontra inseridos nesta NR7. O que muitas vezes poderia ser uma ferramenta útil na prevenção da contaminação dos alimentos e na ocorrência das DTA, pois esses trabalhadores, se, e, enquanto, portadores de agentes patogênicos podem disseminá-las nos alimentos manipulados (SILVA, 2005).

A RDC nº 216/2004 (ANVISA) e o Decreto do Estado de Pernambuco nº 20.786/1998 exigem o controle da saúde dos manipuladores de acordo com a legislação específica, e ainda enfatizam que a autoridade sanitária tem a prerrogativa de exigir o cumprimento dessas normas técnicas e garantir a integridade e higidez física e mental desses trabalhadores (BRASIL, 2004; PERNAMBUCO, 1998), sem, contudo, descrever a necessidade de exames complementares para os manipuladores de alimentos. Neste contexto, a Vigilância Sanitária está inserida por intervir nessas atividades, sendo composta de ações que visam à proteção da saúde da população e à prevenção e eliminação de riscos, através da fiscalização e educação sanitárias. (BATISTA et al., 2019). Dessa forma, objetivou-se traçar o perfil dos manipuladores de alimentos nos estabelecimentos de fornecimento de alimentação preparadas do Município de Jaboatão dos Guararapes, PE.

Material e Métodos

O estudo foi realizado durante as inspeções em 11 estabelecimentos que fornecem alimentos prontos para consumo e preparados para funcionários de empresas, nos meses de novembro e dezembro de 2021, através da verificação de documentos apresentados por esses estabelecimentos durante a aplicação de um questionário elaborado e baseado em legislações específicas. No questionário foram abordados os seguintes aspectos: comprovação de treinamento em Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos (BPF/M), apresentação do Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) dos funcionários em conformidade com a NR7 no tocante à sua presença, validade, assinatura e descrição dos perigos e riscos observados, bem como análise dos exames complementares quando presentes.

Resultados e Discussão

Distribuídos nos 11 fornecimentos pesquisados, totalizamos 106 funcionários, e na apreciação dos dados disponíveis desses trabalhadores constatou-se que a ocorrência do treinamento em BPF/M para todos os manipuladores de alimentos chegou a 97% de participação, o que

Trabalhos Apresentados

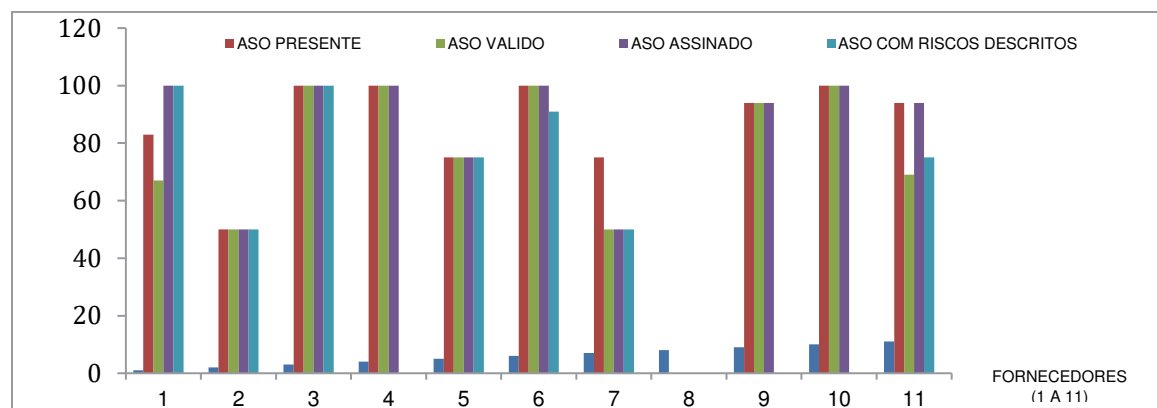
contempla quase que integralmente a legislação vigente. A legislação sanitária atual, RDC nº 216/2004, que regula técnica e especificamente as boas práticas em serviços de alimentação, determina que o responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos deve ser comprovadamente submetido a curso de capacitação. Tappes et al. (2019) quando realizou um levantamento bibliográfico relata que vários autores evidenciam a importância do conhecimento em BPF/M e a destacaram como ferramenta primordial para implantar as boas práticas nos serviços de alimentação garantindo assim a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária. Os dados apresentados em um dos estudos mostrou que após a capacitação o nível de conhecimento elevou-se e passou a ser cerca 89%, valores esses próximos aos observados no presente estudo. Leão et al. (2018) também ressaltam a importância da conscientização desses trabalhadores no tocante a higiene pessoal e dos alimentos para minimizar a ocorrência da contaminação dos alimentos, quando realizou pesquisa de enteroparasitas nas mãos de manipuladores de alimentos de hospital universitário em Minas Gerais.

Alguns autores reiteram essas informações e enaltecem a importância da reciclagem periódica e a respectiva avaliação da eficiência do treinamento; outros ainda ressaltam que a fiscalização também é citada como de suma importância para a preservação das BPF/M, seja ela realizada pelos órgãos competentes, seja pelos responsáveis dos serviços que manipulam alimentos (TAPPES et al., 2019).

Ao analisarmos os requisitos objetivos quanto ao preenchimento integral dos ASO de acordo com a descrição na NR7 (Figura 1), observamos que no tocante à anamnese do paciente com a respectiva assinatura do médico concomitantemente ao recebimento dos ASO pelos trabalhadores, apresentaram 100% de conformidade, estando totalmente de acordo com a NR7. Outro aspecto analisado de acordo com a NR7 foi que 87% (96) dos funcionários possuem o ASO, dados estes que se encontram similares ao realizado por Claudino et al. (2019) que apresentaram percentuais de 86,7% quanto a apresentação de ASO de funcionários de serviços de alimentação em um shopping no mesmo município estudado. Por outro lado, um estudo realizado em 23 empresas subcontratadas de um grande consórcio na área de construção civil em Pernambuco, apenas 32% dos ASOS estavam presentes (SILVA e SANTOS, 2014). Nota-se, com isso, que nos serviços de alimentação há uma maior adequação a norma vigente e isso pode ser devido a uma maior fiscalização dos órgãos competentes, como é o caso da Vigilância Sanitária.

Por outro lado apenas 49% dos ASOS dispunham da descrição dos perigos e dos fatores de riscos observados, sendo este o ponto de mais não conformidade ao analisar todos os parâmetros (Figura 1).

Figura 1 – Análise das conformidades dos pontos analisados dos atestados de saúde ocupacional conforme NR7 em fornecimentos de alimentos do Jaboatão dos Guararapes, PE.



O que serve de alerta para a necessidade de avaliarmos cuidadosamente os documentos apresentados e solicitarmos, caso necessário, a descrição desses a fim de que a legislação específica seja cumprida na íntegra. Areosa (2012) resalta que o risco é uma realidade presente em qualquer posto de trabalho, no entanto a forma como os riscos são percebidos

Trabalhos Apresentados

e valorizados diferem dependendo do ambiente de trabalho. E que de uma forma geral a percepção do risco pelos trabalhadores não é fidedigna a realidade organizacional. Oliveira (2003) já sinalizava que é fato de que a inserção do trabalhador no processo de conhecimento dos perigos e riscos inerentes a sua atividade são importantes para evitá-los, pois como o próprio autor relata o trabalhador, às vezes, prefere, de forma silenciosa, correr o risco oferecido pela atividade a correr o risco de ser mal-entendido, taxado de medroso e frouxo pelos colegas ou mesmo pela chefia em caso de reclamação ou de recusa ao trabalho.

Mas isso nos leva a ressaltar outro ponto importante quanto à avaliação do ASO, especificamente a análise dos exames complementares, quando presentes, e que no nosso estudo verificou-se que em apenas 22% (39) dos manipuladores de alimentos a realização de exames complementares (coprocultura e o parasitológico de fezes) e que representou apenas 45% (05) dos fornecimentos avaliados, nos quais verificamos a ocorrência em 3% (3) dos manipuladores de alimentos a presença de infestação por protozoário. Claudino et al. (2019) também constataram similaridade, acerca de 18,7%, de realização de exames complementares, contudo verificaram a presença de protozoários em cerca de 50% dos exames apresentados de manipuladores de alimentos de um shopping na Cidade do Jaboatão dos Guararapes, PE. Tappes et al. (2019) também ressalta que esses parasitas patogênicos são de grande preocupação do ponto de vista de contaminação e na transmissão de DTAs pelos manipuladores de alimentos.

Silva (2005) destaca que a identificação de manipuladores de alimentos portadores de agentes patogênicos que podem ser propagados para os alimentos é uma ferramenta útil na prevenção da contaminação deles. O que nos induz a prosseguir em estudos para que possamos formar um arcabouço científico a fim de subsidiar a elaboração de uma futura norma técnica que imperativamente requeira a apresentação de exames complementares, tais como coprocultura, parasitológico e fezes, exame de sífilis, onicomicose, orofaríngeo e exames de urina para os manipuladores de alimentos, contribuindo assim com as ações preventivas da Vigilância Sanitária (CLAUDINO et al., 2019).

Conclusão

Conclui-se que grande parte dos manipuladores de alimentos recebeu treinamento quanto às boas práticas de fabricação e manipulação dos alimentos, como também em sua maioria apresentou os ASO, porém nem sempre conforme a legislação vigente. Fica evidente também a necessidade da realização de exames médicos complementares para quebrar o ciclo das doenças transmitidas por esses profissionais. É possível que o presente levantamento ofereça subsídio para a elaboração de normatização técnica que implemente medidas de avaliação da saúde dos manipuladores de alimentos, através da solicitação de exames complementares para essa atividade. A presente pesquisa também nos alerta da necessidade de observação minuciosa dos exames apresentados e da solicitação de sua correção quando necessário, o que torna definitivamente a saúde dos manipuladores de alimentos um dos pilares da segurança alimentar.

Referências

AEROSA, J. A importância das percepções de riscos dos trabalhadores. *International Journal on Working Conditions*, N. 3, June 2012.

BATISTA, J. S.; OBERG, M.L.B.; COSTA, T.E. S.; LIMA, A. I.M. F. et al. Principais não conformidades sanitárias encontradas em lanchonetes situadas em shoppings de fortaleza - ce. In: *Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária, 2019, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2020.*

BRASIL, 2004. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União*, 16 de setembro de 2004.

CLAUDINO, J. S. G. T.; MADUREIRA, A. S. F.; FARIAS, C.L.D.; FREITAS, V. C. L.; FERRAZ, A.G.. Importância da saúde do manipulador de alimentos na segurança alimentar. In: *Anais*

Trabalhos Apresentados

do 8º simpósio Brasileiro de vigilância sanitária, 2019, Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2020.

CUNHA, L.F.; AMICHI, K.R. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses e práticas de higiene de manipulação de alimentos: revisão de Literatura. Revista Saúde e Pesquisa, v.7, n. 1, p. 147-157, jan/abr: 2014.

LEÃO, R. C.; GONÇALVES, Á. C.; SANTOS, C.T.B.; ANDRADE, A. A.; SILVA, M. C. S.; SILVA, M. B.O. Ocorrência de enteroparasitos e coliformes termotolerantes nas mãos de manipuladores de alimentos de um hospital de ensino. Caderno de saúde coletiva, 26 (2); Apr-Jun 2018.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria n.º 24/GM, de 29 de dezembro de 1994. NR 7, Norma Regulamentadora-7 (1994) Programa de controle médico de saúde ocupacional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 1994.

_____. Ministério do Trabalho. Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, jun. 1978.

OLIVEIRA, A. M.; CERQUEIRA E. M. M.; SOUZA, J.S.; OLIVEIRA, A.C. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia, 2003; 47 (2):144-50.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS. Inocuidad de los alimentos. Disponível em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>. Acesso em: 04 jan. 2022.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. Secretaria de Saúde de Pernambuco. Decreto no 20.786, de 10 de agosto de 1998. Regulamenta o código sanitário do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado, Pernambuco, 1998.

ROSSI, A.; MOREIRA, E. A.M.; RAUEN, M.S. Determinantes do comportamento alimentar: uma revisão com enfoque na família. Revista de Nutrição, Campinas, 21 (6):739-748, nov./dez., 2008.

SILVA, J.O.; CAPUANO, D. M.; TAKAYANAGUI, O.M.; JÚNIOR, E. G. Enteroparasitoses e oncomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2005; 8(4):385-92

SILVA, E.S.N.; SANTOS, T.F.V. Analysis of technical standards of occupational health monitoring programs and occupational health attestation through internal audit. Analysis of technical standards of occupational health monitoring programs and occupational health attestation through internal audit. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, 2014;12(2):50-56.

TAPPES, S.P.; FOLLY, D.C.C.; SANTOS,G.S.; FEIJÓ,C.A.; PUSTIGLIONE, M. Doenças transmitidas por manipuladores de alimentos em serviços de saúde: subsídios para elaboração de ações de segurança e saúde pública e ocupacional. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, 2019; 17(3): 431-40.

Autora a ser contatada: Jacqueline da Silva Guimarães Tenório Claudino, Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes, PE. Avenida Conselheiro Rosa e Silva, 923, Aflitos, Recife, PE. jacqueline21@hotmail.com.

QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

QUALITY OF WATER SUPPLY IN COLLECTIVE FOOD SERVICES IN THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

Julia Idalice Gois do Nascimento*¹; Adeilza Gomes Ferraz¹; Anízia Maria Vieira Lapenda¹; Jacqueline da Silva Guimarães Tenório Claudino¹; Sandra de Fátima Nascimento Oliveira¹.

¹ Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade da água de abastecimento nos 11 serviços de alimentação coletiva pertencentes a regional 5 no município do Jaboatão dos Guararapes. Como parâmetro da qualidade da água foi aferido o teor do cloro residual livre, utilizando o kit comparador colorimétrico e seguindo as orientações do fabricante. Já a presença ou ausência de microrganismos foi verificada nos laudos laboratoriais da água existentes nos estabelecimentos licenciáveis. Verificou-se que dos 11 estabelecimentos avaliados, 7 estavam sem o teor de cloro mínimo exigido na legislação vigente, 3 não possuíam os laudos microbiológicos da água e apenas 6 apresentaram laudo microbiológico satisfatório. Verifica-se a necessidade de adequação e do monitoramento contínuo dos requisitos relacionados à segurança da água com vistas à produção de alimentos seguros.

Palavras-chave: Qualidade. Água. Alimentação Coletiva.

Introdução

Os serviços de alimentação coletiva são responsáveis pela produção e distribuição de grandes volumes de alimentos preparados, servidos para pessoas com diferentes condições de saúde, sendo crucial a garantia da segurança em todos os processos produtivos para não prejudicar os consumidores. A segurança do alimento preparado depende do cumprimento de um conjunto de requisitos voltados à eliminação ou minimização dos riscos sanitários, denominado de Boas Práticas (BRASIL, 2004). Neste contexto, os riscos oriundos das águas de abastecimento em unidades produtoras de refeições apresentam relevância devido ao contato direto, indireto ou acidental da água, com os alimentos durante as diversas etapas do processamento (FRANCO, 2015).

O regulamento técnico para serviços de alimentação determina que apenas água potável seja utilizada na manipulação de alimentos, na produção do vapor que entrará em contato direto com os alimentos e na produção de gelo utilizado nos alimentos (BRASIL, 2004). Para ser considerada potável, a água deve atender aos diversos parâmetros de ordem físico-químicos e microbiológicos estabelecidos no padrão de potabilidade da Portaria nº 888 do Ministério da Saúde de 2021, que alterou e atualizou o anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2021).

No controle da potabilidade da água, diversas exigências estipuladas por diferentes regulamentos necessitam ser cumpridas de maneira integrada. Considerando a legislação destinada a serviços de alimentação coletiva, no tocante a água, é necessário o atendimento desde a composição e conservação adequada dos reservatórios nos quais as águas de qualquer origem são armazenadas, até a frequência de higienização deles, que deve ocorrer no período máximo de seis meses, com a manutenção dos registros da higienização. Em um período também semestral, água de abastecimento proveniente de fonte alternativa (poço artesiano) deve ter a potabilidade atestada por meio de laudos laboratoriais (BRASIL, 2004).

Em adição, compõe os parâmetros de qualidade da água a manutenção em toda a extensão da rede de distribuição e nos pontos de consumo, o teor mínimo de 0,2 mg/l de cloro

Trabalhos Apresentados

residual livre ou de dióxido de cloro ou 2,0 mg/l de cloro residual combinado, além da ausência ou presença, dentro dos limites aceitáveis, de micro-organismos, metabólitos, substâncias químicas (orgânicas e inorgânicas), agrotóxicos, subprodutos de desinfecção, dentre outros (BRASIL, 2021).

A análise das informações a respeito da qualidade da água para o consumo humano é de competência da vigilância sanitária (VISA), no intuito de adequar o cumprimento dos requisitos legais e proteção da saúde dos consumidores (BRASIL, 2021). Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade das águas de abastecimento utilizadas nos serviços de produção de alimentos para coletividade no município de Jaboatão dos Guararapes- PE.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos estabelecimentos cadastrados no sistema municipal de Vigilância Sanitária do Jaboatão dos Guararapes, pertencentes à Regional V, devido à maior concentração de empresas fornecedoras de alimentação coletiva nesta área. Ao ser cadastrado no sistema de licenciamento sanitário, a documentação técnica foi analisada e ocorrem as inspeções sanitárias. As visitas aos 11 serviços ocorreram durante os meses de novembro e dezembro de 2021, avaliando os parâmetros, o teor de cloro residual livre e a análise microbiológica da água, quanto à presença/ausência das bactérias Coliformes totais e *Escherichia Coli*.

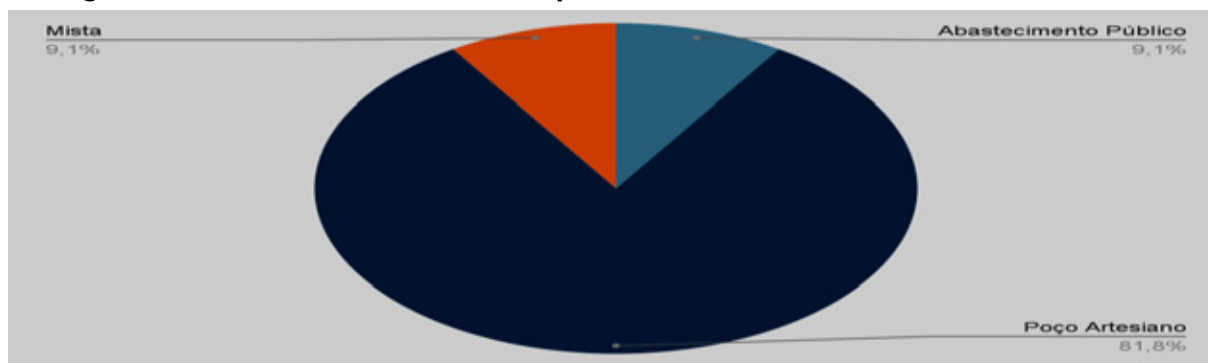
A determinação do teor de cloro residual livre foi realizada seguindo as recomendações do fabricante, por meio do kit portátil para comparação colorimétrica visual, modelo DLH-2000 Del Lab, com capacidade mínima de aferição de 0,2 mg/l. Inicialmente, foi colocado 5 mL da amostra de água a ser analisada em cuba específica, limpa e seca, sendo adicionado uma medida dosadora do reagente em pó DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina), com posterior agitação manual e espera de 1 minuto para a introdução no comparador. A leitura foi realizada através do giro do disco colorimétrico para igualar ou aproximar a cor da amostra de água com as cores contidas no disco, determinando o teor de cloro residual livre da água em questão (BRASIL, 2013).

Já a presença/ausência de bactérias nos pontos de consumo da água foi verificada através da consulta aos laudos de análise microbiológica da água que estivessem disponíveis nas empresas no momento da inspeção. Os laboratórios eram licenciados e nos laudos expressavam o uso da técnica Número Mais Provável (NMP) baseado na quantificação, por NMP, de microrganismos após as etapas presuntivas e confirmativas expressando os resultados em presença/ausência em 100 ml (APHA, 1985).

Resultados e Discussão

Foram avaliadas 50% (n=11) das empresas fornecedoras de alimentação coletiva cadastradas na Regional V, sendo a origem predominante das águas de abastecimento, o poço artesiano (Gráfico 1).

Gráfico1– Origem das águas de abastecimentos de serviços de alimentação coletiva da Regional V de Jaboatão dos Guararapes - PE. 2021.



Fonte: Autores do trabalho.

Trabalhos Apresentados

O uso de poços artesianos como um sistema de abastecimento de água alternativo é viável, desde que seja atestada semestralmente a potabilidade desta água por meio de laudos laboratoriais (BRASIL, 2004).

No estudo em questão foi verificado que dos 11 serviços avaliados: 27,3%, ou seja, 3 das 11 unidades não possuíam as análises microbiológicas periódicas, 9,1%, o que corresponde a 1 das 11 unidades, possuía a análise com dados incompletos e outros 63,6%, 7 unidades, possuíam as análises completas, entretanto em um destes serviços, foi constatada água positivada para coliformes totais no ponto de consumo (Tabela 1).

Tabela 1 - Presença de coliformes totais e *Escherichia coli* nos pontos de consumo de água de abastecimento em serviços de alimentação coletiva de Jaboatão dos Guararapes - PE. 2021.

Resultados nos Serviços de Alimentação Coletiva Avaliados												
Parâmetros avaliados	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	Portaria 888/2021
Coliformes totais (NMP/100 mL)	A	A	-	P	A	-	-	A	-	A	A	A
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100 mL)	A	A	-	A	A	-	A	A	-	A	A	A

S: Serviço de alimentação coletiva. A: Ausência. P: Presença.

Fonte: Autores do trabalho.

Por não ter sido apresentado, nem o laudo de análise posterior negativo para coliformes totais, nem os documentos que registrassem as ações corretivas adotadas frente a esta contaminação, ficou evidente a inadequação no monitoramento bacteriológico integrado da potabilidade da água utilizada na produção de refeições coletivas (BRASIL, 2021). Independentemente de sua origem, a água para ser destinada à ingestão ou preparação de alimentos deve atender ao padrão de potabilidade vigente na Portaria GM/MS nº888/2021 para garantir a qualidade final dos alimentos preparados e evitar a transmissão de doenças pela água. A presença de bactérias do grupo coliforme pode indicar também a presença de microrganismos patogênicos. No estudo de Macedo e colaboradores (2020) também foi constatada a presença de coliformes totais em amostras de águas (87,5%) provenientes de poços artesianos utilizados por serviços de alimentação na Região Metropolitana do Recife, reforçando a necessidade da adoção de medidas corretivas eficazes e do periódico monitoramento da qualidade da água no segmento de alimentação fora do lar.

Ademais, no controle bacteriológico da água é exigida a manutenção do cloro nos teores mínimos estipulados, seja na forma livre ou combinada tanto no ponto de consumo, quanto ao longo de toda a rede de distribuição (BRASIL, 2021). A aferição do teor cloro residual livre determinado nas unidades inspecionadas está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Teor de cloro residual livre nos pontos de consumo de água de abastecimento em serviços de alimentação coletiva de Jaboatão dos Guararapes - PE. 2021.

Resultados nos Serviços de Alimentação Coletiva Avaliados

Trabalhos Apresentados

Parâmetro avaliado	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	Portaria 888/2021
Teor de cloro residual livre (mg/L)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,0	2,0	< 0,2	2,5	< 0,2	< 0,2	1,0	< 0,2	Mínimo 0,2 mg/L

S: Serviço de alimentação coletiva.

Fonte: Autores do trabalho.

Apesar do uso do reagente DPD na versão em pó e do disco comparador colorimétrico que, conforme constatado por Soares e colaboradores (2016), são mais eficientes na dosagem da concentração do cloro residual livre, do que o DPD em pastilha e do que o equipamento digital, não foi evidenciado o predomínio dos valores mínimos vigentes (0,2 mg/l) nas amostras analisadas.

Semelhante ao presente estudo, Coelho e colaboradores (2017) também detectaram ausência do teor mínimo de cloro residual livre em amostras de águas de abastecimento para o consumo humano oriundas de poços artesianos, o que pode permitir a presença de patógenos nas águas. Sendo o cloro um viável sanitizante frente a alguns microrganismos patogênicos, o monitoramento do seu teor, nos valores mínimos exigidos, auxilia na garantia da qualidade da água, evitando prejuízos à saúde dos consumidores (DANIEL, 2001).

O único serviço de alimentação coletiva (S4) que apresentou laudo com a presença de coliformes totais, no dia da inspeção, apresentou a concentração satisfatória de cloro residual livre, entretanto a presença do microrganismo com papel de indicar contaminação da água, torna-se uma possibilidade para a presença de patógenos (SOTERO-MARTINS et al., 2013). Nenhum dos laudos acusou a presença de *Escherichia coli*, descartando o risco do uso de água com contaminantes de origem fecal nas águas em questão.

Todos os estabelecimentos em desacordo receberam a ciência do ocorrido e foram notificados, segundo a inadequação encontrada, sendo alguns ajustes realizados durante a inspeção ao local, entretanto todos serão novamente inspecionados para assegurar a potabilidade da água empregada nas etapas de produção de refeições.

Conclusão

A maioria dos serviços de alimentação avaliados necessita de melhoria no controle da qualidade da água, no tocante à manutenção do teor mínimo de cloro residual livre nos pontos de consumo e à realização da análise bacteriológica nos períodos recomendados, pois a água está em todas as operações produtivas dos serviços de alimentação coletiva.

A ausência de monitoramento eficaz da potabilidade da água torna vulnerável todo um processo produtivo, expondo o consumidor a riscos higiênico-sanitários veiculados pela água, sendo papel importante da VISA monitorar a qualidade sanitária dos processos realizados nestes locais.

O levantamento apresentado nesta pesquisa orientará os envolvidos nas adequações a serem realizadas e mantidas a fim de preservar a qualidade das refeições ofertadas nas coletividades em questão.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. **Resolução RDC N° 216**, de 15 de Setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888**, de 4 de maio de 2021. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder executivo, Brasília, DF, 7 maio 2021.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água** / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília : Funasa, 2013. 150 p.

COELHO, S. C.; DUARTE, A. N.; AMARAL, L. S. Monitoramento da água de poços como estratégia de avaliação sanitária em comunidade Rural na cidade de São Luís, MA, Brasil. **Ambiente & Água**, v. 12, n. 1. Taubaté – Jan. / Feb. 2017.

DANIEL, L. A. (Coord.). Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. São Carlos: **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB**, 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; TANIWAKI, M. H.; LANDGRAF, M. **Microrganismos em alimentos 8**: utilização de dados para avaliação do controle do processo e aceitação do produto (tradução). São Paulo, Blucher, 2015.

MACEDO, I. M. E.; SHINOHARA, N. K. S.; OLIVEIRA, F. H. P. C. Avaliação bacteriológica da água de consumo de serviços de alimentação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11. 2020.

STANDARD methods for the examination of water and wastewater. 16th ed. Washington: APHA, 1985.

SOARES, S. S.; ARRUDA, P. N.; LOBÓN, G. S. Avaliação de métodos para determinação de cloro residual livre em águas de abastecimento público. **Semina: ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 119-130, jan./jun. 2016.

SOTERO-MARTINS, A.; DUARTE, A. N.; CARVAJAL, E.; SARQUIS, M. I. M.; FERNANDES, O. C. Controle da qualidade microbiológica e parasitária em áreas de recreação. **Gestão & Saúde**, v. 4, n. 3, p. 1075-1092, 2013.

Julia Idalice Gois do Nascimento. Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes. Rua Papanduva, nº 34, Totó. Recife-PE. E-mail: juign2020@gmail.com

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA CIDADE DO RIO GRANDE DO SUL

QUALITATIVE EVALUATION OF THE FOODS SERVED IN FOODSERVICES IN A CITY IN RIO GRANDE DO SUL STATE

Maria Eduarda Wagner¹; Graziela de Carli Borghetti²; Valéria Hartmann²; Daiana Argenta Kumpel²; Cintia Cassia Tonieto Gris^{2*}

¹Estudante de graduação. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

²Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo foi realizar avaliação do quadro Recursos Humanos (RH) e da qualidade das preparações do cardápio ofertado em duas Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais. Utilizou-se de indicadores de avaliação de recursos humanos e do método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC). Os resultados obtidos através da avaliação de RH evidenciaram resultados em acordo com as recomendações da literatura. Através da avaliação dos cardápios verificou-se a oferta diária de vegetal folhoso, fruta e doce, uma elevada oferta de alimentos ricos em enxofre e monotonia de cores. A presença de carnes gordurosas, frituras e de doces associados a frituras em excesso também foi constatada. Conclui-se que ambos os cardápios avaliados possuem aspectos a serem melhorados já que além de atender as preferências alimentares da clientela, cardápios que integram a alimentação diária de trabalhadores devem prezar pela saudabilidade.

Palavras-chave: Alimentação coletiva. Planejamento de cardápio. Recursos Humanos

Introdução

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é uma unidade gerencial onde são desenvolvidas todas as atividades técnico-administrativas necessárias para a produção de refeições, até a sua distribuição para coletividades sadias e enfermas, tendo como objetivo contribuir para manter, melhorar ou recuperar a saúde da clientela atendida (CFN, 2018).

O prato servido aos clientes deve apresentar boa característica visual, considerando que as preferências dos comensais estão fortemente relacionadas com a impressão visual da preparação (JOSÉ, 2014; RESENDE, 2016) e ser equilibrado no que se refere à qualidade nutricional das preparações, preconiza-se, por exemplo, a oferta regular de hortaliças e frutas e controle na oferta de alimentos com alta densidade energética (VEIROS, PROENÇA, 2003).

A Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), que propõe a avaliação de cores, técnicas de preparo, repetições, combinações, oferta de folhosos, frutas e tipos de carnes, além do teor de enxofre dos alimentos (VEIROS, PROENÇA, 2003), é uma estratégia importante para avaliação da qualidade das refeições servidas aos trabalhadores, pois avalia diferentes pontos do cardápio planejado.

Dentre os fatores que interferem diretamente na adequação e exequibilidade do cardápio e preparo das refeições está o quadro de pessoal, cujo número e desempenho podem ser avaliados através de indicadores de avaliação e controle de recursos humanos (TEIXEIRA et al., 2007). Nesta perspectiva, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade das preparações do cardápio, através do instrumento AQPC, e o quadro de RH, através de indicadores de produtividade e de mão-de-obra, em UANs industriais.

Material e métodos

Participaram da pesquisa duas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) industriais localizadas na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. As empresas, selecionadas por

Trabalhos Apresentados

conveniência, autorizaram a realização do estudo. Os dados coletados referem-se aos meses de julho, agosto e setembro de 2021.

Para caracterização das unidades foram levantadas informações referentes ao número de refeições servidas, o número de colaboradores e realizada a análise dos Indicadores de Avaliação de Recursos Humanos da Unidade: Indicador de Rendimento de Mão-de-Obra - IRD (GANDRA et al., 1986); Índice de Produtividade Individual – IPI, Rotatividade de Pessoal (RP) (ABREU et al., 2019) e Taxa de Absenteísmo - TA (TEIXEIRA et al., 2007).

Para avaliação da composição nutricional das refeições, aplicou-se o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) de acordo com Veiros e Proença (2003). A partir da análise mensal do cardápio, os itens analisados das preparações foram classificados em categorias segundo metodologia proposta por Prado et al. (2013), considerando-os como aspectos positivos (como a oferta de frutas e folhosos) ou aspectos negativos do cardápio (cores iguais, preparações ricas em enxofre, carne gordurosa, doce, fritura e a oferta de fritura associada a doce no mesmo dia). A avaliação considerou a distribuição percentual dos itens no cardápio, os aspectos positivos foram classificados como “ótimo” ($\geq 90\%$), “bom” (de 75 a 89%), “regular” (de 50 a 74%), “ruim” (de 25 a 49%) ou “péssimo” ($< 25\%$). Os aspectos negativos foram classificados como “ótimo” ($\leq 10\%$), “bom” (de 11 a 25%), “regular” (de 26 a 50%), “ruim” (de 51 a 75%) ou “péssimo” ($> 75\%$).

Os dados foram organizados e analisados em Microsoft Excel e foram apresentadas medidas de frequência absoluta e relativa. Por se tratar de caracterização das unidades e análise de preparações não houve necessidade de submissão do projeto para apreciação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e discussão

As Unidades enquadram-se na modalidade de gestão de cozinha sendo concessionárias terceirizadas. O serviço é tipo self-service e as Unidades fornecem juntas, em média, 1272 refeições por dia. A unidade I conta com duas nutricionistas e a unidade II conta com uma nutricionista. O número de refeições, o quadro de colaboradores e valores encontrados através dos Indicadores de Avaliação e Controle de Recursos Humanos de cada UANs são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização referente ao número de refeições, quadro de recursos humanos e indicadores de avaliação e controle de recursos humanos das UANs, Passo Fundo, 2021.

Refeições	Unidade I		Unidade II	
Nº de almoços	745		260	
Nº de jantares	227		40	
Total de refeições	972		300	

Recursos Humanos	Valor de Referência	Valor encontrado (Unidade I)	Valor de Referência	Valor encontrado (Unidade II)
Colaboradores	-	15	-	10
IRd	13-10 (Gandra, 1986)	10,6	14-15 (Gandra, 1986)	16
IPI	1/50 (Abreu, 2019)	1/65	1/35 (Abreu, 2019)	1/30
TA	0% (Gandra, 1986)	1,11%	0% (Gandra, 1986)	0%
RP	-	40%	-	10%

IRd: Indicador de Rendimento de Mão-de-obra; **IPI:** Índice de Produtividade Individual; **TA:** taxa de Absenteísmo; **RP:** Rotatividade de Pessoal.

Trabalhos Apresentados

Analisando os resultados obtidos no IRd e IPI, percebe-se grande similaridade entre valores encontrados e os preconizados pela literatura, principalmente na Unidade II. A amplitude entre a relação de tempo de preparo por refeição e o número de refeições servidas, tanto nos resultados de IRd e IPI, podem variar em diferentes Unidades dependendo do tipo de serviço oferecido, dos recursos disponíveis, entre outras variantes que irão aumentar ou diminuir a produtividade. O melhor rendimento da equipe de colaboradores pode ser alcançado com estratégias de motivação, treinamentos, capacitações e organização de cargos e funções (MEZOMO, 2014).

A TA é um indicador utilizado para avaliar o desempenho da Organização como um todo (GANDRA, 1986) então quanto mais próxima de zero for, melhor se dará o desempenho da UAN. As duas Unidades apresentaram bons valores e a Unidade II alcançou o valor ideal de 0% de faltas no período.

Na RP não há valor ideal, porém o valor percentual não deve ser zero - para que a UAN possa renovar seus colaboradores a fim de manter apenas aqueles que estão motivados - e nem muito alto (CHIAVENATO, 1988) já que o *turnover* muito elevado implica em uma equipe não estabilizada nas práticas do serviço, além do impacto econômico dos custos vindos dos desligamentos e contratações (ABREU, 2019). O valor de 10%, encontrado na Unidade II, parece adequado considerando que não representa uma alta rotatividade, mas que também difere de zero. O valor de 40%, encontrado na Unidade I, pode ser interpretado como alto considerando uma equipe total 15 colaboradores, em análise aprofundada das informações constatou-se que a unidade analisada passava por uma renovação no quadro de pessoal no período de coleta das informações.

Os resultados referentes à análise qualitativa dos cardápios pelo método AQPC são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Análise qualitativa de cardápios de duas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) pelo método AQPC, Passo Fundo, 2021.

Critérios de avaliação do cardápio	Mês 1		Mês 2		Mês 3		Classificação	
	Unidade I	Unidade II	Unidade I	Unidade II	Unidade I	Unidade II	Unidade I	Unidade II
Folhosos	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=19)	Ótimo	Ótimo
Frutas	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=19)	Ótimo	Ótimo
Cores iguais	80% (n=16)	60% (n=12)	85% (n=17)	60% (n=12)	70% (n=14)	68% (n=13)	Ruim	Ruim
Alimentos ricos em enxofre	70% (n=14)	55% (n=11)	85% (n=17)	65% (n=13)	80% (n=16)	58% (n=11)	Péssimo	Ruim
Carne gordurosa	55% (n=11)	40% (n=8)	45% (n=9)	50% (n=10)	50% (n=10)	42% (n=8)	Regular	Regular
Fritura	55% (n=11)	65% (n=13)	70% (n=14)	40% (n=8)	55% (n=11)	42% (n=8)	Ruim	Regular
Doce	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=20)	100% (n=19)	Péssimo	Péssimo
Doce + fritura	55% (n=11)	65% (n=13)	70% (n=14)	40% (n=8)	55% (n=11)	42% (n=8)	Ruim	Regular

A análise de resultados evidenciou que tanto a Unidade I quanto a II apresentaram como ponto insatisfatório a presença de cores iguais, classificando o item como “Péssimo” e “Ruim”. Para evitar que ocorra a monotonia de cores, o cardápio deve ser elaborado com a inclusão

Trabalhos Apresentados

de frutas e hortaliças nas diferentes categorias servidas, pois são alimentos que possuem uma variedade de cores e proporcionam um aspecto mais atrativo nas preparações, pois quanto mais colorida, maior variedade de nutrientes, além da melhora da aparência visual do prato (PRADO, 2013; KONIG et al., 2018).

Ao se observar a oferta de dois ou mais alimentos ricos em enxofre, sendo desconsiderado o feijão já que seu consumo diário está fortemente ligado aos hábitos brasileiros (VEIROS, PROENÇA, 2003), percebeu-se que este também foi um ponto insatisfatório em ambas as unidades, sendo classificado como “Péssimo” na Unidade I e como “Ruim” na Unidade II. O excesso de consumo dos alimentos ricos em enxofre pode causar desconforto gástrico ou até acarretar problemas digestivos (VEIROS, PROENÇA, 2003).

Em ambas as unidades de estudo são ofertados doces todos os dias como uma das opções de sobremesa. Os cardápios apresentaram doces como pudins, canjica e arroz doce, considerando que são de baixo custo e de boa aceitação entre os comensais (PRADO, 2013). Pressupõe-se que a elevada oferta de doces como sobremesas seja uma tentativa de agradar os clientes e na crença de que é muito complexo tentar modificar os hábitos alimentares dos comensais (VEIROS, PROENÇA, 2003), dá-se menos importância à saudabilidade da alimentação. São várias as evidências de que os carboidratos simples contribuem para aumento da obesidade e doenças correlatas (MONTEIRO, 2001), por isso a oferta de preparações doces diariamente não é considerada benéfica aos trabalhadores.

Quanto à oferta de frituras, as duas unidades apresentaram classificação “Ruim” na grande maioria dos meses, o mesmo ocorreu na avaliação da coincidência de doces com fritura, já que os doces são ofertados todos os dias e fritura em média 3 vezes na semana. Durante o processo de fritura, há formação de ácidos graxos saturados em detrimento de ácidos graxos poliinsaturados (CORSINI et al., 2008) e o consumo regular aumenta os riscos de obesidade e doença arterial coronariana (HONERLAW et al., 2020) por isso neste sentido, recomenda-se que alimentos assados, cozidos, ensopados e grelhados tenham preferência na escolha alimentar, evitando-se o consumo de frituras (BRASIL, 2014).

As carnes gordurosas, classificadas como “Regular” na maioria dos meses de ambas as unidades, foram encontradas entre 40% e 60% dos dias avaliados, este quesito pode ser de fácil adaptação e melhoria tendo em vista que a pontuação não ficou tão abaixo do esperado. Apesar de carnes serem fontes excelentes de proteína, além de micronutrientes como, ferro, B12 e zinco (SILVA, 2019) o ideal seria reduzir o consumo destes alimentos, devido ao tipo de gordura encontrada, como as saturadas e colesterol, o consumo de carnes gordurosas com frequência pode levar a doenças cardiovasculares, além de obesidade e dislipidemias (RAMOS et al., 2013).

Todavia, as frutas e folhosos foram pontos positivos encontrados no cardápio de ambas as unidades, uma vez que alcançaram a pontuação máxima da avaliação. As frutas e hortaliças são essenciais para uma dieta saudável e seu consumo em quantidade adequada, segundo a Organização Mundial da Saúde, deve ser de no mínimo 400g diárias, sendo equivalente a cinco porções, cujo consumo está associado à redução do risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (WHO, 2003).

Após uma análise geral dos resultados é possível verificar que as unidades podem aperfeiçoar o cardápio buscando garantir uma maior saudabilidade para as refeições diárias dos clientes. Compreende-se que a presença de alimentos considerados de baixa qualidade nutricional no cardápio é vista como forma de agregar mais sabor às preparações e conectar-se com as preferências alimentares dos clientes. A sensibilização da clientela sobre alimentação adequada e saudável pode auxiliar na aceitação de um cardápio com melhor qualidade nutricional.

Conclusão

Em relação ao quadro de RH, observou-se grande similaridade entre os valores encontrados nas UANs e os sugeridos pela literatura. Em relação à qualidade do cardápio, as Unidades apresentaram resultados semelhantes entre si. Ambas apresentaram oferta regular de frutas e hortaliças e podem buscar melhorar os cardápios ao que diz respeito à oferta de alimentos ricos em enxofre, monotonia de cores, carnes gordurosas, doces e frituras já que a

Trabalhos Apresentados

saudabilidade é critério primordial a ser considerado na composição de cardápios que integram a alimentação diária de trabalhadores.

Referências Bibliográficas

- ABREU, E. S.; SPINELLI M. G. N.; ZANARDI A. M. P. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha; 2019.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
- CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. São Paulo: Atlas, 1998.
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Resolução CFN nº 600, de 25 de fev de 2018**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Diário Oficial da União. Seção 1, nº76, p. 157. 2018.
- CORSINI, M. S.; JORGE, N.; MIGUEL, A. M. R. O.; VICENTE, E. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. **Quím. Nova**, São Paulo, v.31, n.5, p.956-961, 2008.
- GANDRA, Y. R.; GAMBARDELLA, A. M. D. **Avaliação de serviços de nutrição e alimentação**. São Paulo: Sarvier, 1986.
- HONERLAW, J. P.; HO, Y.; NGUYEN, X. T.; CHO, K.; VASSY, J. L.; GAGNON, D. R.; O'DONNELL, C. J.; GAZIANO, J. M.; WILSON, P. W. F., DJOUSSE, L. Fried food consumption and risk of coronary artery disease: The Million Veteran Program. **Clinical Nutrition**, v 39, 2020.
- JOSÉ, S. J. F. B. Avaliação qualitativa de cardápios em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em Vitória–ES. **Rev- Demetra**, v.9, n.4, p.984-975, 2014.
- KONIG, L. M.; RENNER, B. Colourful = healthy? Exploring meal colour variety and its relation to food consumption. **Food Quality and Preference**, vol. 64, 2018.
- MEZOMO, I. F. B. **Os serviços de alimentação: Planejamento e Administração**. São Paulo, Editora Metha; 7ª edição, 2019.
- MONTEIRO, B. J. O papel dos macronutrientes na dieta. **Endocrinologia & Metabologia**, v. 45, n. 4 (suppl 1) S291-S293, 2001.
- RAMOS, S.; SOUZA, F. F. R.; FERNANDES, G. C. B.; XAVIER, S. K. P. Avaliação qualitativa do cardápio e pesquisa de satisfação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **J. Food Nutr., Araraquara v**, v. 24, n. 1, p. 29–35, 2013.
- RESENDE, F. R. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma unidade de alimentação e nutrição institucional de Leopoldina- MG. **Rev. Demetra**, v.11, n.1, p.91-98, 2016.
- SILVA, A. C. B. Avaliação qualitativa de cardápios em restaurantes self-service no município de Cuiabá – MT. **Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag**, v. 5, 2019.
- TEIXEIRA, S. M. F. G.; MILET, Z.; CARVALHO J.; BISCONTINI T. M. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2007.
- VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQPC. **Nutrição em Pauta**, edição Setembro/Outubro 2003.
- World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: **report of a joint WHO/FAO expert consultation**, Geneva, 28 January - 1 February 2002. World Health Organization. 2003. Disponível. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42665>

Autora ser contatada: Cintia Cassia Toniato Gris, docente no Curso de Nutrição da Universidade de Passo Fundo. BR 285 Km 292,7 | Campus I, Bairro São José | CEP 99052-900 | Passo Fundo/RS. E-mail: cintiagris@upf.br



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

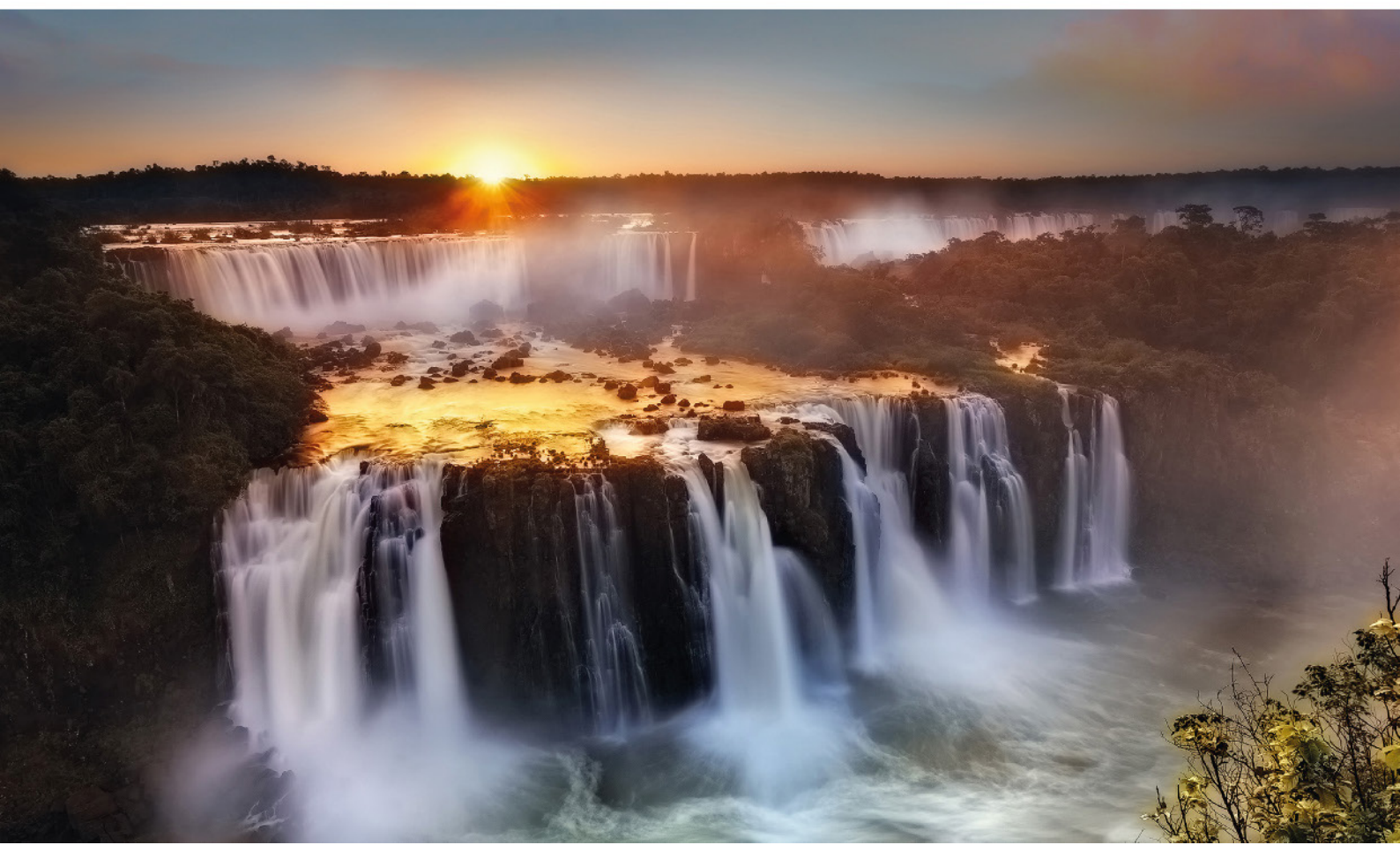
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS,
ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS



RAÇÕES OPERACIONAIS DO EXÉRCITO BRASILEIRO: ACEITABILIDADE E CONSUMO DOS CARDÁPIOS EM AMBIENTE OPERACIONAL DE SELVA

OPERATIONAL RATIONS OF THE BRAZILIAN ARMY: ACCEPTABILITY AND CONSUMPTION OF MENUS IN A JUNGLE OPERATING ENVIRONMENT

^{1,2}Vitor Luiz Farias de Abreu*; ³Sabrina Sauthier Monteiro; ⁴James Magalhães Sato; ²Erick Almeida Esmerino

¹ Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), Amazonas, Brasil;

² Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro, Brasil;

³ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Amazonas, Brasil.

Resumo

Rações Operacionais são alimentos direcionados aos militares, objetivando manter a saúde e higidez em empregos operacionais variados, desde um Curso Operacional até o apoio em Missões da ONU, e suas doutrinas de emprego são delineadas pela Comissão de Alimentação das Forças Armadas (CEAFA), vinculada ao Ministério da Defesa. As aquisições são realizadas mediante a modalidade de licitações e os alimentos termoprocessados, em embalagens tipo *retort pouch*, constituem a dieta principal. Nesse escopo, o presente trabalho buscou identificar, por meio de questionário remetido eletronicamente aos alunos concludentes do Curso de Formação de Guerra na Selva, a aceitabilidade e consumo dos cardápios das rações do Exército Brasileiro. Os resultados demonstraram perfis de baixa aceitação e subconsumo, oportunizando a reformulação dos cardápios existentes.

Palavras-chave: rações operacionais, aceitabilidade, consumo

Introdução

Uma dieta militar corretamente equilibrada é crucial para o fornecimento de energia, promoção da saúde, prevenção de doenças e infecções, reparação de ferimentos e manutenção da temperatura corporal. Através da ingestão adequada de macro e micronutrientes, observa-se ainda a otimização de emoções, as habilidades cognitivas e físicas, (EDWARDS et al., 1988; THARION et al., 2005; MONTAIN et al., 2010; RICHMOND et al., 2014).

Pela sua natureza, as atividades militares impõem um desgaste físico ao combatente, exigindo reposições nutricionais compatíveis com o nível de atividade. Os dados históricos e experimentais existentes indicam que os decréscimos no desempenho físico começam em indivíduos quando se perde 10% ou mais do peso inicial (THAIRON et al., 2005).

O primeiro contato das Forças Armadas brasileiras com as rações operacionais foi por meio da Força Expedicionária Brasileira (FEB). Durante a estadia na Itália na Segunda Guerra Mundial, os soldados brasileiros foram alimentados com as mesmas rações que os soldados norte-americanos, consideradas de baixa qualidade, tanto nutricional quanto sensorial, sendo na maioria das vezes rejeitadas (MERLON, 2012; SILVA, 2015).

Até meados de 1995, as rações operacionais brasileiras permaneceram representadas por alimentos enlatados e desidratados, que traziam muitas desvantagens como a baixa aceitabilidade dos alimentos, o transporte e o descarte das latas que eram complexos nas situações inóspitas. Nesse mesmo ano, a Marinha do Brasil decidiu inovar e foi a primeira Força Armada Brasileira a migrar para a tecnologia de embalagens flexíveis esterilizáveis, tipo *retort pouch*. A partir da Portaria Normativa Nr 1416/2008/MD, tornou-se oficial a utilização das embalagens flexíveis pelas três Forças Armadas Brasileiras (FONSECA FILHO, 2010).

A despeito da inovação tecnológica empregada, com impactos muito positivos na logística e transporte, verifica-se a persistência de baixa aceitação sensorial e perfil de subconsumo, corroborando as percepções de Campos e Marques (2020, p. 13):

Trabalhos Apresentados

Em todos os atributos sensoriais avaliados, os resultados obtidos foram considerados indesejáveis. Pesquisas complementares devem ser realizadas em ambiente controlado, com tropas especializadas, para avaliar se a complexidade do teatro de operações interfere na situação e comportamento alimentar do combatente.

Diante disso, por meio do presente trabalho buscou-se investigar o consumo e aceitabilidade dos cardápios em uma Organização Militar do Exército Brasileiro, e a partir disso, propor reformulações e alterações de cardápios das rações operacionais existentes. É importante ressaltar que as formulações e componentes dos cardápios de rações operacionais são discriminados no Boletim Técnico Nr 30.404-03 (BRASIL, 2020).

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), localizado na capital da cidade de Manaus (AM), tradicional Organização Militar de Ensino do Exército Brasileiro, responsável pela formação de militares brasileiros e de diversas Forças Armadas estrangeiras. O CIS é reconhecido como a instituição mais renomada mundialmente na excelência e doutrina de formação de especialistas no ambiente de selva.

Foi elaborado um questionário eletrônico e enviado via plataforma *googleforms* aos concluintes do Curso de Operações de Guerra na Selva/ 2020, com o intuito de investigar tópicos de impressões gerais sobre cardápios na selva (adaptação ao ambiente, variedade, monotonia e *comfort food*), aceitação global e consumo.

As respostas das questões sobre aceitação global foram apresentadas em escala Likert com nove opções, e a percepção de consumo, com quatro intervalos de respostas: de 0 a 24%, 25 a 49%, 50 a 74% e 75 a 100%, em formulário similar desenvolvido pelo Exército Americano no *Natick Center Soldier Center* (FOX et al., 1988) e países coligados da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN, 2019), conforme Quadro 01 abaixo:

Quadro 01: Aceitação global e percepção do consumo dos cardápios de ração operacional em ambiente de selva

Artigos	Respostas									Consumo			
	Não gostei extremamente	Não gostei muito	Não gostei moderadamente	Não gostei ligeiramente	Não gostei nem desgostei	Gostei ligeiramente	Gostei moderadamente	Gostei muito	Gostei extremamente	0 a 24%	25 a 49%	50 a 74%	75 a 100%
Cardápios (9 no experimento)													

Com o objetivo de facilitar a consolidação e interpretação objetiva de dados sobre consumo em ambiente operacional, os resultados foram expressos em dois grupos principais: o primeiro grupo, contemplando o consumo superior ou igual a 75%, e um segundo grupo, com consumo inferior a 75%. As impressões gerais e consumo foram analisadas por meio de análise de frequência, a avaliação global por estatística descritiva, com apoio dos *Softwares The R Project for Statistical Computing* e Microsoft Excel. A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética e Pesquisa sob o número 53496121.1.0000.5020.

Resultados e Discussão

O grupamento foi composto por 162 militares, todos do gênero masculino, com idade média de 25 anos. Sobre as impressões gerais, 45% dos participantes consideram que os cardápios não são adaptados ao ambiente de selva. Foram relatadas dificuldades digestórias num ambiente quente e úmido, causando a sensação de azia e indigestão, sobretudo nos cardápios de feijoada e carnes com molho, como o picadinho de carne e carne bovina ao molho *goulash*. Devido ao perfil da profissão militar, deve-se considerar a ausência de grandes intervalos após a alimentação. Ou seja, após o consumo, que normalmente é realizado em curto espaço de tempo, o militar poderá estar imediatamente pronto para uma ação, levando-se em consideração que a digestibilidade do cardápio não causará interferências no seu desempenho.

Trabalhos Apresentados

Verificou-se, ainda, a percepção de pouca variedade de cardápios, o que pode ratificar a sensação de monotonia e também impactar no consumo. Aproximadamente 51% dos participantes consideram os cardápios monótonos, e 53% elencam que estes não proporcionam a sensação de *comfort food*.

A possibilidade de a monotonia alimentar e ausência de sensação de conforto alimentar comprometer a ingestão e potencialmente levar a uma perda de peso grave foi relatada por vários estudos (CABANAC;RABE,1976;HASHIM;VAN ITALLIE,1965; KAMEN; PERYAM, 1961; HIRSCH et al., 2005).

Sobre a aceitação global dos principais cardápios, os resultados encontram-se expressos na Figura 01:

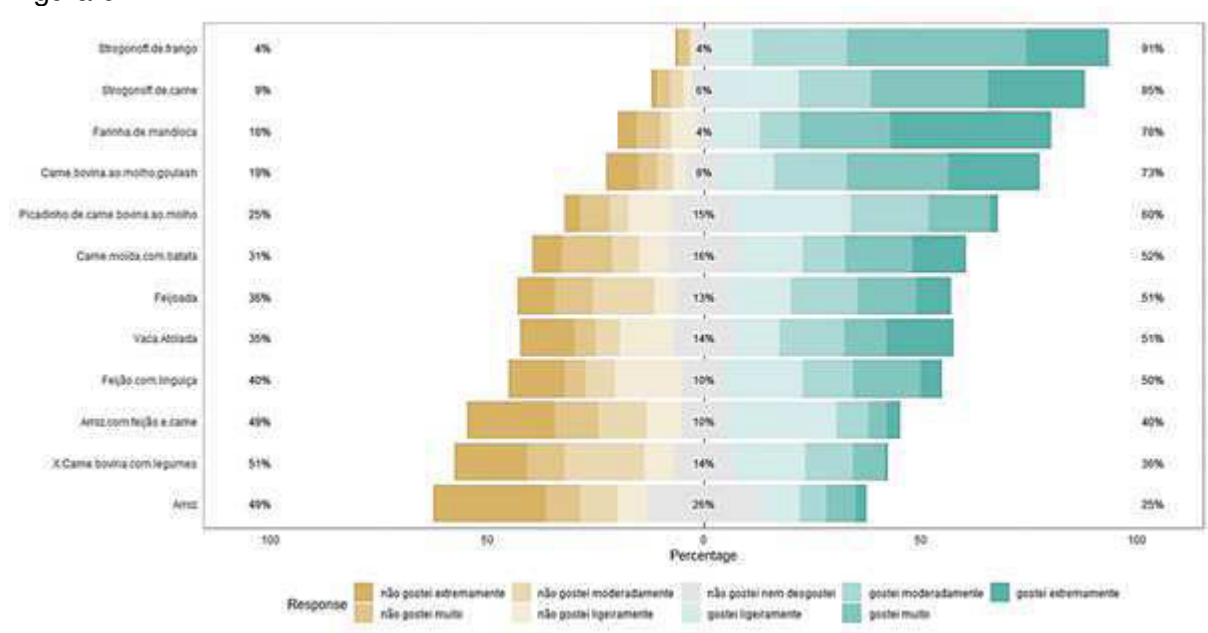


Figura 01: Aceitação global dos principais cardápios de ração operacional em ambiente de selva

Os itens que apresentaram melhor aceitação, corresponderam aos estrogonofes de carne e frango, com respectivamente 91% e 85% dos resultados positivos. No outro extremo, os itens de carne bovina com legumes e arroz obtiveram a mais baixa aceitação, de 36% e 25%, respectivamente. Dos 12 cardápios analisados, 7 formulações (58%), apresentam aceitação de 31% ou inferior, causando uma preocupação quanto à qualidade sensorial dos produtos ofertados e sugere-se que, diante da aceitabilidade avaliada, possa ocorrer um subconsumo.

A despeito de toda tecnologia envolvida nos produtos existentes, aceitação deve ser monitorada constantemente, oportunizando melhorias e novos produtos que sejam adaptados à efetiva demanda sensorial dos militares, com o objetivo de aumentar o consumo dos cardápios nos mais distintos ambientes operacionais. Segundo De Graaf et al. (2005), poucos estudos de campo foram realizados sobre a aceitabilidade de rações de combate, o que torna de grande importância trabalhos que evidenciem as reais necessidades dos militares nos mais divergentes perfis de ambientes operacionais, otimizando a higidez, física e cognitiva.

Embora não se possa garantir que cada soldado consuma 100% de cada ração, Crawford (2020) relatou que a padronização da nutrição é imperativa para garantir que cada ração tenha um equilíbrio adequado de nutrientes.

Sobre o perfil de consumo dos cardápios, os principais resultados são expressos na Figura 02:

Trabalhos Apresentados

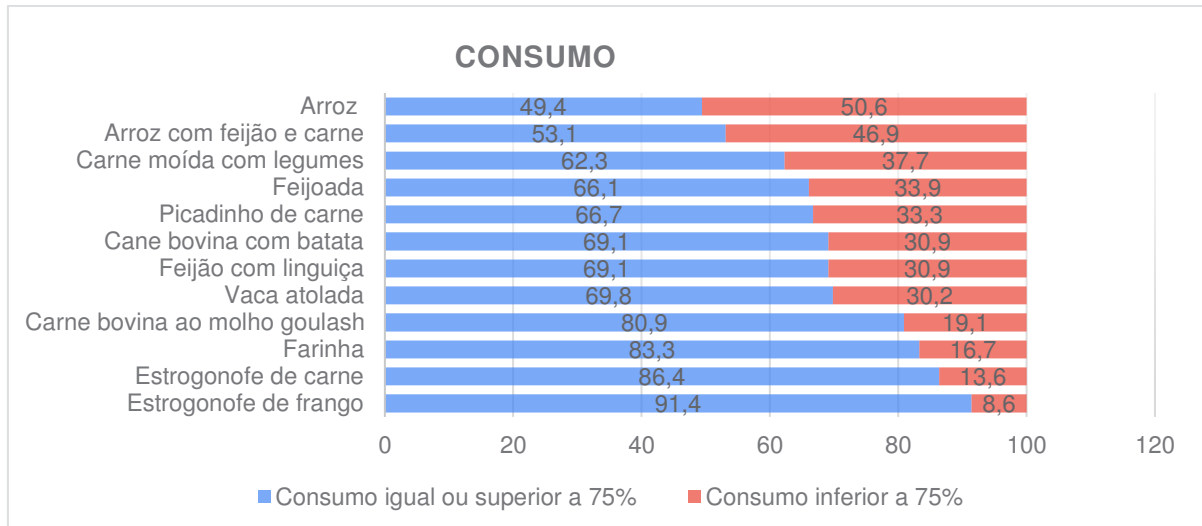


Figura 02: Consumo dos principais cardápios de ração operacional em ambiente operacional de selva

Alinhando-se com a boa aceitação global dos estrogonofes, cerca de 91,4 % e 86,4% dos participantes tem consumo registrado no grupo 1, com consumo igual ou superior a 75% dos cardápios de frango e carne, respectivamente.

Também, de acordo com resultados obtidos no questionário de aceitação, verificou-se que 50,6% dos participantes relataram o consumo de arroz como inferior a 75%. Desses militares, aproximadamente 13% responderam uma preocupante ausência de consumo, ou seja, em uma porção existente na embalagem de 250 g de arroz constante da dieta, forma-se um déficit calórico de 260 Kcal de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, constituindo 8% de calorias do previsto em uma demanda dietética de 2.800 Kcal. No tocante ao item arroz com feijão e carne, foi registrado o consumo inferior a 75% em aproximadamente 46,9% das respostas. Ou seja, em uma porção de 350 g, no mínimo 87 g não são ingeridos por aproximadamente metade dos participantes, representando um déficit de 203 Kcal (UNICAMP, 2011).

Dos 12 itens de cardápio, oito (66,7%) apresentaram consumo inferior a 75%. Os gêneros proteicos concernem uma preocupação adicional: além de ser fonte calórica, as proteínas participam de atividades metabólicas complexas na estruturação corpórea, sobretudo na higidez do escore corporal. A título de ilustração, uma porção de 100 g de feijoada contém 8,7 g de proteína, 6,5 g de lipídeos, 32 mg de cálcio e magnésio, 11 g de fibras e 22 mg de colesterol, sendo partícipes em diversos processos metabólicos, inclusive na modulação hormonal e funcionamento neuromuscular (UNICAMP, 2011).

Conclusão

As estratégias desenvolvidas pela Comissão de Alimentos das Forças Armadas são extremamente eficazes no campo tecnológico da segurança dos alimentos, porém não cobrem lacunas sobre a aceitação e perfil de consumo. Verificam-se poucas variedades de cardápio, sobretudo ao observarmos as características de um país como o Brasil, com dimensões continentais, diversidades de ambientes operacionais e populações com aspectos culturais particulares, a exemplo da região amazônica.

Os resultados denotaram a percepção de monotonia, baixa aceitação dos cardápios e subconsumo, requerendo estudos mais aprofundados para oportunizar melhorias, de acordo com diretrizes doutrinárias do Ministério da Defesa.

Nesse escopo, estudos continuados devem ser aplicados e desenvolvidos na busca de aspectos de regionalização dos cardápios ou, em uma segunda hipótese, desenvolvimento de produtos que tenham uma aceitação unificada nacionalmente, de modo a otimizar a operacionalidade do combatente e reduzir os desperdícios de materiais, mantendo o foco dos conceitos de aceitação, nutrição e *comfort food*.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Defesa. Especificação Técnica de Artigo de Subsistência: Ração Operacional de Combate. Diretoria de Abastecimento, 2021. 2ª Ed. Disponível em <<http://www.dabst.eb.mil.br/index.php/biblioteca-de-normas-tecnicas/subsistencia/81>>. Acesso em 02 jun. 2021.

CABANAC, M.; RABE, E. F. Influence of a monotonous diet on body weight regulation in humans. **Physiology and Behavior**, 17, 675–678, 1976.

CAMPOS, F. M.; MARQUES, L. Estudo de aceitabilidade da Ração Operacional de Combate no âmbito do Exército Brasileiro. 2020, 18 p.

CRAWFORD, Laura. Sensory Testing of Canadian Armed Forces Individual Meal Packs. Tese de Doutorado. University of Guelph, 2020, 133 p.

DE GRAAF, C; KRAMER, F.M.; MEISELMAN, H.L.; LESHER, L.L.; BAKER-FULCO, C.; HIRSCH, E.S.; WARBER, J. Food acceptability in field studies with US army men and women: Relationship with food intake and food choice after repeated exposures. **Appetite**. 44(1):23–31. 2005.

EDWARDS, J. S. A.; WAYNE ASKEW, E.; KING, N. Rations in cold Arctic environments: recent American military experiences. **Wilderness and Environmental Medicine**, v. 6, n. 4, p. 407-422, 1995.

FONSECA FILHO, A. A evolução das rações operacionais na Marinha do Brasil. **Revista Intendência**. Edição Anual, p. 47, 2010.

FOX, MORTON; WENKAM, NAO; HIRSCH, EDWARD. Acceptability studies of military ration: Meal, Ready-to-Eat. **Foodservice Research International**, v. 5, n. 3, p. 189-199, 1988.

HASHIM, S. A.; VAN ITALLIE, T. B. Studies in normal and obese subjects with a monitored food dispensing device. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 131, 654–661, 1965.

HIRSCH, EDWARD S.; KRAMER, F. MATTHEW; MEISELMAN, HERBERT L. Effects of food attributes and feeding environment on acceptance, consumption and body weight: Lessons learned in a twenty-year program of military ration research: US Army Research (Part 2). **Appetite**, v. 44, n. 1, p. 33-45, 2005.

KAMEN, J. A.; PERYAM, A. Acceptability of repetitive diets. **Food Technology**, XV, 173–177, 1961.

MONTAIN S.J.; CARVEY C.E.; STEPHENS, M.B. Nutritional fitness. **Military Medicine** 175: 65–72, 2010.

NATO Standardization Office. NATO Standard AMedP-1.11. Requirements of Individual Operational Rations for military use. 2019. Disponível em <<https://nso.nato.int/nso/nsdd/APdetails.html?APNo=2020&LA=EN>>. Acesso em 02 jan. 2021.

RICHMOND, V. L.; HORNER, F. E.; WILKINSON, D. M.; RAYSON, M. P.; WRIGHT, A.; IZARD, R. Energy balance and physical demands during an 8-week arduous military training course. **Military medicine**, 179(4), 421-427, 2014.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. NEPA – UNICAMP.- 4ª Ed. Rev. e Ampliada. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

THARION, W. J.; LIEBERMAN, H. R.; MONTAIN, S. J.; YOUNG, A. J.; BAKER-FULCO, C. J.; DELANY, J. P.; & HOYT, R. W. Energy requirements of military personnel. **Appetite**, 44(1), 47-65, 2005.

Autor a ser contatado: Vitor Luiz Farias de Abreu - Oficial Médico Veterinário - Av Cel Teixeira Nr 5803 ap 501 torre 5, CEP 6937901 Manaus, AM – email vitorvet.mv@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE UM LEITE FERMENTADO POR KEFIR

DEVELOPMENT AND SENSORY ANALYSIS OF A MILK FERMENTED BY KEFIR

Eduarda Machiavelli Pott¹; Graziela de Carli Borghetti²; Valéria Hartmann²; Maria Cristina Zanchim²; Cíntia Cassia Tonieto Gris^{*2}

¹Estudante de graduação. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

²Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

Resumo

Este trabalho objetivou desenvolver e realizar a análise sensorial de um leite fermentado por kefir com diferentes tempos de fermentação. O leite com os grãos de kefir foi submetido à fermentação a 22°C em três diferentes tempos (24h, 48h e 72h). Realizou-se teste de aceitação e intenção de compra com 60 provadores. A maior intenção de compra vinculou-se à amostra com menor tempo de fermentação (24h), que também apresentou a maior aceitabilidade nos quesitos cor e sabor. Em geral, a avaliação dos parâmetros sensoriais do produto demonstrou baixa aceitabilidade e intenção de compra por parte dos provadores independente do tempo de fermentação, possivelmente devido à pouca familiaridade destes com o sabor natural de produtos lácteos fermentados. Ações de educação alimentar e nutricional podem ser adotadas para promover maior familiaridade do consumidor com o sabor de alimentos minimamente processados com características probióticas, como é o caso do leite fermentado por kefir.

Palavras-chave: Kefiran, Probióticos, alimentos funcionais

Introdução

O kefir é um probiótico e pertence à classe dos alimentos funcionais (WITTHUHN et al., 2004; MARCHIORI, 2007). Originário do Cáucaso e do Leste Europeu, seus grãos são compostos por polissacarídeos conhecidos como kefiran e uma matriz de proteína, sendo esses responsáveis pela fermentação ácido-alcoólica do leite, resultando em um produto com características únicas (LEITE et al., 2013).

O consumo regular de probióticos traz uma série de benefícios para o organismo como modulação da microbiota intestinal (MELBERG, 2011), estimulação do sistema imune (VINDEROLA et al., 2005), atividade antimicrobiana contra patógenos (RODRIGUES et al., 2005) e ação antitumoral (FARNWORTH et al., 2005; DIAS et al., 2016). Os leites fermentados ocupam lugar de destaque quando se fala em probióticos no Brasil (SANTOS et al., 2016).

Fermentados à base de kefir são produtos de baixo custo, que podem ser preparados em casa, possibilitando assim que os consumidores de baixa renda também tenham acesso às propriedades funcionais dos probióticos (SANTOS et al., 2016). É na escala artesanal que o kefir é majoritariamente consumido no Brasil e vem conquistando vários adeptos visto que os grãos são comumente doados, e não vendidos, o que também contribui para um contexto de integração entre famílias e comunidade (FERREIRA, 2001; WESCHENFELDER, 2009).

Trabalhos Apresentados

Considerando os benefícios do consumo de probióticos para organismo, o desenvolvimento de produtos com esse benefício agregado pode ser uma alternativa para melhoria da saúde da população, nesta perspectiva, este estudo teve como objetivo desenvolver e realizar análise sensorial de um leite fermentado por kefir desenvolvido com diferentes tempos de fermentação.

Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Técnica Dietética, localizado no Instituto de Ciências Biológicas e no Laboratório de Análises Sensoriais do Centro de Pesquisa em Alimentos, na Universidade de Passo Fundo (RS).

Para preparação do fermentado foram utilizados grãos de kefir cultivados em escala doméstica por uma das pesquisadoras. O leite utilizado foi adquirido no comércio local da cidade de Passo Fundo- RS.

O desenvolvimento do leite fermentado por kefir baseou-se na metodologia tradicional descrita por Carneiro (2010), com algumas adaptações. O leite tipo UHT integral, com 3% de gordura, adquirido comercialmente, foi submetido à fermentação a 22°C em três diferentes tempos, 24h, 48h e 72h. Após a fermentação os grãos foram separados por uma peneira e lavados com água estéril antes de serem usados na próxima inoculação. Após coado, o leite fermentado por kefir foi acondicionado em jarras plásticas, sob refrigeração, a 4°C até o momento da utilização.

A avaliação do potencial hidrogeniônico (pH) do produto final foi realizada utilizando pHmetro digital (marca Digimed, modelo DM-22), calibrado com soluções-tampão nas faixas de pH 7,0 e 4,0, de acordo com as instruções do fabricante.

Os testes de aceitação e intenção de compra foram realizados com 60 provadores não treinados, verbalmente recrutados. Amostras de 40g do produto final em temperaturas de aproximadamente 5°C foram apresentadas aos provadores em cabines individuais servidas em copos plásticos descartáveis codificados com números de três dígitos. Os dados foram coletados através do preenchimento das fichas visando informar aceitação (cor, sabor, textura e impressão global: escala hedônica de 9 pontos ancorados aos extremos 'desgostei muitíssimo' e 'gostei muitíssimo') e intenção de compra (escala de 5 pontos ancorados nos extremos 'compraria sempre' a 'nunca compraria') (MEILGAARD, CIVILLE, CARR, 2006).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Passo Fundo sob parecer nº 4.705.464. Todos os indivíduos foram preservados por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os resultados foram apresentados em medidas de tendência central e nível de dispersão e frequência absoluta e relativa simples de acordo com análise realizada em software de estatística.

Resultados e discussão

O leite fermentado por kefir foi constituído de leite integral e grãos de kefir. As amostras obtidas em três diferentes tempos de fermentação (24h, 48h e 72h) apresentaram pH 3,97, 4,11 e 3,68, respectivamente.

Variações no pH do produto final, assim como alterações na viscosidade e no perfil de micro-organismos, podem ser explicadas pela quantidade de grãos utilizada na fermentação e pelo tempo de fermentação. Com o aumento no tempo de fermentação há favorecimento das bactérias lácticas em detrimento das leveduras e das bactérias acéticas, resultando em produtos com características físico-químicas e sensoriais diferenciadas (FARNWORTH, 2005). As características finais do kefir podem ser modificadas, alterando-se o binômio tempo/temperatura do processo fermentativo. Um tempo maior de fermentação à temperatura ambiente resulta num produto mais ácido, ao passo que o longo período de armazenamento a temperatura de refrigeração

Trabalhos Apresentados

resulta num produto com teor alcoólico mais elevado. Em adição, para redução significativa da lactose deve se fermentar o kefir por mais tempo (FERREIRA, 2001). Os resultados do teste de aceitabilidade das amostras do leite fermentado por kefir são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Teste de aceitabilidade do leite fermentado por kefir. Passo Fundo (2021).

Características	Fermentado 24h		Fermentado 48h		Fermentado 72h	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Cor	6,98	1,55	6,01	2,06	6,51	1,83
Sabor	5,7	1,93	4,9	2,16	5,35	1,86
Textura	5,38	1,95	7,1	1,31	6,91	1,44
Aspecto global	5,68	1,70	5,68	1,91	6,01	1,66

Os diferentes tempos de fermentação dos produtos proporcionaram características sensoriais distintas, fazendo com que cada amostra tivesse suas particularidades nos quesitos cor, sabor, textura e aspecto global. Segundo a avaliação dos provadores, um maior tempo de fermentação interferiu positivamente na textura e na impressão global das amostras. Em relação ao sabor e a cor percebe-se uma maior aceitação para o menor tempo de fermentação (24h).

O interesse pelo kefir vem crescendo tanto pela população quanto pela comunidade científica, seja pelo aspecto nutricional ou pela questão probiótica (IRMÃO; COSTA, 2018). No entanto, nosso trabalho verificou que aproximadamente metade dos provadores tinha dúvidas se compraria ou provavelmente não compraria o produto desenvolvido (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados referentes à intenção de compra dos avaliadores sobre o leite fermentado por kefir. Passo Fundo (2021).

Intenção de compra	Fermentado 24h		Fermentado 48h		Fermentado 72h	
	N	%	n	%	n	%
CC	18	30	12	20	9	15
PC	14	23,33	15	25	12	20
DC	16	26,67	22	36,67	23	38,33
PNC	10	16,67	8	13,33	11	18,33
JMC	2	3,33	3	5	5	8,33

CC- Eu certamente compraria este produto; PC- Eu provavelmente compraria este produto; DC- Eu tenho dúvidas se compraria este produto; PNC- Eu provavelmente não compraria este produto; JMC- Eu jamais compraria este produto.

No geral, os resultados referentes à análise sensorial demonstraram uma baixa aceitabilidade e intenção de compra em relação ao produto independentemente do tempo de fermentação. O baixo consumo de kefir pela população (FERREIRA, 2001; WESCHENFELDER, 2009) pode ser uma explicação para tais resultados. Ainda, a população brasileira também apresenta um baixo consumo de iogurtes – derivado lácteo que mais se assemelha às características do produto desenvolvido. De acordo com dados da Euromonitor (EUROMONITOR, 2013), a população brasileira consome anualmente 6,5 kg de iogurtes diversos, nível baixo se comparado a Holanda (42kg), França (20,7kg) e até mesmo a Argentina (9kg), o que dá ao país uma grande margem de crescimento. O fato de o produto desenvolvido não possuir açúcar de adição, edulcorantes ou sabores artificiais, comumente encontrados em alimentos classificados como ultra processados (MONTEIRO et al., 2016), e com os quais o paladar do brasileiro está familiarizado (SOUZA, 2019) pode ter sido um outro motivador para a baixa aceitabilidade do produto. Muitos provadores podem ter tido seu primeiro contato com o sabor “natural” de leite fermentado por kefir durante a realização da análise sensorial.

Trabalhos Apresentados

O leite fermentado por kefir desenvolvido neste trabalho é classificado como um produto minimamente processado por ser constituído somente por leite e fermento (grãos de kefir), podendo representar uma alternativa saudável de consumo (MONTEIRO, 2014). Ações de educação alimentar e nutricional pautando a importância do consumo de alimentos minimamente processados com características probióticas, como é o caso do leite fermentado por kefir, podem incentivar escolhas alimentares mais saudáveis e por consequência, promover junto da população maior familiaridade com o sabor natural dos alimentos.

Conclusão

O tempo de fermentação influenciou em alguns parâmetros avaliados no leite fermentado por kefir. A maior intenção de compra vinculou-se à amostra com menor tempo de fermentação (24h), esta amostra também apresentou maior aceitabilidade nos quesitos sabor e cor e menor aceitabilidade para o quesito textura. No geral, a aceitabilidade e intenção de compra, foram relativamente baixas, independentemente do tempo de fermentação do produto, isso, possivelmente devido à baixa familiaridade da população com o sabor de fermentados lácteos naturais - sem açúcares de adição, aromas ou sabores artificiais.

Ações de educação alimentar e nutricional que busquem elucidar junto à população a importância do consumo de alimentos minimamente processados com características probióticas, como é o caso do leite fermentado por kefir, podem potencializar o consumo de produtos com essas características melhorando hábitos alimentares e promovendo saúde ao público consumidor.

Referências Bibliográficas

- CARNEIRO, R. P. Desenvolvimento de uma cultura iniciadora para produção de Kefir. 2010. 143f. **Dissertação (mestrado em ciência de alimentos). Faculdade de Farmácia da UFMG.** Belo Horizonte, MG, 2010.
- DIAS, W. C.; MARTINS, A. D. O. M.; JÚNIOR, M. S. Kefir: características e benefícios. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente.** 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1633>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- EUROMONITOR International Ltd. The Top 5 Packaged Food Industry Trends By Country in North and South America, 2013.
- FARNWORTH, E. R. *Kefir — a complex probiotic.* **Food Science & Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005. Disponível em: . Acesso em: 04 out. 2021. doi: 10.1616/1476-2137.13938.
- FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados: aspectos bioquímicos e tecnológicos. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2001.
- IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P.; IBANEZ, F. C. *Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage.* **Food Chemistry**, v. 90, p. 613-620, 2005.
- IRMÃO, J. S.; COSTA, M. R. *Conhecimento e hábitos de consumo de kefir na comunidade acadêmica da UFMS.* **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 27-36, jan/mar, 2018.
- LEITE, A. M.O.; LEITE, D. C. A.; DEL AGUILA, E. M.; ALVARES, T. S.; PEIXOTO, R. S.; MIGUEL, M. A. L.; SILVA, J. T.; PASCHOALIN, V. M. F. *Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes.* **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 7, 2013.
- MARCHIORI, R. C. *Caracterização do kefir e propriedades probióticas: uma revisão.* **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v. 62, p. 21-31, 2007.
- MELBERG, J. **Diretrizes Mundiais da Organização Mundial de Gastroenterologia.** 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.11.006>. Acesso em 4 nov. 2021.

Trabalhos Apresentados

- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. Taylor & Francis, 2006.
- MONTEIRO, C. A.; MOUBARAC, J. C.; CANNON, G.; NG, S. W.; POPKIN, B. *Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system*. **Obes Rev.** 2013;14(S2):21–8.
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY R. B. NOVA. *The star shines bright*. **World Nutr.** 2016;7(1–3):28–38.
- ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnología de Alimentos - Alimentos de Origen Animal*. Artmed, v. 2. 2005.
- OTLE, S.; CAGINDI, O. *Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects*. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.
- PIERMARIA, J. A.; CANAL, M. L.; ABRAHAM, A. G. *Gelling properties of Kefiran, a food-grade polysaccharide obtained from kefir grain*. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p. 1-8, 2007.
- RODRIGUES, K. L.; CAPUTO, L. R. G.; CARVALHO, J. C. T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J. M. *Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract*. **International Journal of Antimicrobiol Agents**, v. 25, p. 404-408, 2005.
- SANTOS, F. L.; SILVA, E. O.; BARBOSA, A. O.; SILVA, J. O. Kefir: uma nova fonte alimentar funcional? 2016. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/22_03_12_artigo01.pdf. Acesso em: 4 nov. 2021.
- SOUZA, N. P. Hipertensão arterial no estado de Pernambuco: análise dos determinantes à luz da transição alimentar e nutricional em um contexto de desenvolvimento e desigualdade. **Tese (doutorado em saúde pública) – Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz**. Recife, 2019.
- VINDEROLA, C. G.; DUARTE, J.; THANGAVEL, D.; PERDIGON, G.; FARNWORTH, E.; MATAR, C. *Immunomodulating capacity of kefir*. In: **Journal of Dairy Research**, v.72, p. 195-202, 2005.
- WESCHENFELDER, S. Caracterização de kefir tradicional quanto á composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli. **Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2009.
- WITTHUHN, R.C.; SCHOEMAN, T.; CILLIERS, A.; BRITZ, T. J. *Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains*. **Food Microbiol.**, v.22, p.337-344, 2004.

Autora a ser contatada: Cintia Cassia Tonieto Gris, docente no Curso de Nutrição da Universidade de Passo Fundo. BR 285 Km 292,7 | Campus I, Bairro São José | CEP 99052-900 | Passo Fundo/RS. E-mail: cintiagris@upf.br

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: DESENVOLVIMENTO DE CREME DE QUEIJO DE MAASDAM COM BAIXO TEOR DE SÓDIO

TECHNOLOGICAL INNOVATION: DEVELOPMENT OF LOW SODIUM MAASDAM CREAM CHEESE

Leide Roberta B Melo^a, Jonas T Guimarães^a, Maria Eduarda M Soutelino^a, Emily B F dos Santos^a, Marco A S Cortez^a

^aUniversidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Niterói, RJ 24230-340, Brasil

Resumo

Foi produzido queijo processado com baixo teor de sódio a partir de queijo Maasdam, substituindo os sais emulsificantes a base de sódio por sais de potássio. Os tratamentos com pelo menos 50% de sal de potássio apresentaram reduções de sódio maiores que 30% (201.5 mg.100g⁻¹) quando comparados ao produto original, sendo classificados como produto com baixo teor de sódio. Não houveram mudanças significativas nos teores de gordura e GES, porém houveram alterações nos teores de umidade e pH. Os resultados podem auxiliar as indústrias na elaboração de produtos reduzidos de sódio.

Palavras-chave: produto lácteo, alimentação saudável, queijo processado.

Introdução

Os queijos estão entre os produtos mais consumidos com maior projeção de crescimento de mercado do setor lácteo (OCDE-FAO2019). O aumento desse consumo nos últimos anos se justifica pela alteração no comportamento do consumidor que tem experimentado produtos diferenciados como queijos finos, com destaque para os que possuem olhaduras. Um exemplo é o queijo Maasdam, de massa semidura e alto teor de gordura, de no mínimo quatro semanas de maturação e sabor ligeiramente adocicado (Mcsweeney et al. 2004).

O consumo de sódio na dieta ocidental é excessivo, estando quase três vezes maior do que a quantidade máxima de consumo diária recomendada pela Organização Mundial da Saúde (menos de 5g) (WHO 2012), e pode levar ao desenvolvimento de hipertensão e aumento do risco de doenças cardiovasculares (Adrogué and Madias 2014). Entretanto, a seletividade e preferência pelo consumo de produtos mais saudáveis vem crescendo gradativamente na população (Estevão e Aguiar 2019).

Queijos processados são produzidos pela adição de sais emulsificantes, sendo os mais comuns à base de fosfato de sódio e citrato de sódio (Lucey et al. 2011) em formulações a base de queijos, combinados com homogeneização e aquecimento (Talbot-Walsh et al. 2018). Devido a esse processo, esses queijos possuem uma quantidade de sódio final maior que a quantidade presente nos queijos tradicionais (Agarwal et al. 2011). Diante disso, uma das alternativas para redução de sódio nesses produtos é a alteração na quantidade ou na qualidade desses sais.

A produção de queijos processados com teor reduzido de sódio tem sido pesquisada, diversificando proporções e combinações dos sais emulsificantes em busca de características semelhantes às dos queijos processados tradicionais (Shirashojiet al. 2010; Guinee and O'Kennedy 2012; Nagyová et al. 2014; Nogueira et al. 2018). Entretanto, existem poucos estudos avaliando a substituição de sódio em queijos processados finos.

Dessa forma, com esse trabalho objetivou-se desenvolver um queijo processado cremoso com baixo teor de sódio a base de queijo Maasdam, a partir da troca do sal emulsificante a base de sódio por sal emulsificante a base de potássio, avaliando o impacto na sua composição físico-química.

Material e Métodos

O queijo Maasdam (KROON, Holanda), utilizado com base para a elaboração do creme de queijo, foi obtido no comércio varejista local, e além desse ingrediente foram utilizados: creme de leite com 35% de gordura (Verde Campo, Minas Gerais, Brasil); leite em pó desnatado (Nestlé, São Paulo, Brasil); e sais fundentes Joha 4® (AICL, São Paulo, Brasil; misturas de polifosfatos de sódio e pirofosfato ácido de sódio) e Fosfato Monopotássico Anidro (AICL, São Paulo, Brasil). Todos os produtos comerciais eram de uso alimentar, com fiscalização e dentro do prazo de validade.

Cinco formulações foram elaboradas, sendo produzido um total de 15 quilogramas de creme de queijo. Para cada formulação a quantidade de sal emulsificante foi gradativamente alterada, utilizando-se a combinação de 50% de sal emulsificante a base de sódio (Joha 4®) e 50% de sal emulsificante a base de potássio (fosfato monopotássico anidro). A porcentagem de sal utilizada nos cinco tratamentos foram: T1 = 100% base de sódio, T2 = 75% base de sódio e 25% base de potássio, T3 = 50% base de sódio e 50% base de potássio, T4 = 25% base de sódio e 75% base de potássio, e T5 = 100% base de potássio.

O processamento dos queijos foi realizado com a utilização do equipamento Thermomix™ (Vorwerk&Co. Thermomix; Wuppertal, Germany). Inicialmente, o queijo foi finamente fracionado por 30 segundos (1.950 RPM), seguido da adição dos ingredientes secos (leite em pó e sais emulsificantes) e homogeneização por 5 minutos a 1.950 RPM. Após, foram incorporados o creme de leite e a água até completa homogeneização. A mistura foi aquecida à 90° e homogeneizada a 10.200 RPM por 3 minutos, para a completa fusão e cremificação. Por fim, o produto final foi colocado em recipientes estéreis de polietileno de alta densidade, hermeticamente selado e estocado a 4°C.

As análises físico-químicas para determinar os padrões de qualidade do queijo processado foram realizadas no 10º dia após seu processamento, momento em que o produto estaria sendo comercializado ou utilizado pelo mercado. Foram determinados teores de umidade e de sólidos totais pelo método gravimétrico, gordura pelo método de Gerber, gordura no extrato seco por cálculo e os valores de pH por eletrodo. Os teores de sódio e potássio foram determinados por espectrometria de emissão óptica com plasma (AOAC, 2012).

Todo o experimento foi repetido três vezes e as análises realizadas em triplicata. Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados por Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey ao nível de $p < 0,05$, utilizando o programa XLSTAT for Windows 2014 (Adinsoft, Paris, France).

Resultados e Discussão

No que se refere ao queijo Maasdam, obteve-se como resultado das análises físico químicas uma média de 6.13 de pH, 42.83% de umidade, 27.33% de gordura, 48.4% de gordura no extrato seco (GES), 0.15g de Na e 0.022g de K. Esses resultados corroboram com o descrito por Lamichhane et al. (2018), que avaliaram a composição físico química de queijos Maasdam após a maturação.

Quanto aos parâmetros físico-químicos dos produtos com diferentes formulações de queijo processado, não houveram diferenças significativas para os teores de gordura e GES ($p > 0.05$). Entretanto, o teor de umidade do T5 foi menor em relação ao do T3 e T4 ($p < 0.05$), e esse fator pode estar relacionado com a menor força de ligação às proteínas dos íons de potássio comparado os íons de sódio, que diminui a capacidade de retenção de água do produto (Vrbka et al. 2006). Tendo em vista que este é o parâmetro que mais varia na produção de queijos, pode-se considerar que houve uma linearidade na fabricação do queijo processado. O produto elaborado, independente do sal utilizado, pode ser classificado como queijo gordo, com teor de gordura médio entre 45,0% e 60%, de muita alta umidade (acima de 55%), configurando-se como spreadable processed cheese (CODEX, 1978).

Alterações significativas foram observadas nos valores de pH do queijo processado, que decresceu de T1 à T5 a medida em que as proporções de sais emulsificantes eram alteradas, seguindo a tendência de diminuição conforme o aumento da quantidade de Monofosfato Anidro. Os resultados obtidos também corroboraram com o descrito por Barth et al. (2017), que concluíram que em pH baixo (5,2 e 5,6), os queijos tendem a apresentar estrutura granular e em pH mais neutro (6,0 a 6,8), estrutura mais contínua, homogênea e fluida, já que a

Trabalhos Apresentados

alteração da carga na matriz de caseína promove maior absorção de água e ligação entre água e proteína.

Como era esperado, os níveis de sódio e potássio dos produtos de queijo foram alterados significativamente pelas mudanças nos sais emulsificantes ($p < 0.05$). Conforme as proporções de sais emulsificantes eram alteradas ocorreu o decréscimo do teor de sódio e o aumento do teor de potássio, de forma que T1 apresentou o maior valor para a quantidade de sódio (288.9 mg.100g⁻¹) e T5 apresentou o maior valor para o teor de potássio (152.7mg.100g⁻¹).

Para ser considerado com baixo teor de sódio, o produto deve apresentar no máximo 140 mg de sódio por porção (2 oz ou 56.7 g), enquanto para ser considerado com muito baixo teor de sódio, o produto deve ter no máximo 35 mg desse componente (FDA, 2020). Nesse contexto, as formulações T3, T4 e T5 obtiveram redução de sódio em pelo menos 30% e podem ser classificadas como produtos com baixo teor de sódio, apresentando respectivamente 114.25 mg, 107.22 mg e 86.58 mg por porção. Dentre os produtos lácteos, os queijos são destacados como maiores contribuintes para a alta ingestão de sódio, visto que seu teor pode variar de 40 a mais de 1900mg (El-Bakry 2012). Para queijos processados, esses valores encontram-se na média de 1620 mg.100g⁻¹ (Bansal and Mishra 2019).

Macfarlane et al. (2019) concluíram em seu estudo que a alta ingestão desse componente está relacionado ao desenvolvimento de doenças crônicas, e a diminuição da sua ingestão reduz a pressão arterial e a incidência de hipertensão e doenças cardiovasculares. Portanto, optar pelo consumo de produtos com redução de sódio é uma alternativa viável para manutenção da saúde.

Apesar dos benefícios que o consumo de produtos com menores teores de sódio pode trazer, a redução do teor de sódio em queijos processados ainda é um desafio devido a alterações nas suas características físico-químicas e sensoriais (Ferrão et al. 2016). Há mais de uma década vários pesquisadores discutem diferentes combinações em proporção e qualidade de sais emulsificantes, com o objetivo de determinar teores que interfiram menos nos parâmetros importantes para a aceitação de consumidores e conseqüentemente, impulsionar a comercialização de produtos mais saudáveis e seguros (Cruzet al. 2011; Lucey et al. 2011; Ferrão et al. 2016; Noguera et al. 2018; Silva et al. 2018; Dougat-Bonyet al. 2019; Salek et al. 2019). Vale ressaltar também, que segundo Dougat-Bony et al., além das alterações sensoriais, a diminuição drástica do teor de sódio pode promover à diminuição das barreiras para o crescimento bacteriano e a aceleração do processo proteolítico do produto, sendo necessária cautela nesse processo.

Conclusão

Os parâmetros de qualidade para queijos processados foram alcançados em todas as formulações e o produto elaborado com o uso de sais emulsificantes à base de sódio e potássio teve a quantidade de sódio reduzida em pelo menos 30%, classificando-o como queijo processado com baixo teor de sódio. Portanto, este estudo permitiu o desenvolvimento de um novo produto que promove a saúde e o bem-estar dos consumidores através da contribuição na redução da incidência de doenças crônicas relacionadas ao consumo excessivo desse componente, sem alterar significativamente as suas características sensoriais. Os dados obtidos então, podem auxiliar as indústrias lácteas na fabricação de produtos reduzidos de sódio, porém, ainda são necessários estudos que visam a aplicação de metodologias sensoriais para avaliar sua aceitação pelos consumidores.

Referências Bibliográficas

ADROGUÉ, H. J.; MADIAS, N. E. The Impact of Sodium and Potassium on Hypertension Risk. **Seminars in Nephrology**, v.34, p. 257-272, 2014.

AGARWAL, S.; MCCOY, D.; GRAVES, W.; GERARD, P. D.; CLARK, S. Sodium content in retail Cheddar, Mozzarella, and process cheeses varies considerably in the United States. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.1605 -1615, 2011.

Trabalhos Apresentados

AOAC. AOAC official methods of analysis, Gaithersburg, USA, 18th ed, 2012.

BANSAL, V.; MISHRA, S. K. Reduced-sodium cheeses: Implications of reducing sodium chloride on cheese quality and safety. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, v.19, p.733–758, 2019.

BARTH, A. P.; TORMENA, C. F.; VIOTTO, W. H. pH influences hydrolysis of sodium polyphosphate in dairy matrices and the structure of processed cheese. **Journal of Dairy Science**, v.100, p.8735–8743, 2017.

Codex Alimentarius Commission (1978b). Codex Stan 283-1978: general standard for cheese [Internet document] Disponível em: https://dairyconsultant.co.uk/pdf/codex_specification_spreadable_processed_cheese.pdf. Acesso em 06/09/2020.

CRUZ, A. G.; FARIA, J. A.; POLLONIO, M. A.; BOLONI, H.; CELEGHUINI, R.; GEANATO, D.; SHAH, N. P. Cheeses with reduced sodium content: effects on functionality, public health benefits and sensory properties. **Trends in Food Science and Technology**, v.22, p. 276–291, 2011.

EL-BAKRY, M. Salt in cheese: A review. *Current Research in Dairy Sciences*, v.4, p.1–5, 2012.

ESTEVÃO, M. L.; AGUIAR, L. P. Teor de sódio: comparação da rotulagem de barras de cereais convencionais, light e diet e a importância destas informações no âmbito da saúde pública." **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 13, p. 284-290, 2019.

FERRÃO, L. L.; SILVA, E. B.; SILVA, H. L. Strategies to develop healthier processed cheeses: reduction of sodium and fat contents and use of prebiotics. **Food Research International**, v.86, p. 93-102, 2016.

Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition's Food and Cosmetic Information Center (2020) Disponível em: <https://www.fda.gov/food/nutrition-education-resources-materials/sodium-your-diet>. Acessado em: 09 set. 2020.

GUINEE, T. P.; O'KENNEDY, B. T. Reducing the level of added disodium phosphate alters the chemical and physical properties of processed cheese. **Dairy Science and Technology**, v. 92, p.469 – 486, 2012.

LAMICHHANE, P.; KELLY, A. L.; SHEEHAN, J. J. Effect of milk centrifugation and incorporation of high-heat-treated centrifugate on the composition, texture, and ripening characteristics of Maasdam cheese. **Journal Dairy Science**, v.101, p. 5724–5737, 2018.

LUCEY, J. A.; MAURER-ROTHMANN, A.; KALIAPPAN, S. Functionality of Ingredients: Emulsifying Salts. **Processed Cheese and Analogues**, p.110-132, 2011.

MACFARLANE, A. J.; COGSWELL, M. E.; DE JESUS, J. M.; GREENE-FINESTONE, L. S.; KLURFELD, D. M.; LYNCH, C. J. A report of activities related to the dietary reference intakes from the joint Canada-US dietary reference intakes working group. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, v. 109, p. 251–259, 2019.

MC SWEENEY, P. L. H.; OTTOGALLI, G.; FOX, P. F. Diversity of Cheese Varieties: An Overview in: *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. **Major Cheese Groups**, p. 1-23, 2004.

Trabalhos Apresentados

NAGYOVÁ, G.; BUNKA, F.; SALEK, R. N.; CERNIKOVÁ, M.; MANCIK, P.; GRUBER, T.; KUCHAR, D. Use of sodium polyphosphates with different linear lengths in the production of spreadable processed cheese. **Journal of Dairy Science**, v.97, p.111-112, 2014.

NOGUEIRA, E. B.; COSTA-LIMA, B. R. C.; TORRES, F.; REGAZONE, A. V.; MELO, L.; FRANCO, R. M.; CORTEZ, M. A. S. Effect of potassium-based emulsifying salts on the sensory and physicochemical parameters of low-sodium spreadable processed cheese. **International Dairy Technology**, v.70, p. 1– 6, 2018.

OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028 (2019) OECD Publishing, París/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma

SHIRASHOJI, N.; JAEGGI, J. J.; LUCEY, J. A. Effect of sodium hexametaphosphate concentration and cooking time on the physicochemical properties of pasteurized process cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 2827–2837, 2010.

SALEK, R. N.; VASINA, M.; LAPCIK, L. Evaluation of various emulsifying salts addition on selected properties of processed cheese sauce with the use of mechanical vibration damping and rheological methods. **Food Science and Technology**, v. 107, p. 178–184, 2019.

SILVA, H. L. A.; BALTHAZAR, C. F.; ESMERINO, E. A.; NETO, R. P. C.; ROCHA, R. S.; MORAES, J.; CAVALCANTI, R. N.; FRANCO, R. M.; TAVARES, M. I.; SANTOS, J. S.; GRANATO, D.; COSTA, R. G. B.; FREITAS, M. Q.; SILVA, M.C.; RAICES, R. S. L.; RANADHEERA, C. S.; NAZARO, F.; MORTAZAVIAN, A. M.; CRUZ, A. G. Partial substitution of NaCl by KCl and addition of flavor enhancers on probiotic Prato cheese: A study covering manufacturing, ripening and storage time. **Food Chemistry**, v.248, p.192–200, 2018.

TALBOT-WALSH, G.; KANNAR, D.; SELOMULYA, C. A review on technological parameters and recent advances in the fortification of processed cheese. **Trends in Food Science and Technology**, 2018.

VRBKA, L.; VONDRASEK, J.; JAGODA-CWIKLIK, B.; VÁCHA, R.; JUNGWIRTH, P. Quantification and rationalization of the higher affinity of sodium over potassium to protein surfaces. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, 2016.

Autor a ser contatado: Maria Eduarda Marques Soutelino, Universidade Federal Fluminense (UFF), Tv. Malafaia, 448, Colubandê, São Gonçalo, RJ.
e-mail: mariaeduardasoutelino@gmail.com

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO BRUTO DO NONI (*Morinda Citrifolia* L.) PARA COAGULAÇÃO DO LEITE

OBTAINING AND CHARACTERIZATION OF THE GROSS EXTRACT OF NONI (*Morinda Citrifolia* L.) FOR MILK COAGULATION

Rebeca Rodrigues Vieira Onelli¹, Larissa Kauly Rosa Silva¹, Bruna Gabriela Siqueira Souza Sudré¹, Josane Cardim de Jesus¹, Sibelli Passini Barbosa Ferrão¹

¹Programa de Pós-graduação de Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Resumo

É crescente o apelo biotecnológico para a fabricação de queijos utilizando coagulantes vegetais. Objetivou-se caracterizar o extrato bruto do noni para utilização como coagulante do leite. Os frutos foram selecionados por grau de maturação para obtenção dos extratos, que foram avaliados quanto a concentração de proteína, efeito do pH e temperatura na atividade proteolítica (AP), e efeito do pH na atividade de coagulação do leite (MCA). O pH 7,0 apresentou maior eficiência na extração de proteínas e maior AP, porém para MCA e eficiência de coagulação no pH 6,0 o extrato estudado apresentou-se mais adequado como coagulante do leite, indicando que poderá apresentar maior eficiência tecnológica principalmente associada ao rendimento do queijo, podendo ser utilizado posteriormente na fabricação de queijos.

Palavras-chave: atividade proteolítica; coagulante vegetal; pH.

Introdução

Morinda citrifolia L. é uma espécie pertencente à família Rubiaceae, uma árvore cultivada em países tropicais e subtropicais. É globalmente conhecida como noni, nuna, mengkudu, nhaut ou cheese fruit. No Brasil é possível encontrar seu cultivo nos estados do Acre, São Paulo, Minas Gerais, Pará, Sergipe e Ceará (JAHURUL et al., 2021). O noni tem um porte arbustivo e inicia sua produção após cerca de 9 meses de cultivo, produzindo durante todo o ano. Tem uma capacidade de adaptação a solos e climas, característica que favorece sua obtenção (FARIAS et al., 2020).

O fruto do noni é macio e carnudo, sua coloração varia de acordo com o estágio de maturação, verde claro quando imaturo e translúcido-acinzentado quando maduro. Já se conhece bastante que as folhas, flores, frutos, raízes e caules do noni são usados como alimento e medicamento, sendo usadas para tratamentos de hipertensão, diabetes, câncer e muitas outras doenças (JAHURUL et al., 2021).

Há muitos estudos a respeito dos frutos de noni, porém ainda é bastante escassa uma abordagem voltada para o estudo de suas proteínas, mas estudos indicaram a presença de proteases semelhantes à bromelaína no noni (SMITH-MARSHALL e GOLDEN, 2012). Outros estudos realizados com a polpa do fruto caracterizaram parcialmente as peptidases em diferentes estágios de maturação, onde o estágio 5 (translúcido-acinzentado) apresentou uma maior atividade específica em relação ao estágio 1 (verde-escuro) (ISHARTANI et al., 2011; ISMAIL e RAZAK, 2014).

Extratos contendo proteases com atividade de coagulação do leite de várias espécies de plantas foram avaliados e caracterizados como potenciais coalhos vegetais, como: *Ficus carica sylvestris*, *Ficus religiosa*, *Ficus racemosa*, *Cucumis melo*, *Calotropis procera*, *Ananas comosus*, *Lactuca sativa*, *Oryza sativa* e *Cynara cardunculus* (SHAH et al., 2014; TITO et al., 2020).

As proteases são enzimas multifuncionais, produzidas por plantas, animais e micro-organismos. Estas desempenham papéis importantes no controle de uma ampla variedade de processos celulares e extracelulares, correspondem a aproximadamente 60% dos mercados globais de enzimas com amplas aplicações nas indústrias de alimentos,

Trabalhos Apresentados

detergentes e farmacêuticas. Está presente na principal etapa de fabricação de queijos, onde desestabilizam as micelas de caseína e estimulam a coagulação do leite (AFSHARNEZHAD et al., 2019).

Algumas plantas possuem proteases vegetais que são altamente proteolíticas e realizam a hidrólise das caseínas do leite, influenciando nas características finais do queijo (textura, qualidade sensorial, rendimento), sendo muitas vezes apreciadas pelos consumidores (WANG et al., 2020). Com isso, o objetivou-se com o presente trabalho caracterizar o extrato bruto do fruto do noni para a utilização na coagulação do leite.

Material e Métodos

Obtenção das matérias-primas

Os frutos de noni foram adquiridos na cidade de Itapetinga-Ba. Em seguida foram transportados ao laboratório para devida seleção (estágio de maturação verde e translúcido-acinzentado) e higienização (lavagem com água clorada a 200 ppm). Após essas etapas foi obtida a polpa desses frutos (verde e maduro), separando-a da casca e sementes.

Obtenção do extrato proteico da polpa de noni

Os processos de obtenção do extrato proteico da polpa de noni e armazenamento foram realizados conforme proposto por Farias et al. (2020) com modificações, onde as polpas do noni (verde e maduro) foram homogeneizadas no tampão fosfato de sódio, pH 6,0 e pH 7,0, na concentração de 50mM e contendo NaCl 150mM na proporção de 1:3 (m/v), sob constante agitação em mesa agitadora (Quimis, Q225MT, Diadema, SP) durante 1h, em temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C}\pm 2$). Em seguida essa mistura foi centrifugada (centrífuga High Speed Brushless Centrifuge, MPW-30, Varsóvia, Polônia), filtrada em papel filtro quantitativo (Unifil, C40, 18,5cm) e utilizada de imediato.

Determinação da concentração de proteína

A concentração de proteína foi determinada de acordo com o método de ligação ao corante Coomassie Blue (BRADFORD, 1976), usando albumina de soro bovino (BSA) como padrão. O complexo proteínas-corante foi detectado medindo a absorbância a 595nm, em espectrofotômetro (ShimadzuUV-1800, Duisburg, Germany).

Determinação de atividade proteolítica (AP)

A AP do extrato foi determinada utilizando o método modificado de Mohanty et al. (2003). O substrato foi preparado dissolvendo 1% (p/v) de caseína total em 10mmol/L de tampão fosfato de sódio (pH 6,5). O efeito do pH na AP foi determinado incubando o extrato com o substrato de caseína bovina a 1% (p/v) em pH 6,0 e pH 7,0 usando solução tampão fosfato $0,05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ por 30 min, nas temperaturas de 30, 60 e 120°C , afim de observar também o efeito da temperatura. A Tirosina foi utilizada como padrão para construção da curva de calibração. O resultado foi expresso em unidade de atividade enzimática (U), que é definida como a quantidade de enzima necessária para produzir $1,0\mu\text{mol}$ de equivalente a Tirosina em 1mL de meio reacional por minuto.

Determinação de atividade de coagulação do leite (MCA)

O MCA do extrato vegetal foi determinado usando um método modificado de Luo et al. (2018). Utilizou-se $1000\mu\text{L}$ do substrato (12% de leite desnatado em 10mM CaCl_2 (pH 6,5). O efeito do pH no MCA foi testado usando o extrato vegetal a 37°C no pH 6,0 e pH 7,0, onde foram ajustados 10mM/L de tampão fosfato de sódio. Para o resultado, foi calculado o MCA para então ser feita a determinação da eficiência do coagulante, que foi mensurada através da razão entre a MCA pela AP.

Resultados e Discussão

Determinação da concentração de proteína

Inicialmente foi realizada a determinação da concentração de proteína dos extratos obtidos dos frutos verdes e maduros, onde não foi detectada a presença de proteína no extrato de frutos verdes, tanto no pH 6,0, quanto no pH 7,0. Ou seja, esse resultado mostra que em frutos verdes do noni, não há presença de proteases para possível utilização como coagulante vegetal. Assim, as análises posteriores foram realizadas apenas com o extrato obtido a partir dos frutos com estágio de maturação translúcido-acinzentado. Os valores médios das concentrações de proteína no pH 6,0 e pH 7,0 estão descritos na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Valores médios e desvios padrões das concentrações de proteína do extrato do noni.

Variável	pH	
	6,0	7,0
Concentração de Proteína (mg/ml)	0,093 ± 0,005 ^b	0,338 ± 0,028 ^a

^{a,b} Resultados seguidos de mesma letra em linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) no teor de proteína dos extratos obtidos com pH 6,0 e pH 7,0, onde o pH 7,0 obteve um maior valor, indicando uma maior eficiência no processo de extração. Porém, não é possível afirmar que todas as enzimas presentes nos extratos com pH diferentes são enzimas proteolíticas e de coagulação.

Determinação de atividade proteolítica (AP)

A determinação da atividade proteolítica foi realizada utilizando três temperaturas de incubação (30, 60 e 120°C) e dois valores de pH (6,0 e 7,0). Os valores médios e desvios padrões obtidos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios e desvios padrões da atividade proteolítica dos extratos do noni.

Temperatura	Atividade proteolítica (U/ml)	
	pH 6,0	pH 7,0
30°C	31,41 ± 0,001 ^b	39,12 ± 0,003 ^a
60°C	17,61 ± 0,309 ^a	18,93 ± 0,624 ^a
120°C	7,94 ± 0,353 ^a	10,36 ± 1,702 ^a

^{a,b} Resultados seguidos de mesma letra em linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Podemos observar que os maiores valores da taxa de hidrólise foram alcançados na temperatura de 30°C, onde apenas nessa temperatura houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre o pH 6,0 e pH 7,0. A temperatura de 120°C foi a que obteve o menor valor, ou seja, a altas temperaturas essa atividade enzimática é diminuída, e essa diminuição pode estar associada à desnaturação dessas enzimas. Farias et al. (2020), em seu estudo com extrato de noni observaram que a partir de 60°C as enzimas perderam totalmente sua atividade proteolítica.

O máximo da atividade proteolítica foi atingido no pH 7,0 a 30°C (39,12 U/ml). Na produção de queijos, essa atividade proteolítica contribui na formação das características do produto final, muitas vezes aceitas pelo consumidor. Porém, uma elevada atividade proteolítica pode induzir a produção de peptídeos de baixo peso molecular, afetando a textura e causando sabor amargo na produção de queijos (PUGLISI et al., 2014).

Determinação de atividade de coagulação do leite (MCA)

A atividade de coagulação do leite foi também realizada no pH 6,0 e pH 7,0. Os valores médios e desvios padrões da atividade de coagulação e da eficiência do coagulante estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios e desvios padrões da atividade de coagulação e eficiência do coagulante dos extratos do noni.

Variáveis	pH	
	6,0	7,0
Atividade de coagulação (U/ml)	870,0 ± 37,89 ^a	816,44 ± 48,63 ^a
Eficiência do coagulante (MCA/AP)	27,70 ± 1,54 ^a	20,87 ± 2,46 ^b

^{a,b} Resultados seguidos de mesma letra em linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Trabalhos Apresentados

Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) na atividade de coagulação do leite no pH 6,0 e pH 7,0. Essa atividade de coagulação é o parâmetro mais importante a ser considerado em um novo coagulante do leite. Altos valores indicam que a enzima detém uma especificidade sob a caseína, não afetando no rendimento, na textura e no sabor do queijo. Para que um coagulante vegetal seja considerado como substituto do coagulante convencional, ele deve apresentar baixa AP e alto MCA, resultado obtido nesse estudo.

É necessário calcular também a eficiência desse coagulante. Essa eficiência é a razão entre a MCA e a AP. Pode-se observar que houve diferença significativa ($P > 0,05$) na eficiência do coagulante com pH 6,0 e pH 7,0, sendo o extrato obtido com o pH 6,0 o de maior valor, ou seja, esse apresenta uma maior eficiência de coagulação do leite. Apesar do extrato obtido em pH 6,0 apresentar baixa concentração de proteína, os resultados para MCA e eficiência de coagulação demonstram que nesse pH foi extraído uma maior quantidade de enzimas de coagulação. O alto valor de eficiência de coagulação em pH 6,0 mostra que o extrato obtido nesse pH é mais indicado para ser utilizado como coagulante do leite, pois será capaz de formar queijos com boas características e propriedades semelhantes a queijos produzidos com quimosina. Farias et al. (2020) em seu estudo de MCA e eficiência de coagulação do extrato de noni, também encontraram valores elevados para essas variáveis no pH 6,0.

Conclusão

O noni verde não apresentou conteúdo proteico na sua composição, sendo impossibilitado de ser utilizado para coagulação do leite. O pH 7,0 apresentou uma maior eficiência de extração, apresentando maior concentração de proteína em relação ao pH 6,0. A temperatura de 30°C apresentou melhores resultados na atividade proteolítica que as demais temperaturas. Em pH 6,0 o extrato bruto do noni apresentou-se mais adequado como coagulante do leite, obtendo uma maior eficiência e menor atividade proteolítica, podendo obter menor sabor amargo nos queijos produzidos.

O extrato em pH 6,0 pode ser utilizado em aplicações potenciais na fabricação de queijos, além disso, pode render queijos com propriedades diferentes.

Referências Bibliográficas

AFSHARNEZHAD, M.; SHAHANGIAN, S. S.; SARIRI, R. A novel milk-clotting cysteine protease from *Ficus johannis*: Purification and characterization. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 121, p. 173-182, 2019.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 5, p. 248-254, 1976.

FARIAS, V. A.; LIMA, A. D. R.; COSTA, A. S.; FREITAS, C. D. T.; ARAÚJO, I. M. S.; GARRUTI, D. S.; FIGUEIREDO, E. A. T.; OLIVEIRA, H. D. Noni (*Morinda citrifolia* L.) fruit as a new source of milk-clotting cysteine proteases. **Food Research International**, v. 127, p. 1-30, 2020.

ISHARTANI, D.; ELFI; ANDARWULAN, N.; SYAH, D. Purification of peptidases from fruits and leaves of noni (*Morinda citrifolia* L.). **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**, v. 22, p. 78-84, 2011.

ISMAIL, N.; RAZAK, N. A. Characterization and purification of peptidase extracted from two maturity stages of 'noni' (*Morinda citrifolia* L.) fruit. **Scientific Research Journal**, v.11, n. 2, p. 1-16, 2014.

JAHURUL, M. H. A.; PATRICIA, M.; SHIHABUL, A.; NORAZLINA, M. R.; RAMLAH GEORGE, M.R.; NOORAKMAR, A.W.; LEE, J.S.; JUMARDI, R.; JINAP, S.; ZAIDUL, I. S. M.

Trabalhos Apresentados

A review on functional and nutritional properties of noni fruit seed (*Morinda citrifolia* L.) and its oil. **Food Bioscience**, v. 41, p. 1-9, 2021.

LUO, J.; XIAO, C.; ZHANG, H.; REN, F.; LEI, X.; YANG, Z.; YU, Z. Characterization and milk coagulating properties of *Cynanchum tophyllum* Schneid. Proteases. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 4, p. 2842-2850, 2018.

MOHANTY, A. K.; MUKHOPADHYAY, U. K.; KAUSHIK, J. K.; GROVER, S.; BATISH, V. K. Isolation, purification and characterization of chymosin from riverine buffalo (*Bubalus bubalis*). **Journal of Dairy Research**, v. 70, n. 1, p. 37-43, 2003.

ONG, L.; HENRIKSSON, A.; SHAH, N. P. Angiotensin converting enzyme-inhibitory activity in Cheddar cheeses made with the addition of probiotic *Lactobacillus casei* sp. **Lait**, v. 87, n. 2, p. 149-165, 2007.

PUGLISI, I.; PETRONE, G.; LO PIERO, A. R. A kiwi juice aqueous solution as coagulant of bovine milk and its potential in Mozzarella cheese manufacture. **Food and Bioproducts Processing**, v. 92, ed. 1, p. 67-72, 2014.

SHAH, M. A.; MIR, S. A.; PARAY, M. A. Vegetable proteases as milk coagulation enzymes in cheese making: a review. **Dairy Science Technology**, v. 94, p. 5-16, 2014.

SMITH-MARSHALL, J.; GOLDEN, K. D. Characterization of Bromelain from *Morinda citrifolia* (Noni). **Journal of Scientific Research**, v. 4, n. 2, p. 445-456, 2012.

TITO, F. R.; PEPE, A.; TONON, C. V.; DALEO, G. R.; GUEVARA, M. G. Determination and characterisation of milk-clotting activity of two *Solanum tuberosum* aspartic proteases (StAPs). **International Dairy Journal**, v. 104, p. 1-4, 2020.

WANG, X.; SHI, Y.; HE, R.; LI, B.; HUANG, A. Label-free quantitative proteomic analysis of the biological functions of *Moringa oleifera* seed proteins provides insights regarding the milk-clotting proteases. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 144, p. 325-333, 2020.

Autor(a) a ser contatado: Rebeca Rodrigues Vieira Onelli, Doutoranda do Programa de pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Endereço: Rua Tomé de Souza, n 212, Centro, Itapetinga-BA. E-mail: rebecaeng.alimentos@gmail.com.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

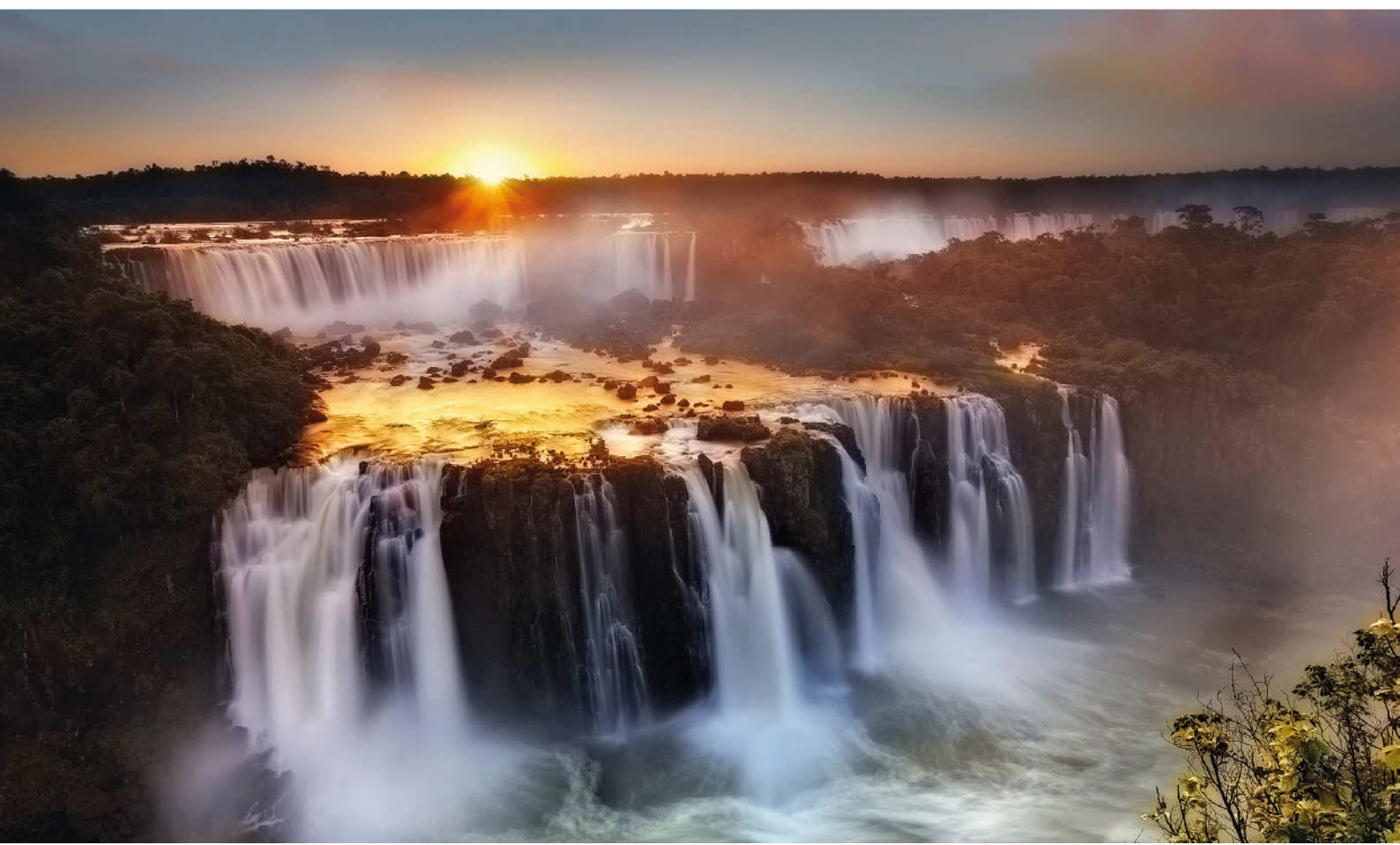
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

CONSUMO/CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS



ALTERAÇÕES NA ROTULAGEM NUTRICIONAL: INFLUÊNCIA DE MUDANÇAS NO PERFIL DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO À NUTRIÇÃO **CHANGES IN NUTRITION LABELING: INFLUENCE OF CHANGES IN CONSUMER PROFILE IN RELATION TO NUTRITION**

Maria Beatriz Martins Conde^{1*}; Gisele Rodrigues de Sousa¹; Inês Clarissa Gomes Sousa¹
Giselle Cristine Melo Aires²

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA. – maria.conde@aluno.uepa.br

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

Na rotulagem dos alimentos pode-se visualizar informações referentes aos nutrientes contidos no alimento, como o valor energético e nutricional. Este trabalho objetivou-se avaliar a influência de mudanças no perfil do consumidor em relação à nutrição e aos rótulos de alimento. O estudo tratou-se de uma pesquisa descritiva exploratória, foram interrogadas 91 pessoas que responderam a 10 perguntas para obtenção de informações. Os principais resultados obtidos destaca-se a efetividade dos consumidores que revelaram que os nutrientes influenciam na escolha do alimento, embora alguns ainda encontrem dificuldade na compressão dos rótulos, mesmo diante disso os consumidores mostram-se favoráveis às novas mudanças, percebendo-a como confiável para aumentar o entendimento das informações nutricionais.

Palavras-chave: informações; rótulos; legislação.

Introdução

Ao longo dos anos a sociedade vem passando por mudanças demográficas, epidemiológicas, e também são observadas estas transformações nos hábitos alimentares, que influi no surgimento de patologias, em decorrência disso os consumidores começaram a ter exigências em relação à qualidade nutricional dos alimentos que vão contribuir beneficemente a saúde (SALGADO, 2017).

A rotulagem nutricional é regulamentada pela legislação RDC Nº 360 de 20 de setembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com o intuito de padronizar as informações obrigatórias e compreensão sobre as informações em relação ao alimento consumido. Essas informações de rotulagem sofrem alterações com o passar do tempo e que acompanham o perfil do consumidor. Recentemente, houve atualização desta legislação que rege a rotulagem de alimentos, relacionadas ao teor de açúcar, sal e gorduras que estão presentes nos produtos (VIDALE, 2020).

As mudanças nas exigências estabelecidas pela Anvisa geram impactos positivos à saúde do consumidor. Estudos demonstram que a obesidade e hábitos alimentares, estão intimamente ligados à elevação de doenças como diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão, acidente vascular cerebral e várias formas de câncer (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Diante desta problemática, as indústrias de alimentos deverão ser mais categóricas em relação às informações que deverão estar contidas nos rótulos de produtos alimentícios para que não haja dificuldade na identificação correta do tipo de produto a ser adquirido pelo consumidor. Neste sentido, a ANVISA definiu estas novas normas que visam garantir o consumo mais seguro, saudável e consciente, auxiliando o consumidor nesta escolha (MARTIN; GARCIA, 2021). Neste sentido, o presente estudo visa avaliar a influência de mudanças no perfil do consumidor em relação à nutrição e aos rótulos de alimento.

Materiais e Métodos

O presente estudo tratou-se de uma pesquisa descritiva exploratória, desenvolvida no período de maio de 2021, foram entrevistadas 91 pessoas que responderam a 10 perguntas para obtenção de informações da percepção individual do consumidor em relação aos rótulos, para a coleta de dados utilizou-se a plataforma *Google Forms*. O questionário foi aplicado aos consumidores por meio de rede social via *whatsapp*.

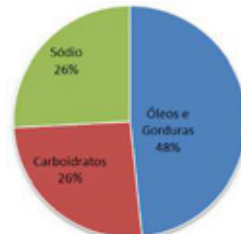
Efetou-se uma análise descritiva em forma de frequência das respostas e a porcentagem relacionada de cada item. Os dados coletados dos questionários foram registrados e tabulados em planilhas eletrônicas elaboradas no Excel da Microsoft 2010.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussões

Os resultados observados na figura 1, evidenciou que a quantidade de nutrientes influencia na escolha de produtos, os dados demonstram que a maioria dos consumidores se preocupam com a quantidade elevada de lipídeos para poder adquirir o alimento, respostas semelhantes foram encontrados na pesquisa de Chamorra *et al.*, (2016), em que os entrevistados no supermercado A, dentre as informações nutricionais presentes nos rótulos de 22% a 26% observam a composição de gorduras, fibras alimentares e valor calórico.

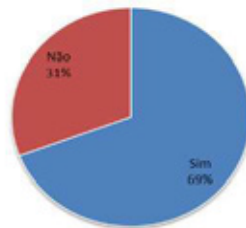
Fig. 1. Nutrientes que influenciam na escolha por consumir o produto.



Fonte: autores

Ao observar a Figura 2, verifica-se que os entrevistados, 69% relataram que possui o hábito de consumir estes macronutrientes em excesso, semelhante aos resultados obtidos por Cavalcante *et al.*, (2017), que afirmam que os indivíduos que consumiram alimentos fora do lar apresentaram maior ingestão de gordura total, saturada e trans, respectivamente 26,3%, 9,0%, 1,0%, e açúcar livre 55,9% do que aqueles que se alimentam em sua residência.

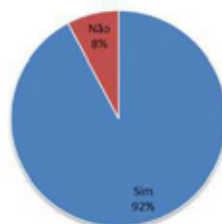
Fig. 2. Hábito dos interrogados de consumir os nutrientes excessivamente



Fonte: autores

Em relação à presença de doenças crônicas relacionadas ao consumo excessivo destes nutrientes na figura 3, dos interrogados 92,20% afirmaram possuir alguma doença crônica proveniente do excesso destes nutrientes e apenas 7,80% não possui.

Fig.3. Percentual de pessoas que possui doença crônica não transmissível proveniente do excesso destes nutrientes

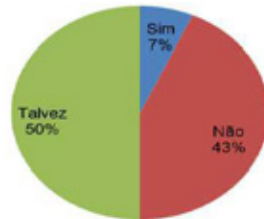


Fonte: autores

A figura 4 apresenta os resultados dos consumidores em relação se comprariam um determinado alimento caso no rótulo indicasse a quantidade excessiva que possui do nutriente, 50% disseram que “talvez”, 46,30% “não” e 6,70% “sim”. Os dados obtidos condizem com a pesquisa de Freitas (2018) sobre a importância da rotulagem dos alimentos, que se relaciona ao direito de optar entre aquilo está na rotina alimentar, e o que não é adotado pelo consumidor. Assim, um rótulo deve ser claro e atender às normativas específicas vigentes no país.

Trabalhos Apresentados

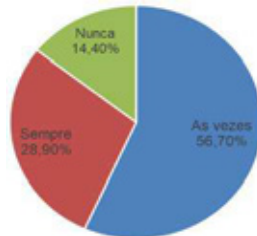
Fig.4. Índice de resposta, se um determinado alimento indicasse a quantidade excessiva que possui de nutriente.



Fonte: autores

Na figura 5 apresenta-se a frequência que o consumidor avalia o rótulo para optar por um determinado produto, 56,70% responderam que, “às vezes”, 28,90% “sempre”, 14,40% “nunca”. Todavia estes resultados se aproximam dos encontrados por Barros *et al.*, (2020) que no estudo realizado sobre a compreensão e utilização da rotulagem nutricional por alunos de uma escola técnica destacaram que 68% dos estudantes consideram sua consulta importante, visto que 9% a faz de forma sistemática e 82,5% consultam esporadicamente.

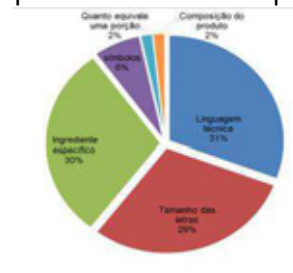
Fig. 5. Frequência em que o consumidor avalia o rótulo.



Fonte: autores

A figura 6 destacam-se os fatores que dificultam a compreensão dos rótulos de embalagens, 31,10% responderam que linguagem técnica, 30% tamanho das letras, 30% ingrediente específico, 6,70% símbolos, 1,70% quanto equivale uma porção, 1,70%, composição do produto. Os resultados demonstrados neste trabalho diferem-se da pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro da Defesa do Consumidor (IDEC) (2016), que mostrou que a dificuldade mais apontada pelos consumidores é o tamanho da letra 61%, à frente de aspectos mais complexos, como o uso de termos técnicos lembrado por 51% e a necessidade de cálculos 41,6%.

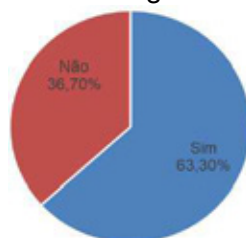
Fig. 6. Fatores que dificultam a compreensão do rótulo.



Fonte: autores

Observa-se na figura 7 quanto ao conhecimento do consumidor em saber que existe uma legislação que regulamenta a rotulagem, 63,30% responderam que “sim” e 36,70% “não”.

Fig. 7. Conhecimento do consumidor em relação à existência de uma legislação que regulamenta a rotulagem de alimentos.

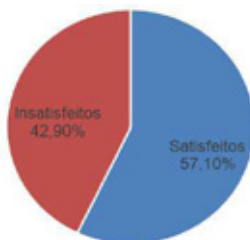


Fonte: autores

Trabalhos Apresentados

Neste presente trabalho foi questionada a satisfação do consumidor em relação à rotulagem atual como demonstrado na figura 8, em que 57,10% responderam que estão satisfeitos e 42,90% responderam insatisfeitos.

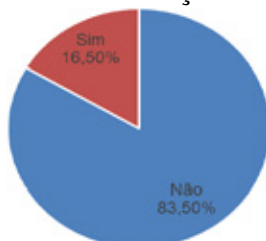
Fig.8. Satisfação do consumidor em relação à rotulagem atual



Fonte: autores

Destacam-se na figura 9 que 83,50% responderam que “não” sabe sobre as alterações efetuadas recentemente e 16,50% responderam que “sim”. Ao contrário da pesquisa de Hennecka e Lorenzatto (2021) em seu trabalho avaliaram o interesse e compreensão dos consumidores pela nova rotulagem nutricional de alimentos, verificaram que 34% passaram a ler mais os rótulos por conta da mudança referente à nova rotulagem.

Fig. 9. Conhecimento sobre as alterações realizadas recentemente.



Fonte: autores

Averiguando as respostas dos 91 entrevistados, 29 participantes sugeriram informações que deveriam conter nos rótulos, conforme mostra a tabela 1, os dados obtidos diferencia do estudo realizado por Marins e Jacob (2015), dentre os entrevistados pelos autores 74,8% recomendaram mudanças como, obrigatoriedade da informação nutricional, informações legíveis, objetivas, expressas em português, proibir o uso de siglas e/ou abreviações, limitar o uso de propagandas.

Tabela - 1. Sugestões de informações que os consumidores acreditam que poderiam ser inseridas no rótulo

Letras maiores	7
Que as informações venham de forma destacada	3
Que a rotulagem seja mais clara	3
Linguagem menos técnicas	4
Todas as informações de forma geral tanto positiva quanto negativa e com clareza	2
Quantidade de açúcares	1
A verdadeira composição do produto	1
Melhorar as legendas	1
Conter todas as devidas informações, de forma a alertar pessoas com problemas como colesterol, diabetes.	3
Mais informação sobre os produto	4
Total	29

Fonte: autores

Conclusão

Neste estudo evidenciou que a nova rotulagem nutricional contribui no processo de entendimento do conteúdo nutricional, ainda que sejam necessários estudos que possam auxiliar melhor o consumidor quanto às mudanças ocorridas nos rótulos. Assim, os resultados demonstraram que os consumidores são favoráveis à nova mudança na rotulagem dos alimentos.

Referências Bibliográficas

- BARROS, L. S.; Rêgo, M. C.; MONTEL, D. C.; SANTOS, G. F. F. S.; VIEIRA, T. Rotulagem nutricional de alimentos: utilização e compreensão entre estudantes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90688-90699, 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Instrução Normativa nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2003.
- CAVALCANTE, J. B.; MOREIRA, T. M. V.; MOTA, C. C.; PONTES, C. R.; BEZERRA, I. N. Ingestão de energia e nutrientes segundo consumo de alimentos fora do lar na Região Nordeste: uma análise do Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista Brasileira de Epidemiologia [online]**, v. 20, n. 01, p. 115-123, 2017.
- CHAMORRA, L. M. **Rótulos alimentares: análise da compreensão acerca dos nutrientes por consumidores em dois supermercados do município de Itaqui-RS**. Orientador: Silvana Peterini Boeira. 2016. 29 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2016.
- FREITAS, F. **IMPORTÂNCIA DA ROTULAGEM – EFICIENTE COMUNICAÇÃO COM CONSUMIDORES E COM ÓRGÃOS DE FISCALIZAÇÃO**. LaborGene Agrogenética, 26 mar. 2018. Disponível em: <<https://www.laborgene.com.br/importancia-da-rotulagem/>>. Acesso: 05 de Dez. 2021.
- HENNECKA, A. L.; LORENZATTO, D. A. **Avaliação da percepção da nova rotulagem nutricional pelos consumidores e do impacto nos hábitos alimentares durante pandemia COVID-19**. 2021. Monografia (Curso Superior de Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal de Santa Catarina São Miguel do Oeste - SC, 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DA DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **O rótulo pode ser melhor**, Set/Out 2016. Disponível em: <<https://www.centralnacionalunimed.com.br/viver-bem/saude-em-pauta/ler-os-rotulos-de-produtos-e-fundamental-para-garantir-a-saude-e-protoger-a-sua-familia>>. Acesso: 05 de Dez. 2021.
- MARINS, B. R.; JACOB, S. C. Avaliação do hábito de leitura e da compreensão da rotulagem por consumidores de Niterói, RJ. **Revista visa em debate, sociedade, ciência e tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 122-129, 2015.
- MARTIN, I.; GARCIA, L. M. Rotulagem nutricional: mudanças e impactos com as novas legislações. **EcoDebate**, 25 fev. 2021. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2021/02/25/rotulagem-nutricional-mudancas-e-impactos-com-as-novas-legislacoes/>. Acesso em: 05 de Dez. 2021.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **04/3 – Dia Mundial da Obesidade**, 3 mar. 2020. Disponível em: <<http://bvsmis.saude.gov.br/ultimas-noticias/3134-04-3-dia-mundial-da-obesidade#:~:text=Uma%20pessoa%20%C3%A9%20considerada%20obesa,com%20o%20excesso%20de%20gordura>>. Acesso: 05 de Dez. 2021.
- SALGADO, J. **Alimentos funcionais**. 1. ed. [S. l.]: Oficina de Textos, 2017. 256 p. ISBN 978-85-7975-286-5.
- VIDALE, G. Anvisa aprova novo rótulo de alimentos; saiba o que muda. Após 6 anos de discussão, a parte frontal da embalagem de alimentos com alto teor de nutrientes críticos à saúde deverá conter uma lupa como sinal de alerta. **VEJA**, 7 out. 2020. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/anvisa-aprova-novo-rotulo-de-alimentos/>>. Acesso em: 05 de Dez. 2021.

Autor(a) a ser contatado: Maria Beatriz Martins Conde*, Universidade do Estado do Pará, Av. Hiléia, s/n - Amapá, Marabá - PA, e-mail: maria.conde@aluno.uepa.br

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E COMERCIALIZAÇÃO DE QUEIJOS EM UMA FEIRA LIVRE NA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO/RJ

EVALUATION OF COMMERCIALIZATION AND LABELING FROM CHEESES IN A OPEN-AIR MARKET IN THE SOUTH OF MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

Rebecca Peclat Boechat¹, Isabel Amaral de Mattos², Nyanne Trabulo Belem³,
Eliana da Silva Gulão^{4*}

^{1,2,3} Estudante de Medicina Veterinária, campus Vargem Pequena, Universidade Estácio de Sá – RJ

⁴ Docente do curso de Medicina Veterinária, campus Vargem Pequena, Universidade Estácio de Sá – RJ.

Resumo

Diante do aumento no consumo de queijos e da importância na economia brasileira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem de queijos artesanais e boas práticas durante à exposição a venda, em uma feira livre, na zona sul do município do Rio de Janeiro. Foram selecionados 5 estabelecimentos e 28 amostras de queijos foram analisadas a partir de check list, considerando as legislações vigentes. Todas as amostras eram expostas a temperatura ambiente e fracionadas em tábuas de madeira com facas não higienizadas. Do total de 28 amostras, 60,7% não continham nenhum tipo de informação na embalagem e, dentre os produtos rotulados, 32,1% possuíam selo de inspeção municipal de outro estado. Desta forma, mostrou-se evidente a necessidade de maior fiscalização para garantir o direito à informação e saúde dos consumidores.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos, consumidor, fiscalização sanitária

Introdução

As feiras livres são uma modalidade de comércio dentro da área urbana, que além de aproximar o consumidor final aos produtos, suprem as cidades com alimentos e contribuem com a economia local, uma vez que o principal destino da renda é o comércio urbano (ARAÚJO; RIBEIRO, 2018). A variedade de produtos alimentícios encontrados nas feiras livres torna os alimentos mais acessíveis, sendo um atrativo não só aos consumidores, bem como aos produtores que tem nas feiras um local para escoar a produção. Contudo, por se tratar de locais abertos, os produtos acabam ficando expostos às condições ambientais, variações climáticas e à manipulação do público e dos próprios feirantes, representando um risco para a saúde dos consumidores. De acordo com Golin *et al.* (2016) embalagens inadequadas ou mal acondicionadas também devem ser acrescidas à lista.

A confecção de queijos é uma atividade comum e muito presente em diversas famílias do interior, que obtém sua renda principalmente dessa prática. Os queijos são derivados lácteos obtidos da separação parcial do soro do leite, por adição do coalho, de enzimas, bactérias ou de ácidos orgânicos específicos (CORREIA; ASSIS, 2017) a fim de se obter um alimento com qualidade aceitável, podendo conter ou não aromatizantes e substâncias corantes em sua elaboração (BRASIL, 1996). Dada a sua composição, queijos são considerados alimentos perecíveis, e não raro, nas feiras livres são comercializados em condições indesejáveis, mal acondicionados, com pouca ou nenhuma refrigeração, muitas vezes suscetíveis à manipulação pelo público e pelos comerciantes, além de estarem sujeitos

Trabalhos Apresentados

às contaminações carregadas pelo ar e às variações de temperatura ao longo do dia e no período do transporte.

Por sua vez, as embalagens de alimentos, além de contribuir para a sua maior conservação, possuem como função informar o consumidor a partir dos rótulos quanto, por exemplo, a designação do produto, procedência, ingredientes e instruções quanto a conservação e validade do mesmo. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC 259, de 20 de setembro de 2002, a rotulagem geral dos alimentos embalados na ausência do cliente é obrigatória, contemplando informações obrigatórias regulamentadas nesta lei e complementares (BRASIL, 2002). Além disto, a rotulagem de produtos de origem animal também devem obedecer às diretrizes publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa N° 22, de 24 de novembro de 2005, atualizada pela Instrução Normativa N° 67, de 14 de dezembro de 2020.

Queijos artesanais, produtos tipicamente comercializados em feiras, são aqueles elaborados por métodos tradicionais, seguindo protocolo específico para cada tipo a partir de boas práticas agropecuárias e de produção. A comercialização interestadual foi facilitada a partir da publicação da Lei N° 13.680, de 14 de junho de 2018 com a identificação destes através do selo ARTE (BRASIL, 2018). Desta forma, a rotulagem com o devido selo de inspeção é obrigatória para comercializar queijos, além da obrigatoriedade da rotulagem nutricional, visando não só a clareza de informações quanto à composição centesimal e valor energético, como também a saúde do consumidor.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar as informações obrigatórias contidas na rotulagem geral e nutricional de queijos comercializados em uma feira de rua na zona sul do município do Rio de Janeiro, bem como as condições higiênico-sanitárias durante a exposição dos produtos e venda ao consumidor.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em uma feira localizada no bairro da Glória, Zona Sul do município do Rio de Janeiro/RJ, entre os meses de outubro e novembro de 2021. Foram selecionados cinco pontos comerciais (A, B, C, D e E) que vendiam laticínios e informaram comercializar queijos artesanais. O número de produtos avaliados para cada estabelecimento foi definido conforme a quantidade de produtos disponíveis, sendo avaliado o mínimo de 3 por local. Foram analisadas um total de 28 amostras de queijos diferentes entre si, a partir das informações dos comerciantes locais. Por questões éticas e com intuito de preservar a identidade dos locais de pesquisa estes não foram identificados.

Os produtos foram avaliados em relação a refrigeração e boas práticas de manipulação durante o fracionamento. A rotulagem geral e nutricional nos rótulos dos queijos foram avaliadas a partir de um check list, considerando os seguintes parâmetros: identificação do produto e do estabelecimento produtor; conteúdo líquido; identificação da origem; nome ou razão social e endereço do estabelecimento, CNPJ, registro, carimbo oficial da inspeção, lista de ingredientes, método de conservação do produto, identificação do lote, prazo de validade e instrução quanto a conservação, além das informações obrigatórias contidas na tabela nutricional. Para elaboração do check list e comparação dos resultados, foram consideradas as seguintes legislações: RDC n° 259 de 2002 (BRASIL, 2002), RDC 359 de 2003 (BRASIL, 2003), RDC 429 de 2020 (BRASIL, 2020a), Instrução Normativa n° 75 de 2020 (BRASIL, 2020b), Instrução Normativa n° 22 (BRASIL, 2005), Instrução Normativa n° 67 (BRASIL, 2020c), Portaria 146 de 1996 (BRASIL, 1996) e Lei N° 13.680 (BRASIL, 2018). Os resultados foram analisados e descritos em relação às conformidades e não conformidades. A análise quantitativa foi conduzida por comparação entre os estabelecimentos e tipos de irregularidades nos rótulos, utilizando o Microsoft Office Excel 2016®, sendo os resultados expressos em porcentagem. Posteriormente, os mesmos foram tabulados com auxílio do Programa Microsoft Office Word®.

Resultados e Discussão

Os queijos são considerados produtos perecíveis e necessitam de armazenamento refrigerado a temperatura de, no máximo 5 °C, em serviços de alimentação, conforme RDC 216 de 2004 (BRASIL, 2004) e a legislação municipal IVISA nº 2 de 2020 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2020). Nos 5 estabelecimentos visitados, os produtos eram comercializados a temperatura ambiente e expostos a radiação solar direta. Em relação às boas práticas de manipulação de alimentos, foi observado que nos 5 estabelecimentos os queijos eram fracionados em tábuas de madeira, com facas não higienizadas e não existia local para lavagem de mãos. Também foram observados panos de algodão que eram utilizados para higienizar as tábuas e bancadas, estando em desacordo com as diretrizes quanto a boas práticas de fabricação para serviços de alimentação (BRASIL, 2004).

Quanto à rotulagem, em todos os pontos comerciais os queijos estavam embalados em envoltórios plásticos transparentes e, do total de 28 diferentes tipos de queijos, 11 amostras (39,3%) apresentaram rotulagem geral e nutricional completas, enquanto 60,7% (n=17) do total de queijos não apresentaram nenhum tipo de rótulo ou informação ao consumidor, como observado na Figura 1. Resultado em desacordo com o MAPA, uma vez que todos os produtos denominados como queijo deverão conter em sua embalagem o nome da variedade correspondente, sempre que responda às características da variedade de que se trata. (BRASIL 1996). Além da impossibilidade de garantir a procedência do produto, a ausência da rotulagem nutricional nos queijos representa um perigo, visto que diversos produtos têm em sua composição ingredientes que possam causar reações de hipersensibilidade em consumidores alérgicos, intolerantes ou com restrições alimentares, por exemplo. A informação de ingredientes alergênicos é obrigatória de acordo com a RDC Nº 26, de 02 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

Dentre os 5 estabelecimentos pesquisados, a barraca “A” comercializava queijos majoritariamente rotulados (88%), todos com as informações obrigatórias quanto à rotulagem geral e nutricional, no entanto, considerando o total de produtos rotulados, 50% continham selo de inspeção municipal de cidades do Estado de Minas Gerais (MG), enquanto 12,5% apresentavam selo de inspeção federal (SIF) e 12,5% possuíam selo de inspeção estadual do Rio de Janeiro (SIE-RJ). Na barraca “B” 80% dos queijos não apresentaram nenhum tipo de rótulo (imagem não disponível) e 20% continham selo de inspeção de MG; o estabelecimento “C”, 75% das amostras não apresentavam rotulagem e o único tipo de queijo exposto rotulado possuía selo de inspeção municipal, porém do estado de MG. No estabelecimento “D” 100% das amostras não continham nenhuma informação nas embalagens, enquanto o comerciante “E” comercializava 33% dos queijos sem rótulo, e dentre os rotulados, todos apresentaram selo de inspeção proveniente de municípios de MG.

FIGURA 1 – Exposição a venda e embalagem não rotuladas de queijos avaliados nos estabelecimentos A, C, D e E



Ao perguntar aos comerciantes sobre os tipos e origem dos queijos, os 5 estabelecimentos informaram que tratavam-se de queijos artesanais. De acordo com o Decreto nº 9.918, de 18 de julho de 2019, que regulamentou a Lei nº 13.680, de 14 de julho de 2018, considera-se que a comercialização interestadual de produtos alimentícios artesanais é permitida desde que estes sejam submetidos à fiscalização de órgãos de saúde

Trabalhos Apresentados

pública dos Estados e do Distrito Federal, estando presente em sua rotulagem o selo de fiscalização. Do total dos 28 queijos avaliados, 9 amostras (32,1%) continham selo de inspeção municipal de cidades de MG, representando 88,8% do total de queijos comercializados com rotulagem. Na Figura 2 pode ser observado um exemplo de mussarela de búfala comercializada na barraca “B” contendo selo de inspeção municipal (S.I.M.) de Itanhandu (MG), que de acordo com a legislação, só poderia ser comercializado em seu município de origem.

FIGURA 2 – Mussarela de Búfala comercializada na Barraca B, contendo selo de inspeção municipal (S.I.M.) de Itanhandu - Minas Gerais



Resultados semelhantes foram observados por Mira & Carvalho Filho (2017) ao analisar a rotulagem de queijos comercializados na região metropolitana de Salvador (BA), concluindo que ao menos 55,17% das amostras apresentaram alguma não conformidade quanto às informações nos rótulos. A ANVISA determina que o consumidor tenha acesso às informações de forma clara sobre os diferentes alimentos embalados, com especificação correta de quantidade, composição e instruções quanto à conservação. Sendo assim, a rotulagem além de ser um direito do consumidor, também é uma garantia sobre a procedência do produto, conferindo segurança à saúde do consumidor (BRASIL, 2002).

Conclusão

Os resultados apresentados no presente trabalho demonstram a necessidade de uma atuação mais eficaz por parte dos órgãos de fiscalização sanitária, além de um maior cuidado e interesse dos fabricantes durante o processo de produção, visto que tais produtos oferecem risco à saúde do consumidor. As condições de comercialização nas feiras e a falta de informações importantes no produto como validade, temperatura de conservação, procedência e ingredientes dos queijos indicam necessidade de capacitação dos feirantes e fabricantes, assim como maior orientação aos consumidores.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A. M.; RIBEIRO, E. M. Feiras e desenvolvimento: impactos de feiras livres do comércio urbano no Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Minas Gerais, v. 7, n. 2, p. 300 – 327, mai/ago 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Dispõe sobre o Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos. **DOU**, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem em Alimentos Embalados. **DOU**, Brasília, DF, 2002.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **DOU**, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova as boas práticas de fabricação para serviços de alimentação. **DOU**, Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 22, de 24 de novembro de 2005. Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto De Origem Animal Embalado, **DOU**, Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC 26, de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **DOU**, Brasília, DF, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei Nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. **DOU**, Brasília, seção 1, pág. 2, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC 429, de 08 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **DOU**, Brasília, DF, 2020a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa Nº 75, de 08 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **DOU**, Brasília, DF, 2020b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 67, de 14 de dezembro de 2020. Altera e retifica o anexo da Instrução Normativa MAPA nº 22, de 24 de novembro de 2005. **DOU**, Brasília, DF, 2020c.
- CORREIA, V. T. V.; ASSIS, I. C. L. Queijos artesanais: revisão de literatura. **Nutri Time**, Minas Gerais, v. 14, n. 06, p. 8001 – 8008, nov/dez 2017.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.
- GOLIN, A.; CODEN, M. A. S.; ROLIM, R. I.; BERTAGNOLLI, S. M. M.; MARGUTTI, K. M. M. & BASSO, C. Qualidade higiênico-sanitária e o perfil de feirantes e usuários das feiras-livres de Santa Maria – RS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 423-434, 2016.
- MIRA, I.; CARVALHO FILHO, C.D.. Avaliação de conformidade da rotulagem de queijos comercializados na região metropolitana de Salvador, Ba. **Higiene alimentar**, São Paulo, v. 31 (268/269), p. 151-156, maio-jun, 2017.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Instituto Municipal De Vigilancia Sanitária, Zoonoses E Inspeção Agropecuária (IVISA). Portaria Nº 2 de 11 de novembro de 2020, estabelece o Regulamento técnico de Boas Práticas para Estabelecimentos de Alimentos do Município do Rio de Janeiro. **DOU**, Rio de Janeiro, RJ, 2020.
- *Autor(a) a ser contatado: Eliana da Silva Gulão. Docente, Universidade Estácio de Sá. Faculdade de Medicina Veterinária, Estrada da Boca do Mato, 850, campus Vargem Pequena, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: elianagulao@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE RÓTULOS DE ALIMENTOS DESTINADOS AO PÚBLICO INFANTIL.

NUTRITIONAL EVALUATION OF FOOD LABELS INTENDED FOR CHILDREN

Autores – Valeria Hartmann; Verônica Machado; Felipe Amende Leal; Eloir Pereira; Cintia Cassia Tonieto Gris

Resumo

A oferta de produtos industrializados altamente palatáveis, com quantidades elevadas de sódio, açúcar, gorduras e de alta densidade calórica tem contribuído para a transição nutricional no Brasil, nas últimas décadas. O objetivo foi avaliar a qualidade da rotulagem nutricional de biscoitos recheados, bebidas lácteas, néctares e sucos com personagens infantis em seus rótulos. Dos 55 alimentos avaliados, 97% são da categoria dos ultraprocessados e 7% são processados, possuem extensa lista de ingredientes, com médias de 21, 16 e 8 itens para biscoitos, bebidas lácteas, néctares e sucos respectivamente. Diante do exposto é possível concluir que a maioria dos alimentos analisados possuíam elevados níveis de açúcares, gorduras, sódio e outros ingredientes, prejudiciais à saúde além de serem produtos com baixo custo, facilitando sua aquisição.

Palavras-chave - Rotulagem de alimentos, Criança, Valor nutritivo.

Introdução

As estratégias de marketing atualmente buscam seduzir o consumo alimentar, utilizando-se de artifícios emocionais e afetivos para o convencimento do consumidor, e há fortes evidências da influência do marketing sobre as preferências e consumo de itens com alta densidade calórica e baixo valor nutritivo, especialmente em populações infantis. O padrão alimentar, sobretudo de crianças, vem sendo alterado nos últimos anos de forma negativa, pelo surgimento de novos produtos industrializados sem a qualidade nutricional adequada (PIMENTA et al., 2015).

A enorme oferta de produtos industrializados altamente palatáveis, com quantidades elevadas de sódio, açúcar, gorduras e de alta densidade calórica tem contribuído para a transição nutricional negativa, com caracterizada redução da desnutrição somada ao aumento da obesidade no Brasil nas últimas décadas (GERALDO et al., 2012).

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, aproximadamente 33% das crianças entre 5 e 9 anos estão acima do peso, o que acumula um aumento de 110% no percentual de pessoas obesas no país. Já a Organização Mundial de Saúde (OMS) prevê para 2025, que crianças obesas e com sobrepeso, podem chegar a 75 milhões em todo o mundo, dos quais 11,3 milhões no Brasil (BRASIL, 2020). Sem uma mudança de hábitos, estes índices tendem a piorar, sendo que o aumento dos níveis de obesidade está relacionado ao maior consumo de produtos industrializados, ricos em açúcar, gorduras e sal (BRASIL, 2020).

Um estudo de 2015, ao realizar uma revisão de literatura sobre o consumo alimentar e adequação nutricional em crianças; verificou que o consumo alimentar de crianças brasileiras é marcado pela inadequação de macro e micronutrientes, revelando uma baixa qualidade da dieta que embora tenha um aporte energético acima das recomendações, apresentam carências nutricionais expressivas em termos de vitaminas e minerais (CARVALHO, et al., 2015). A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), o Ministério da Saúde (MS) e da Academia Americana de Pediatria (AAP) recomendam que para uma boa prática de alimentação saudável em crianças, deve-se priorizar o consumo de alimentos in natura, evitando os alimentos processados e ultraprocessados, que contém muito açúcar, sódio e gordura (SBP, 2018). De acordo

Trabalhos Apresentados

como Guia Alimentar de 2014 (BRASIL, 2014), alimentos processados são produtos fabricados essencialmente com a adição de sal ou açúcar a um alimento in natura ou minimamente processado, e alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas por indústrias que envolvem diversas etapas e técnicas de processamento e muitos ingredientes, incluindo sal, açúcar, óleos e gorduras e substâncias de uso exclusivamente industrial. Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade nutricional de alguns produtos alimentícios com apelo visual destinado ao público infantil em seus rótulos e classificá-los em processados e ultraprocessados.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal descritivo, com base em dados obtidos a partir da coleta de 55 rótulos de alimentos, sendo 18 nas categorias de biscoitos recheados, 20 bebidas lácteas, 17 néctares e sucos de diferentes marcas e sabores, com apelo visual voltado para crianças, em supermercados na cidade de Passo Fundo/RS. Os itens constantes nos rótulos e que fazem parte da avaliação foram o tipo de produto, a porção, informações nutricionais da porção, lista de ingredientes e o preço comercializado. Posteriormente foi realizada a análise quantitativa e qualitativa dos dados referentes a porção, calorias, carboidratos, açúcares, quantidade de gordura total, saturada e *trans*, sódio, fibras, lista dos ingredientes e o preço por embalagem comercializada. Foram calculadas as medidas de tendência central e dispersão da porção e dos nutrientes, quantidade e categoria dos ingredientes, tipos de açúcares e gorduras presentes.

Resultados e Discussão

Dos alimentos avaliados neste estudo, 97% (n=51) são da categoria dos ultraprocessados e 7% (n=4) são processados, sendo assim, grande parte destes produtos não são recomendados para o consumo infantil, devido a sua composição rica em açúcares e gorduras e ainda alto teor de sódio (BRASIL, 2014). A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) em 2017/2018 demonstrou redução no consumo de alimentos básicos como arroz e feijão e aumento no consumo de alimentos processados e ultraprocessados (IBGE, 2019). Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da informação nutricional constante nos rótulos dos biscoitos doces, bebidas lácteas, néctares e sucos.

Tabela 1 – Informação nutricional, preço de venda e número de ingredientes constantes nos rótulos de biscoitos recheados doces (n=18), bebidas lácteas (n=20) e sucos e néctares (n=17)

Categoria	Porção	Valores	Kcal	Carboidratos			Lipídios			Sódio (mg)	Fibras (g)	Preço (R\$)	Número Ingredientes
				Total (g)	Açúcar (g)	PTN (g)	Total (g)	Sat (g)	Trans (g)				
Biscoitos doces	30 g	Média	139	19,6	1,6	1,8	5,3	2,2	0,2	70,6	0,5	1,56	22
		DV	6,52	5,09	3,66	0,25	0,70	0,73	0,49	19,47	0,36	0,19	3,94
Bebida láctea	200 ml	Média	81	20,6	6,5	0,7	0,2	0,0	0,0	14,2	0,4	2,9	9
		DV	25,54	6,65	8,55	1,28	0,35	0,00	0,00	15,84	0,87	0,70	3,35
Sucos e néctares	200 ml	Média	141	25,5	3,2	3,0	3,2	2,0	0,0	166,2	0,3	2,7	17
		DV	22,25	4,82	7,26	0,97	1,26	0,86	0,00	33,51	0,47	0,34	3,69

Dos 18 biscoitos recheados analisados, todos traziam em seus rótulos a porção de 30g. Sobre os tipos de gorduras encontradas nestes produtos, a gordura vegetal esteve presente em 94% dos biscoitos, seguido da manteiga de cacau, gordura hidrogenada de soja em 22%, óleo vegetal e margarina em 11% e gordura líquida de palma em 5%.

Trabalhos Apresentados

Entre os néctares e sucos foram encontrados 17 produtos sendo todos com a porção de 200 ml, comercializados com valores médios de R\$ 2,9±8,5 a porção, comercializados em embalagens individuais ou com 03 unidades. Em um estudo que analisou 54 rótulos de produtos alimentícios destinados ao público infantil, 55,7% apresentaram valor energético superior a 130 kcal por porção (VIEIRA, 2016), semelhante aos achados deste estudo.

Foram encontradas 20 bebidas lácteas, com porção de 200 ml, compostos em média de 16,9±3,6 ingredientes. Os rótulos não apresentaram valores de gorduras *trans*. A gordura encontrada nos ingredientes destes produtos foi o óleo misto vegetal de palma em 5%. Os açúcares estavam declarados em 16%, no entanto, nos rótulos foram identificados: maltodextrina 15%, açúcar líquido, açúcar cristal e extrato de malte e cevada em 5% das amostras.

Na informação nutricional sobre os carboidratos, a indicação da quantidade de açúcares no rótulo ainda não é obrigatória perante a legislação (BRASIL, 2003), no entanto o açúcar foi encontrado na listagem de todos os alimentos, assim, o público infantil está exposto ao consumo deste ingrediente sem ter necessariamente a informação percebível. Nos néctares e sucos, o açúcar está como segundo ingrediente em 58% dos produtos, sucedidos pela água. Considerando a legislação (BRASIL, 2010), todos os biscoitos recheados que informaram a quantidade de açúcar e 66% das bebidas lácteas e néctares, são consideradas com teor elevado de açúcar. Os açúcares conferem hiper sabor quando associados a gordura e ao sódio aos alimentos ultraprocessados, desta forma podendo induzir ao hábito ou até mesmo criar dependência de consumo. Isso é particularmente crítico no começo da vida, visto que a criança está formando a base de seu hábito alimentar. O consumo desses alimentos pode levá-la a ter menos interesse pelos alimentos *in natura* ou minimamente processados (BRASIL, 2014).

A OMS recomenda a redução da ingestão de açúcares para menos de 10% do consumo total de energia, tanto para crianças quanto para adultos. Crianças que consomem maior quantidade de açúcar são mais propensas a ter excesso de peso ou obesidade e podem vir a desenvolver doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como Diabetes Tipo 2, câncer e ainda levar ao desenvolvimento e ao aumento da cárie dentária (WHO, 2019) O Ministério da Saúde defende que não se deve ofertar açúcar antes dos dois anos de vida da criança, pois a mesma está formando seus hábitos alimentares, que perpetuarão para a vida toda, desta forma, a exposição a estes alimentos por crianças menores de 02 anos deve ser evitada (BRASIL, 2019)

Considerando a quantidade de gorduras saturadas na porção dos biscoitos recheados, em 100 g a quantidade fica em 7,3 g sendo assim, classificado como um alimento com quantidade elevada de gordura saturada (BRASIL, 2010). Para o alimento ser considerado com quantidade elevada de gordura *trans*, este deve apresentar valor igual ou maior que 0,6 g de gordura por 100 ml ou 100 g, sendo assim, nos biscoitos recheados, a gordura *trans* estava presente em 3 produtos, nestas, em cada 100g do alimento estão presentes 0,6 g de gorduras *trans* (BRASIL, 2010). No entanto, mesmo não estando declarada na informação nutricional a presença desta gordura, na lista dos ingredientes de todos os biscoitos foram identificados gorduras de diferentes denominações, como gordura vegetal em 94% e o óleo vegetal em 11%, não estando especificada a origem da gordura presente, manteiga de cacau e gordura vegetal hidrogenada de soja em 22%, margarina em 11% e gordura líquida de palma em 5% dos produtos.

A ANVISA estabelece que 400 mg de sódio para 100 ml ou 100 g de produto, são parâmetros para definir um alimento com quantidade elevada de sódio, desta forma, nos biscoitos recheados a média foi de 553 mg para cada 100 g do produto, e nas bebidas lácteas em 166 mg para 100 ml (BRASIL, 2010) Os estabilizantes mais encontrados foram à base de sódio: fosfato dissódico 95%, carboximetilcelulose sódica 95% e o citratotrisódico em 40%, que apesar de não produzirem efeitos secundários conhecidos a saúde, são responsáveis pelo aumento dos níveis de sódio em diversos alimentos

Trabalhos Apresentados

processados e ultraprocessados. Alguns autores destacaram que o sal de cozinha é um dos aditivos mais usados na indústria alimentícia, devido ao seu baixo custo e suas propriedades variadas. O cloreto de sódio realça as percepções de sabor, reduzindo o amargor ou reforçando a doçura (ALBARRACÍN et al., 2011)

Um estudo que analisou a presença de sódio em diferentes alimentos ultraprocessados doces, destinados ao público infanto-juvenil, verificou que as bebidas lácteas, seguidos dos achocolatados em pó eram os que continham maior teor de sódio em sua composição (BELTRÃO, 2016). O sódio está presente em grandes quantidades nos produtos processados/ultraprocessados, por esse motivo devem ser evitados. O consumo excessivo de sódio na infância pode gerar problemas que permanecem na vida adulta, como hipertensão e doenças cardiovasculares (BRASIL, 2010).

Em se tratando do custo, a média de preços entre os biscoitos recheados foi de R\$ 1,60, das bebidas lácteas foi de R\$2,73 e os néctares e sucos a média ficou em R\$2,90. O baixo custo destes alimentos, somado ao apelo do marketing, são fatores que podem ser determinantes no processo de escolha das famílias, que acabam por adquirir estes produtos pelo apelo emocional, pelo baixo custo e pela praticidade, pois não necessitam de preparação. A POF (2017/2018) traz um aumento na média de valores monetários dispostos pelas famílias para a compra de bebidas e infusões, alimentos preparados/ultraprocessados em relação à pesquisa realizada entre os anos 2002/2003 (IBGE, 2019)

Quanto à quantidade de ingredientes destaca-se o número expressivo destes e de aditivos presentes nestes alimentos. Algumas bebidas lácteas e biscoitos recheados apresentaram mais de 20 ingredientes em sua composição. O acidulante ácido cítrico foi encontrado em 58% dos néctares e sucos. O ácido cítrico é um dos acidulantes mais utilizados na indústria alimentícia, pode agir como redutor do pH estomacal. Alguns sintomas provocados pela administração de grandes doses aumentam a atividade geral, aparecendo hiperpnéia, vasodilatação periférica, salivação e convulsões (PIRES e MACHADO, 2013). Os dados apresentados neste estudo demonstraram quantidades significativas de gorduras, açúcares e sódio, além de serem alimentos com composição nutricional desbalanceada, podendo aumentar o risco de deficiências nutricionais.

Conclusão

Diante do exposto é possível concluir pelos resultados obtidos que a maioria dos rótulos analisados possuía um elevado nível de açúcares, gorduras, sódio e aditivos químicos prejudiciais à saúde, além de serem produtos com um baixo custo para a sua aquisição. Observando a baixa qualidade nutricional destes produtos e o apelo do marketing com estímulo para consumo voltado para as crianças, o conhecimento e a interpretação das informações que constam no rótulo devem ser o primeiro passo para desenvolvimento de hábitos mais saudáveis.

Referências Bibliográficas

ALBARRACÍN, W.; SÁNCHEZ, I. C.; GRAU, R.; BARAT, J. M. Salt in food processing; usage and reduction: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, Campinas, v.36, n 1, p. 1-8, 2011.

BRASIL.OPAS/OMSDisponivelem<https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=55. Acesso em 25/ out /2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos**. Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a População Brasileira. Brasília: MS; 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - **RDC nº 24, de 15 de junho de 2010**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003

BELTRÃO, M. M. **Alimentos ultraprocessados: presença do açúcar em alimentos salgados e do sal em alimentos doces**/ Marília Milanês Beltrão. João Pessoa, 2016.

CARVALHO, C. A.; FONSECA, P. C. A.; PRIORE, S. E.; FRANSCHESCHINI, S. C. C.; NOVAES, J. F. Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Food consumption and nutritional adequacy in Brazilian children: asystematicreview**. 2015.

GERALDO, A. P. G.; SILVA, M. E. M. P. Alimentos processados na alimentação infantil: Análise da memória visual de escolares da cidade de Taubaté, São Paulo. **Journal of Human Growthand Development**; v.22(1) p.1-10, 2012.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: primeiros resultados/IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro:2019.

PIMENTA, T. A. M; ROCHA, R; MARCONDES, N. A. V. Políticas públicas de intervenção na obesidade infantil no Brasil: uma breve análise da política nacional de alimentação e nutrição e política nacional de promoção da saúde. **Cient Ciênc Biol Saúde**, v.17, n.2, p.139146, 2015.

PIRES, D. A. T.; MACHADO, P. F. L. Refrigerante e bala de menta: Explorando possibilidades. **Química nova na escola**, 2013; 35(3): 166-173.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Manual de orientação para a alimentação do lactente ao adolescente, na escola, na gestante, na prevenção de doenças e segurança alimentar**. Departamento Científico de Nutrologia, 4ª.ed. São Paulo: SBP,2018.

VIEIRA, J. C. Rótulos de alimentos com personagens infantis: avaliação da qualidade nutricional e sua influência na hora da compra. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre/RS 2016.

WHO. World Health Organization. **Information note about intake of sugars recommended in the WHO guideline for adults and children**. 2019.

Autora a ser contatada: Valeria Hartmann, Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS, Brasil, vhartmann@upf.br.

Trabalhos Apresentados

BEM-ESTAR EM FRANGOS DE CORTE: PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES DO ESTADO DE SÃO PAULO

WELFARE IN BROILERS CHICKENS: PERCEPTIONS OF CONSUMERS IN THE STATE OF SÃO PAULO

Giulia Carvalho Silva – Pós graduanda do curso da SPMV

Ricardo Moreira Calil* (ricardomcalil@hotmail.com); Ercilia Maria Borgheresi Calil;
Alexandre Panov Momesso - Docentes da Universidade São Caetano do Sul - USCS

Resumo

O bem-estar animal (BEA) é bastante estudado e discutido no meio acadêmico, mas ainda é preciso compreender melhor as necessidades e interesses dos consumidores sobre esse tema. Diante disso, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar as percepções dos consumidores do estado de São Paulo sobre bem-estar dos frangos de corte e se estariam dispostos a pagar a mais por produtos com certificação de BEA. O questionário foi enviado aos consumidores de forma online no período de Novembro a Dezembro de 2020, 353 pessoas participaram desta pesquisa. Os resultados demonstram que mais da metade dos consumidores entrevistados já ouviram falar em bem-estar animal e estariam dispostos a pagar a mais por produtos com certificação de BEA.

Palavras-chave: Avicultura de corte, sistema intensivo, perfil de consumo.

Introdução

O aumento da pressão para diminuir os gastos na avicultura de corte, associado ao elevado preço da ração e ganhando pouco pelo frango vivo, levou criadores e empresas a aumentarem a densidade para diminuir os gastos com mão de obra e de investir em novos planteis de criação. Mas em diversas ocasiões essas mudanças foram realizadas sem as modificações fundamentais na alimentação, ambiente e nos equipamentos (LANA et al., 2001). Com o passar dos anos os frangos de corte começaram a ter características selecionadas com o melhoramento genético, entre elas maior taxa de crescimento e de conversão alimentar. Há 100 anos, um frango para alcançar o peso de 1 kg precisaria de no mínimo 16 semanas. Os frangos hoje conseguem alcançar 2,6 kg com somente 6 semanas (HSUS, 2013). Tanta intensidade no melhoramento genético acabou afetando negativamente fisicamente e psicologicamente os animais. Sendo vistos problemas ortopédicos como desvio valgus-varus, claudicação, alterações de comportamento, problemas dermatológicos, ascite entre outros (BESSEI, 2006).

É citado por Rocha et al. (2008) que na criação de frangos de corte os problemas que afetam o bem-estar das aves estão ligados à sanidade dos animais, que sofre interferência direta da taxa de lotação do ambiente e o manejo realizado. A elevação da densidade nos galpões diminui os gastos na criação de frangos, mas também diminui a produção, pois normalmente vem com consequências como aumento da temperatura do ambiente, menor circulação de ar, cama de má qualidade, aumento da concentração de amônia e CO² (FEDDES et al., 2002).

Segundo a ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal), em 2019 o Brasil produziu 13.690 mil toneladas, ficando em 3º lugar no ranking mundial seguido por E.U.A, com 3.261 mil toneladas, União Europeia, com 1.548 mil toneladas. SILVA (2012) menciona que as leis em relação ao bem-estar animal afetam de modo direto o mercado de exportações de carnes no Brasil, uma vez que alguns dos países compradores pertencem a União Europeia e impõem que os alimentos de origem animal sejam produzidos com princípios éticos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as percepções dos consumidores do estado de São Paulo sobre bem-estar dos frangos de corte e se estariam dispostos a pagar a mais por produtos com certificação de bem-estar animal.

Trabalhos Apresentados

Material e métodos

Para se conhecer o comportamento dos consumidores do estado de São Paulo, foi realizado um questionário com 21 perguntas, que foram enviados do dia 25 de novembro a 2 de dezembro de 2020. A primeira página do questionário foi referente a informações pessoais para formar um perfil do consumidor, sendo elas: Nome, Email, Estado, Gênero, Faixa etária, Grau de escolaridade, Quantas pessoas moram na sua casa, Renda familiar, Se consomem carne de frango e qual a frequência. A segunda parte era de múltipla escolha, voltada para as percepções dos consumidores sobre bem-estar animal: 1) Você já ouviu falar em Bem-estar animal?; 2) Em sua opinião, qual espécie animal precisa mais de mudanças na criação para melhorar o bem-estar animal?, Você considera que frangos criados em sistema intensivo têm bem-estar animal?; 3) Numa escala de 0-10 quanto você acha que é o bem-estar animal dos frangos de corte em sistema intensivo?; 4) Numa escala de 0-10 quanto você acha que é o bem-estar animal dos frangos de corte em sistema intensivo?; 5) Numa escala de 0-10 quanto você acha que é o bem-estar animal dos frangos de corte em sistema semi-intensivo?; 6) Qual a importância que você dá para a criação com bem-estar animal e criação de forma sustentável?; 7) Em sua opinião o bem-estar animal pode influenciar na qualidade da carne?; 8) Em sua opinião o frango caipira tem um gosto diferenciado?; 9) Você consideraria pagar uma quantia a mais por uma carne de frango com certificação de bem-estar animal?; 10) Se sim, quanto você estaria disposto a pagar a mais?. A coleta de dados foi feita através de um questionário contendo questões fechadas via Google forms, totalizando 353 respostas. O link questionário foi divulgado a partir de redes sociais, para contatos, grupos do WhatsApp, Facebook e Instagram. As respostas foram analisadas, individualmente em porcentagem, através de estatística simples, com uso de planilha eletrônica Excel.

Resultados e discussão

Do total de entrevistados, 75% eram mulheres e 25% homens; 31% tinham entre 26 e 35 anos; 42% possuíam curso superior completo; 35% possuíam renda familiar entre 4 a 6 salários-mínimos e 48% consumiam frango de 2 a 3 vezes por semana.

Na presente pesquisa 243 consumidores (69%) responderam que já ouviram falar em bem-estar animal, demonstrando que o tema está bastante disseminado entre os entrevistados. Comparando os dados deste trabalho foi constatado que os consumidores com padrão alimentar de consumo de carne de frango apenas uma vez na semana foram os que mais responderam que já ouviram falar em bem-estar animal (tabela 1), com 75%, seguido por 2-3 vezes na semana com 67%. Na pesquisa realizada por Andrade et al. (2019) foi observado que os entrevistados que consumiam até 7 vezes por semana produtos de origem animal eram os que menos haviam ouvido sobre bem-estar dos animais de produção (74% dos entrevistados), enquanto não onívoros 83,1% já haviam ouvido falar em bem-estar animal.

TABELA 1. CONSUMO DE CARNE DE FRANGO EM RELAÇÃO AO CONHECIMENTO SOBRE BEM-ESTAR ANIMAL. SÃO PAULO, 2020.

Padrão alimentar	Já ouviu falar em bem-estar animal	
	Sim	Não
1x na semana	65 (75%)	21 (25%)
2-3 x na semana	114 (67%)	55 (32%)
>3x na semana	47 (63%)	27 (36%)

As diferenças encontradas nesta pesquisa entre as categorias de padrão de consumo não foram tão expressivas como em Andrade et al. (2009), ainda assim os entrevistados que

Trabalhos Apresentados

consumiam carne de frango com mais frequência assinalaram em maior número a alternativa de que não ouviram falar em bem-estar animal.

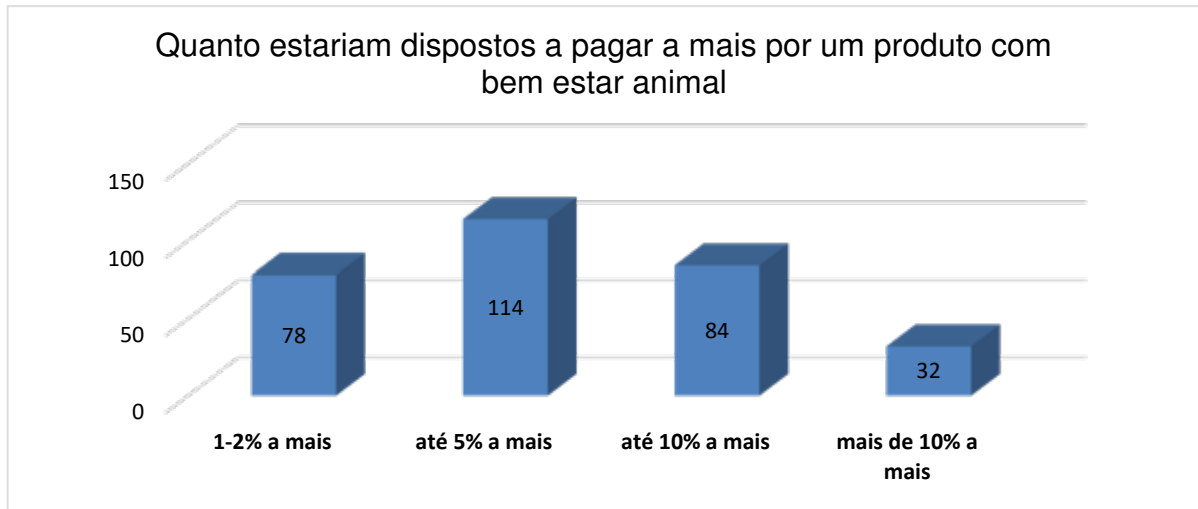
Para a pergunta “Em sua opinião, qual espécie animal precisa mais de mudanças na criação para melhorar o bem-estar animal?”, foi considerado pela maioria dos consumidores (43%) que frangos de corte eram os que mais necessitavam de mudanças na sua criação e a opção menos votada foi bovinos leiteiros (8%). Este resultado pode estar relacionado com o fato de o questionário ser voltado para frangos de corte, mas também demonstra certa preocupação do consumidor com esses animais. A pesquisa realizada pelo IGD (2007) obteve resultados parecidos, quando perguntado aos consumidores quais espécies tinham mais ou menos bem-estar. As galinhas poedeiras e os frangos de corte foram os mais escolhidos, com alto bem-estar foram escolhidos o gado leiteiro e salmões. Na visão dos consumidores a criação do gado leiteiro é aceitável, pois muitos já observaram animais pastando ao ar livre e com isso presumem que todas as vacas são criadas desta forma. No caso dos salmões os consumidores julgaram as condições das criações parecidas com as que os peixes teriam nos oceanos.

Os consumidores consideraram que as aves em sistema intensivo tinha pouco (29%) ou nenhum bem-estar animal (34%). A pesquisa realizada com consumidores no Ceará por Queiroz et al. (2013) constatou que os consumidores em todas as classes sociais consideram que os animais enfrentam algum tipo de sofrimento animal ao longo da vida nos sistemas de criação.

Já sobre as aves em sistema semi-intensivo as respostas mais assinaladas foram bom (28%), mas alguns dos entrevistados julgaram que mesmo no sistema semi-intensivo as aves possuem nenhum (5%) ou pouco bem-estar (15%). Esse número demonstra que mesmo no sistema semi-intensivo (com acesso ao exterior) os consumidores ainda consideram que há uma possibilidade dessas aves não terem uma criação em um nível adequado de bem-estar. Essa concepção reflete a realidade, pois somente o acesso ao ar livre não determina que os frangos tenham alto nível de bem-estar, sendo necessário fornecer um ambiente adequado que atenda às necessidades das aves. A pesquisa realizada por Dawkins et al. (2003) constata que há criações caipiras (*free range*) apenas de nome, pois muitas dessas aves nunca saíram dos galpões, dando a entender que muitas dessas criações não fornecem um ambiente apropriado e que ainda é necessário estudar o que leva as aves a preferir ficar ao ar livre.

Quanto a questão de se pagar a mais por produtos certificados com BEA 230 pessoas (65%) assinalaram que estariam dispostos a pagar a mais, enquanto apenas 9% (31 pessoas) não comprariam produtos que tivessem preço maior. O gráfico 1 mostra que 32% dos participantes (114 pessoas) responderam que pagariam até 5% a mais por um produto com bem-estar animal e um pequeno grupo (9%) compraria mesmo com o preço com 10% a mais que os outros produtos comuns. A investigação de Schaly et al. (2010) obteve resultados semelhantes na região de Goiás, 66,9% dos consumidores estavam dispostos a pagar a mais por produtos oriundos de produções com alto grau de bem-estar animal. Mais da metade dos entrevistados responderam que pagariam até 3% a mais e quase um terço das pessoas que até 8% a mais por esses produtos.

GRÁFICO 1. QUANTOS CONSUMIDORES ESTARIAM DISPOSTOS A PAGAR A MAIS POR UM PRODUTO COM BEM-ESTAR ANIMAL. SÃO PAULO, 2020



Conclusão

Os consumidores ouviram sobre bem-estar animal e conseguiram indicar diferentes animais de produção que precisam de mudanças em sua criação para aumentar o bem-estar. Notou-se que uma boa parcela dos consumidores considerava que no sistema de criação semi-intensivo os frangos de corte tinham mais bem-estar do que no sistema intensivo. Nos diversos grupos de renda os consumidores demonstraram dar alta importância ao bem-estar animal, além disso, estariam dispostos a pagar a mais por produtos com certificação de bem-estar animal.

Referências

ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual de 2020**. São Paulo, 2020.

ANDRADE J.P.S.C., CECCHIN D., PINTO F.O., NEPOMUCENO G.L., SILVA F.C. **Percepção dos consumidores sobre bem-estar dos animais de produção em Niterói (RJ)**. Energia na Agricultura, Botucatu, v. 34, n. 4, p. 501-510, outubro-dezembro, 2019.

BESSEI W. **Welfare of broilers: a review**. World's Poultry Science Journal. v.62. p.455-466. 2006.

EMBRAPA. **Conjuntura econômica da avicultura brasileira em 2018**. Anuário 2019 da Avicultura Industrial | nº 11 | 2018.

DAWKIN M.S., COOK P.A., WHITTINGHAM M.J., MANSELL K.A., HARPER A.E. **What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference**. Animal Behaviour 2003; 65:01-10.

FEDDES J. J. R., EMMANUEL E. J., ZUIDHOF M. J. **Broiler performance, bodyweight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities**. Poultry Science, v. 81, n. 6, p. 774-779. January, 2002.

HSUS. **The Humane Society of United States. An HSUS report: the welfare of animals in the chicken industry**. December, 2013.

IGD (Institute of Grocery Distribution). **Consumer Attitudes to Animal Welfare**. A Report for Freedom Food by IGD, march of 2007.

Trabalhos Apresentados

LANA G.R.Q. SILVA R.G.C. VALERIO S.R. et al. **Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.4, p.1258-1265, 2001.

QUEIROZ M.L.V, FILHO J.A.D.B, ALBIERO D.,BRASIL D.F. e MELO R.P. **Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção de fortaleza.** Revista Ciência Agronômica. Ceará, 2014.

ROCHA J.S.R., LARA L.J.C., BAIÃO N.C. **Produção e bem-estar animal aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves.** Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p.49-55. Abril, 2008.

SCHALY L.M., OLIVEIRA M.C., SALVIANO P.A.P., ABREU M. **Percepção do consumidor sobre bem-estar de animais de produção em Rio Verde, GO.** PUBVET, Londrina, V. 4, N. 38, Ed. 143, Art. 966, 2010.

SILVA R.B.T.R. **Itens normativos de bem-estar animal e a produção brasileira de frangos de corte.** Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola. Campinas, 2012.

**COMPREENSÃO E USO DOS RÓTULOS DE ALIMENTOS POR CONSUMIDORES DE
UMA FEIRA LIVRE**

**UNDERSTANDING AND USE OF FOOD LABELS BY CONSUMERS AT A STREET
MARKET**

¹Iara Gaiatto; ¹Kauany Jordana Ferreira Deicke; ²Valéria Hartmann; ³Eloir Pereira Gwozdz*;
²Cintia Cassia Tonieto Gris

¹Estudante de graduação. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

²Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

³Nutricionista, Setor de Alimentação Escolar – Prefeitura Municipal de Passo Fundo, Passo Fundo – RS, Brasil.

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar o nível de compreensão e o uso das informações da rotulagem de alimentos. Foi realizado um estudo transversal com 87 consumidores de uma feira livre. Foram coletados dados socioeconômicos e demográficos e investigada a compreensão e o uso da rotulagem de alimentos. Os resultados mostraram que 83,91% dos entrevistados consideram a leitura do rótulo importante, no entanto somente 18,39% dos consumidores relataram sempre realizar a leitura de rótulos e 25,29% relataram não compreender nenhuma das informações disponíveis nos rótulos de alimentos. O prazo de validade foi considerado a informação que mais exerce influência no momento da compra. Em conclusão, apesar de estarem cientes sobre a importância da leitura de rótulos, muitos consumidores não exercitam essa prática e evidenciam pouca compreensão acerca das informações disponíveis. Ressalta-se a importância de estratégias educacionais que promovam a compreensão e o uso da rotulagem de alimentos.

Palavras-chave Rótulos de Alimentos, Informação Nutricional, Consumidores

Introdução

A rotulagem de alimentos é uma forma de comunicação direta entre o produtor e o consumidor de alimentos fornecendo, entre outras coisas, a descrição das propriedades nutricionais de um alimento através da declaração da porção, do valor energético, do valor diário de ingestão, dos macronutrientes e micronutrientes, dos ingredientes e também a declaração da presença ou ausência de alergênicos (BRASIL, 2015).

No estilo de vida contemporâneo, onde a praticidade é uma das prioridades do consumidor, poucas refeições são preparadas e realizadas em domicílio e as preferências alimentares, representadas por produtos prontos para consumo, propiciam que a rotulagem nutricional seja um meio informativo para que os consumidores possam atentar-se ao que estão ingerindo (BARROS; VAZ; SANTOS, 2020). Assim, o uso e o conhecimento das informações presentes nos rótulos de alimentos permitem que os usuários saibam, de forma qualitativa como quantitativa, o conteúdo nutricional dos produtos alimentícios e possam realizar melhores escolhas alimentares (LINDEMANN et al., 2016).

No entanto, apesar das informações nutricionais estarem cada vez mais disponíveis à população, evidencia-se que o uso e o nível de conhecimento da população acerca da rotulagem são limitados, principalmente devido à dificuldade de entendimento e do desconhecimento do conteúdo que consta nos rótulos (SILVEIRA et al., 2019).

Trabalhos Apresentados

Conhecer e analisar junto da população o nível de compreensão e o uso das informações disponíveis nos rótulos de alimentos permite que sejam traçadas estratégias de intervenção que oportunizem aos consumidores maior entendimento de rotulagem nutricional, permitindo por meio disso a melhoria de escolhas alimentares (NASCIMENTO et al., 2014).

Nesta perspectiva, o presente estudo objetivou analisar o nível de compreensão e o uso das informações presentes em rótulos de alimentos junto a clientes de uma feira de alimentos do Norte do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal, com amostra não probabilística. Os dados foram coletados junto a consumidores em uma feira livre localizada na cidade de Passo Fundo, região do Norte do Estado do Rio Grande do Sul, no período de junho a agosto de 2021. Foram convidados a participar do estudo indivíduos com mais de 18 anos de ambos os sexos. Foram avaliadas características demográficas referentes à idade, gênero, etnia, nível de escolaridade e as condições econômicas por meio do Questionário da ABEP (2019). Para coleta de dados referentes ao uso e compreensão das informações presentes em rótulos de alimentos foi utilizado o instrumento proposto por Blanco (2015), com adaptações. Para obtenção de dados sobre o uso da rotulagem de alimentos foi questionado aos consumidores se eles acreditavam que a leitura de rótulos de alimentos era algo importante e se, no momento da compra, faziam o uso das informações disponíveis sempre, às vezes ou nunca. Perguntas dicotômicas (sim/não) foram realizadas para elucidar quais informações eram observadas no momento da compra, considerando as opções: prazo de validade, data de fabricação, origem, quantidade de carboidratos e de proteínas, a lista de ingredientes e a informação da tabela nutricional. Também foi avaliado o nível de influência (nenhuma, pouca, mediana e bastante influência) da marca, do preço, do rótulo atrativo, das frases vantajosas, do sabor e aroma, das informações da tabela nutricional, do prazo de validade, das propagandas do produto, das indicações de amigos, familiares e de profissionais da saúde no momento da compra de alimentos. Para analisar a compreensão tida pelos consumidores sobre as informações disponíveis nos rótulos foi questionado aos entrevistados se ao ler os rótulos de alimentos ocorria a compreensão total, parcial ou se não ocorria compreensão das informações descritas.

As variáveis foram apresentadas as frequências absolutas e relativas simples. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo sob parecer número 4.784.704.

Resultados e Discussão

Participaram da pesquisa 87 consumidores sendo 65,52% (n=57) do sexo feminino. A classe econômica predominante foi a Classe A e B representando 58,82% (n=51) da amostra e o nível de escolaridade predominante foi Ensino Médio completo 44,83% (n=39). Os dados referentes à caracterização da amostra são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das características demográficas e socioeconômicas dos consumidores de uma feira livre de Passo Fundo - RS, 2021.

Variáveis	Categorias	n	%
Sexo	Feminino	57	65,52
	Masculino	30	34,48
Faixa etária	18 a 20 anos	11	12,64
	20 a 60 anos	72	82,76
	> 60 anos	4	4,60
Cor	Branco	71	81,61
	Não branco	16	18,39
Escolaridade	Analfabeto/Fundamental incompleto	3	3,45
	Fundamental completo	11	12,64
	Ensino Médio completo	39	44,83
	Ensino Superior completo	34	39,08
Classe econômica	Classe A e B	51	58,82
	Classe C, D e E	36	41,38

Trabalhos Apresentados

Dos entrevistados, 83,91% (n=73) relataram acreditar que a leitura de rótulos era importante. Quando ao uso dos rótulos no momento da compra dos alimentos, 52,87% (n=46) relataram que às vezes leem os rótulos, 28,74% (n=25) nunca leem e 18,39% (n=16) sempre leem. Quanto à compressão das informações disponíveis no rótulo, uma parcela reduzida de 9,20% (n=8) relatou entender todas as informações, enquanto 25,29% (n=22) não compreende nenhuma das informações e 65,52% (n=57) relataram que compreendem parcialmente as informações que estão descritas nos rótulos dos produtos.

O fato dos entrevistados possuírem pouca compreensão das informações disponíveis no rótulo pode ser um indicativo do quanto a nomenclatura utilizada na rotulagem é pouco usual, da falta de clareza e legibilidade das escritas e da forma que estão dispostas as descrições apresentadas nas embalagens e também da acomodação dos consumidores em incorporarem o hábito e/ou entendimento sobre o tema no cotidiano (SANTANA, 2018; MARZAROTTO; ALVES, 2017).

Referente à leitura de informações específicas, observou-se que o prazo de validade foi a informação mais consultada pelos consumidores no momento da compra sendo pontuada por 77% (n=67) indivíduos. Em seguida aparecem a data de fabricação (39,1%), a lista de ingredientes (36,8%), as informações da tabela nutricional (26,4%), a quantidade de carboidratos (23%), o pouco teor de gordura do alimento (21,8%), a origem (18,4%) e por último a quantidade de proteína pontuada por 16,1% dos consumidores. O prazo de validade tem sido mencionado também na literatura como uma das principais informações acessadas pelos consumidores (BARROS; VAZ; SANTOS, 2020; PEREIRA et al., 2019; LIBERTI, et al., 2018).

Nossos resultados mostram que a segunda informação mais acessada pelos consumidores no momento da compra foi a data de fabricação. Nossa hipótese é de que ao acessar a informação referente ao prazo de validade, o consumidor também acessa a informação referente a data de fabricação, sendo que comumente ambas são encontradas conjuntamente na rotulagem de alimentos.

Os resultados referentes às informações que mais exercem influência na compra dos alimentos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Nível de influência de determinadas informações no momento da compra de alimentos segundo avaliação dos consumidores de uma feira livre de Passo Fundo – RS, 2021.

Informações	Nível de Influência							
	Nenhuma		Pouca		Mediana		Alta	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Marca	21	24,14	16	18,39	22	25,29	28	32,18
Preço	19	21,84	13	14,94	20	22,99	35	40,23
Rótulo Atrativo	45	51,72	9	10,34	12	13,79	12	13,79
Frases Vantajosas	52	59,77	12	13,79	7	8,05	16	18,39
Sabor e Aroma	31	35,63	6	6,90	10	11,49	10	11,49
Informações da tabela nutricional	40	45,98	8	9,20	9	10,34	30	34,48
Prazo de validade	20	22,99	3	3,45	4	4,60	60	68,97
Propagandas do produto	58	66,67	7	8,05	11	12,64	11	12,64
Indicações de amigos e familiares	40	45,98	5	5,75	7	8,05	35	40,23
Indicações de profissionais da saúde	38	43,68	5	5,75	8	9,20	36	41,38
Marca conhecida	33	37,93	8	9,20	9	10,34	36	41,38

Informações relacionadas diretamente com a realização de escolhas alimentares mais saudáveis, como a tabela de composição nutricional e a indicação de profissionais de saúde, foram consideradas com nenhuma influência no momento da compra por 45,98% e 43,68%, respectivamente.

Trabalhos Apresentados

A tabela nutricional representa de maneira categórica as quantidades e a presença dos nutrientes que compõem o alimento em uma porção específica do produto (ARAÚJO, 2017), a pouca familiaridade dos consumidores com essas informações pode explicar sua baixa influência no momento da compra. Ao que se refere à influência de indicações de profissionais da saúde, a inserção desses no meio midiático e na realização de atividades de educação nutricional em espaços públicos pode ser uma forma para que esses profissionais exerçam mais influência na realização de escolhas alimentares dos consumidores (BOLZAN; HORVATH, 2021).

Em uma tentativa de facilitar o entendimento do consumidor acerca da rotulagem nutricional, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) instituiu uma nova legislação sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. As mudanças foram pensadas para que o uso e o entendimento da rotulagem fossem facilitados. As novas regras da rotulagem de alimentos foram anexadas na Instrução Normativa (IN) 75 de 8 de outubro de 2020 de forma complementar à Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 429, de 8/2020 que estará em vigor em outubro de 2022 (BRASIL, 2020).

Adequações na rotulagem e educação em saúde são formas de melhorar o nível de compreensão e o uso das informações presentes nos rótulos de alimentos, incidindo assim na melhoria dos padrões de consumo alimentar da população (BARROS; VAZ; SANTOS, 2020).

Conclusão

Os consumidores mostraram compreender a importância da leitura de rótulos, mas muitos relataram não exercitar essa prática. Evidenciou-se pouca compreensão acerca das informações presentes nos rótulos o que pode ser um reflexo da forma como essas informações estão detalhadas nas embalagens através de nomenclaturas técnicas e, muitas vezes, com pouca visibilidade das descrições.

Este estudo ressalta a importância de estratégias educacionais que sensibilizem e orientem a população sobre a leitura de rótulos, propiciando que a rotulagem seja passível de ser utilizada como um instrumento de melhorias nas escolhas alimentares e como uma forma de educação em saúde.

Referência bibliográficas

ARAÚJO, R. D. W. Importância, estrutura e legislação da rotulagem geral e nutricional de alimentos industrializados no Brasil. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, 2 (1):35-50. Minas Gerais, Brasil. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**, 2019.

BARROS, L.; VAZ, P. S, R.; SANTOS, G. F. F. S. Rotulagem nutricional de alimentos: utilização e compreensão entre estudantes. **Brazilian Journal of Food Research**, Curitiba, v. 6, n.11. p. 90688-90699, nov. 2020.

BLANCO, V. J. Letramento em saúde: graus de domínio dos rótulos de alimentos e sua possível associação com o estado nutricional de trabalhadores. **Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2015.

BOLZAN, B. B. M.; HORVATH, J. D. C. Alimentos processados e Diabetes Mellitus: avaliação de rotulagem de alimentos industrializados indicados para diabéticos. **Revista Do Instituto Adolfo Lutz**, 80, 1-9, 2021.

BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 8 de Outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 out. 2020. Seção 1, p. 113.

BRASIL. Resolução RDC nº 26 de 2 de junho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 jul. 2015.

BRASIL. Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 out. 2020. Seção 1, p. 106.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 out. 2012.
- BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 23 de setembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre a Rotulagem de Alimentos Embalados, **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2002.
- LIBERTI, P. et al. Avaliação da compreensão de rótulos de alimentos embalados por consumidores do município de Niterói. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 9 n. 4, p. 61-73, out/dez. 2018.
- LINDEMANN, L. I.; SILVA, T. M.; CÉSAR, G. J.; SASSI, M. A. R. Leitura de rótulos alimentares entre usuários da atenção básica e fatores associados. **Cadernos Saúde Coletiva**. v. 24, n. 4, 2016.
- MARZAROTTO, B.; ALVES, M. K. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. **Ciência & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 102–108, 17 mai. 2017.
- NASCIMENTO, C.; RAUPP, M. M. S.; TOWNSEND, T. R.; MINOSSI, V. Conhecimento de consumidores idosos sobre rotulagem de alimentos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 3, n. 4, p. 144–147, 9 abr. 2014.
- PEREIRA, M. C. S.; JESUS, P. C. M.; VASSIMON, S. H.; NASCIMENTO, G. C. L.; TAVARES, L. F. M. Direito do consumidor às informações nos rótulos dos alimentos: perspectiva de profissionais envolvidos em políticas públicas. **Aletheia**. vol.52, n.1, pp. 85-101, 2019.
- SANTANA, F. C. O. Rotulagem para alergênicos: uma avaliação dos rótulos de chocolates frente à nova legislação brasileira. **Brazilian Journal of Food Technology**. 2018, v. 21 Epub 21 set. 2018.
- SILVEIRA, M. L. R.; NASCIMENTO, C. K.; ROSA, P. V.; CIROLINI, A. Avaliação da rotulagem de alimentos: conhecimento do consumidor e adequação dos produtos à legislação. **Higiene Alimentar**. p. 731–735, 2019.
- Autor(a) a ser contatado: Eloir Pereira Gwozdz, Nutricionista, Setor de Alimentação Escolar – Prefeitura Municipal de Passo Fundo. Rua Dr. Bozano, 675, Bairro Petrópolis, Passo Fundo - RS, CEP 99051-370. E-mail: nutrielopereira@gmail.com

PERFIL E EXPECTATIVAS DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS VEGANOS

PROFILE AND EXPECTATIONS OF CONSUMERS OF VEGAN PRODUCTS

Cecília Thays Monteiro de Freitas^{1*}, Katharina Kardinele Barros Sassi², Jéssica Lisana Ouriques Brasileiro², Edilma Pinto Coutinho³, Ricardo Targino Moreira²

1 Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba - UFPB

2 Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba - UFPB

3 Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Resumo

Os veganos se posicionam contra qualquer modo de exploração animal, inclusive o consumo como alimento humano. O mercado de produtos veganos prontos para o consumo vem crescendo, sendo comum a oferta de produtos análogos, como kibes, coxinhas e requeijões veganos. O trabalho teve como objetivo avaliar o perfil e as expectativas de consumidores de produtos veganos. Foi utilizado um questionário estruturado, divulgado na plataforma *google forms*. Segundo o estudo, os consumidores veganos restritivos, em sua maioria, são do gênero feminino, com idade entre 18 a 30 anos e possuem ensino superior completo. A compra dos produtos veganos é semanal. A presença de aditivos químico em produtos veganos não é bem aceita. A maioria dos consumidores de mostraram favoráveis ao consumo de produtos veganos que remetam a produtos de origem animal.

Palavras-chave: comportamento do consumidor, preferencias de consumo, veganismo.

Introdução

Os veganos são indivíduos que se posicionam contra qualquer modo de exploração animal, incluindo-se aí as formas de trabalho forçado, o seu consumo como fonte alimentícia e, também, como componentes de processos ou produtos. Assim, são contrários também à vivisseção em laboratórios. Não toleram, além disso, qualquer forma de entretenimento que faça uso da exposição e/ou maus-tratos de animais (zoológicos, circos, touradas, rodeios etc.) (TRIGUEIRO, 2013).

Uma pesquisa realizada em colaboração entre *Snapcart* e GFI identificou que 30% dos brasileiros, pretendiam reduzir ou já estão reduzindo a ingestão de produtos de origem animal. Logo, embora muitas pessoas não estejam reduzindo seu consumo deste tipo de produto, 76% delas dizem considerar essa escolha alimentar positiva (THE GOOD FOOD INSTITUTE, 2018).

O mercado atual de produtos análogos de carnes de origem vegetal no Brasil é relativamente pequeno e são produzidos por menos de 60 empresas, que em sua maioria produz e vende localmente, onde a maior parte do fornecimento de alternativas vegetais à carne é encontrada em lojas especializadas ou de produtos naturais. (THE GOOD FOOD INSTITUTE, 2018).

Carreiro (2018) destaca que há alguns anos, os veganos não tinham quase nenhuma opção de produtos prontos para consumirem, mas estes consumidores têm movimentado um mercado que cresce 40% ao ano. Segundo dados divulgados no site da Sociedade Vegetariana Brasileira - SVB (2019) sobre o mercado vegetariano e vegano, existem no Brasil, cerca de 240 restaurantes vegetarianos e veganos, além de lançamentos de pratos e lanches veganos em restaurantes e lanchonetes não vegetarianas. Nos supermercados brasileiros também já é possível encontrar muitas versões veganas de produtos cárneos ou lácteos, como *nuggets*, presuntos, kibes, coxinhas, salsichas, linguças, sorvetes e requeijões.

Devido ao potencial do mercado de produtos veganos e à escassez de trabalhos acadêmicos que buscam conhecer as expectativas e o perfil dos consumidores, com vista

Trabalhos Apresentados

ao desenvolvimento de novos produtos à base de vegetais, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de consumidores de produtos veganos e analisar as suas expectativas e preferências. Por meio de questionário estruturado, foram elaboradas perguntas relacionadas ao perfil socioeconômico, motivações, frequência e intenção de compra.

Material e Métodos

Tipologia da pesquisa

A pesquisa foi classificada como sendo uma Pesquisa de Levantamento (*Survey*) a qual objetiva descrever, explicar e explorar um fenômeno sob estudo se caracterizando pela indagação direta das pessoas objetivando conhecer como elas se comportam (MARKONI; LAKATOS, 2017).

Delineamento Experimental

Para realização da pesquisa foi desenvolvido um questionário estruturado *on-line* para avaliar o perfil de consumo dos consumidores veganos, bem como expectativas esperadas relacionadas ao perfil e motivações de consumo, análise socioeconômica e de intenção de compra de produtos veganos, com o objetivo de obter informações para auxiliar no desenvolvimento de novas opções de formulações de produtos veganos de acordo com as preferências observadas no questionário da pesquisa. A cada entrevistado, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos.

O questionário estruturado sobre o perfil de consumo de produtos veganos foi divulgado no período de julho de 2020 a outubro de 2021 por meio da plataforma *google forms* contendo 20 perguntas, obtendo o total de 576 respondentes, sendo estes pertencentes a diferentes regiões do Brasil. As perguntas contidas no questionário foram divididas em diferentes tópicos consistindo em compreender hábitos destes potenciais consumidores de produtos veganos:

- Tópico I - Perfil de consumo: consiste em compreender o índice e motivações de consumo, a frequência e fatores socioeconômicos. Foram elaboradas as seguintes perguntas: (1) Com qual frequência você costuma comprar comidas veganas no mercado? (2) Com qual frequência você costuma consumir comidas veganas em restaurantes? (3) Você acha que a dieta vegana é de alto custo? (4) Você economizou ao adaptar sua alimentação para o veganismo? (5) Você prefere preparar receitas veganas em casa? (6) Qual motivo o levou a ter este tipo de alimentação?
- Tópico II - Preferências sensoriais: consiste em compreender as expectativas esperadas pelos consumidores de produtos veganos, e analisar as limitações enfrentadas a oferta de produtos análogos disponibilizando para os respondentes as seguintes perguntas: (1) O que você está buscando em um produto vegano? (2) Como você vê o uso de aditivos em produtos veganos? (3) Para você, comprar um alimento que remeta ao pensamento que ele é de origem animal influencia na hora da compra?

Análise dos dados

Os dados coletados do questionário foram analisados por meio da elaboração de gráficos utilizando o software estatístico *Excel*, para compreender e comparar as informações obtidas.

Resultados e Discussão

Classificação dos consumidores

Maioria dos respondentes (37%) era veganos, do gênero feminino (77%) com idade entre 18 a 30 anos, e possuíam o ensino superior completo (47%).

Frequência de compra e consumo

Ao serem perguntados em relação a frequência de compra de produtos veganos, 32% afirmaram que costumavam comprar os produtos semanalmente, 24% mensalmente, 19% quinzenalmente, 15% dos respondentes afirmaram que não compravam com as frequências listadas, 7% afirmaram comprar mais de 3 vezes por semana e 3% dos respondentes afirmaram que costumavam comprar esses tipos de produtos diariamente.

Quanto a frequência de consumo, 27% afirmaram que costumavam consumir produtos veganos mensalmente, 18% quinzenalmente, 17% semanalmente, 5% afirmaram que costumavam consumir mais de 3 vezes por semana e 3% diariamente e 30% dos respondentes afirmaram que não consumiam conforme as frequências listadas.

Análise socioeconômica

Ao serem perguntados se economizaram ao adaptar a alimentação para a dieta vegana, 65% dos respondentes afirmaram que sim, e 81% afirmaram que costumavam preparar receitas veganas em casa.

Motivações de consumo

Ao avaliar os principais motivos de consumir produtos veganos, constatou-se que 34% estavam associadas as questões ambientais, 25% as questões sociais e culturais, 18% por respeito aos animais, 14% por motivos de saúde, 4% por motivos religiosos, 3% por motivos experimentais e 2% pelos consumidores possuírem aversão a carne.

Expectativas esperadas e limitações encontradas em um produto vegano

Para compreender acerca das preferências sensoriais e em relação ao poder de compra de produtos veganos, 31% dos respondentes afirmaram que buscavam em um produto vegano qualidade sensorial, 27% preço acessível, 23% alto valor nutricional e 19% praticidade no preparo.

Ao serem perguntados como viam o uso de aditivos em produtos veganos, 60% dos respondentes afirmaram que via o uso de aditivos como algo ruim, 36% dos respondentes afirmaram que o uso de aditivos em produtos veganos não influenciava na hora da compra e 4% afirmaram que via o uso de aditivos nos produtos veganos como algo bom.

Preferências sensoriais

Ao serem perguntados se comprar um produto similar ao de origem animal, sendo um produto vegano, influencia na hora da compra, 66% dos respondentes afirmaram que as vezes compravam alimentos que remetiam a produtos de origem animal, 18% dos respondentes afirmaram que sempre compravam alimentos que remetem aos produtos de origem animal e 16% dos respondentes afirmaram que tinha influência e que não comprava este tipo de produto.

Quanto ao consumo de patê ou pastas veganas, 98% dos respondentes afirmaram que sim, estes, foram submetidos a uma pesquisa de intenção de compra, sendo apresentada a Figura 1, visando avaliar quanto pagariam no produto, sabendo que a embalagem continha de 100 g e a lista de ingredientes era: castanha-de-caju, orégano, páprica doce, sal, mostarda e sal.

Com base nas respostas da intenção de compra, 38% dos respondentes afirmaram que pagariam de R\$ 8,00 a 10,99, 28% afirmaram que pagaria entre R\$ 5,00 a 7,99, 22% afirmaram que pagariam entre R\$ 11,00 a 13,99, 10% afirmaram que pagariam entre R\$ 14,00 a 16,99 e 2% afirmaram que estavam dispostos a pagar R\$ 17,00 a 20,99 pelo produto.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Imagem ilustrativa de produto vegano



Fonte: Dados da pesquisa

Ainda com base na Figura 1, os respondentes foram perguntados sobre qual a intenção de compra ao encontrar este produto no mercado, logo, 33% responderam que possivelmente compraria, 32% talvez comprasse, talvez não comprasse, 18% certamente compraria, 14% possivelmente não compraria e 3% afirmaram que certamente não compraria.

Conclusão

Segundo o estudo realizado, os consumidores veganos restritivos, em sua maioria, são do gênero feminino, com idade entre 18 a 30 anos e possuem ensino superior completo. A compra dos produtos veganos é majoritariamente semanal. Os consumidores afirmaram que costumam preparar as receitas veganas em casa, em detrimento da compra de produtos prontos, desta forma, economizam com este tipo de dieta. As questões ambientais são os principais motivos do consumo destes produtos, seguido por questões sociais e culturais. O respeito aos animais ficou em terceiro lugar na motivação de produtos veganos. A presença de aditivos químicos em produtos veganos industrializados não é bem aceita. A expectativa da qualidade sensorial do produto supera a acessibilidade dos preços. A maioria dos consumidores demonstraram favoráveis ao consumo de produtos veganos que remetam a produtos de origem animal. Por fim, o presente estudo espera que as informações sobre o consumo de produtos veganos possam colaborar no desenvolvimento de novos produtos.

Referências Bibliográficas

CARREIRO, J. **Mercado brasileiro se rende aos 5 milhões de clientes veganos e oferece opções para este público**. 2018. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/mercado-brasileiro-se-rende-aos-5-milhoes-de-clientes-veganos-e-oferece-opcoes-para-este-publico/>. Acesso em: 09 fev. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

Sociedade Vegetariana Brasileira - SVB (2019). Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>. Acesso em: 25 jan. 2022.

THE GOOD FOOD INSTITUTE. **Pesquisa de consumidor: Mercado de proteínas alternativas no Brasil**. SNAPCART. 2018. Disponível em: gfi.org.br/wpcontent/uploads/2018/10/GFI_prote%C3%ADnas_vegetais.pdf. Acesso em: 08 fev. 2022.

TRIGUEIRO, A. Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida” **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 10, n. 1, p. 237-260, 2013.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Cecília Thays Monteiro de Freitas, estudante de graduação, situado em: Rua professor Josué da Silveira, nº 138 bairro: Ernesto Geisel, João pessoa – paraíba, e-mail: (ceciliamonteirodf@gmail.com)*.

PESQUISA DE MERCADO: HÁBITOS DE CONSUMO E PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA E CARNE SUÍNA NOS MUNICÍPIOS DE ASTOLFO DUTRA E JUIZ DE FORA – MG

MARKET RESEARCH: CONSUMPTION HABITS AND CONSUMER'S PROFILE OF BEEF AND PORK IN ASTOLFO DUTRA AND JUIZ DE FORA – MG

Daniel dos Santos Dias¹, Rafaela Assis Machado², Anna Marcella Neves Dias³, Emília Maricato Pedro dos Santos^{4*}

¹Médico Veterinário autônomo.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Mestra, Professora Adjunta, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC JF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

⁴Doutora, Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O crescimento econômico do Brasil fomentou mudanças nos padrões de consumo que cursaram com o incremento da carne na dieta. Considerando o aumento do consumo dessa proteína, o presente trabalho objetivou-se analisar o perfil do consumidor de carne suína e bovina nos municípios de Astolfo Dutra e Juiz de Fora – MG, procurando evidenciar as possíveis diferenças entre os consumidores das duas cidades para os dois tipos de carne. Para o levantamento dos dados, aplicou-se um questionário contendo 17 questões, em voluntários de ambos os sexos e diferentes idades nos dois municípios mineiros. Os resultados mostraram associação entre o consumo de cada tipo de carne e as características e escolhas do consumidor, porém, não houve diferença significativa entre os perfis dos consumidores para ambas as carnes nas duas cidades estudadas.

Palavras-chave: Consumidor, Marketing, Produtos de Origem Animal.

Introdução

O consumo alimentar deve ser interpretado mediante a várias perspectivas, considerando fatores econômicos, nutricionais, sociais, culturais e ambientais (CASTRO, 2015). Com o crescimento econômico do Brasil na última década, pôde-se observar a ocorrência de mudanças no padrão de consumo da população, principalmente para carnes, cujo consumo também é influenciado pelas suas propriedades nutricionais e sensoriais (FONT-I-FURNOLS & GUERRERO, 2014; SCHNEIDER *et al.*, 2014).

A carne é uma fonte rica de nutrientes fundamentais para a dieta humana como aminoácidos, proteínas, lipídeos e minerais, e, ainda, possui características sensoriais como cor, sabor, odor, maciez, que incentivam o seu consumo em razão do estímulo aos órgãos do sentido (BASTOS *et al.*, 2011; GODFRAY *et al.*, 2018). A qualidade da carne interfere diretamente nas suas características sensoriais, e fatores como genética, manejo alimentar, idade ao abate, sexo, condições de abate, processamento e métodos de conservação são preponderantes para garantir a sua qualidade e manutenção dos atributos desejados (MELO *et al.*, 2016).

A pesquisa de mercado teve origem nos Estados Unidos, por volta de 1910, ganhando destaque nas décadas de 1950 e 1960, enquanto no Brasil essa modalidade está em franco desenvolvimento (ZAMBERLAN, 2008). Essa ferramenta consiste na caracterização, coleta, análise e interpretação de informações de forma sistemática e objetiva, e o seu emprego tem como objetivo conhecer melhor o mercado, considerando que a tomada de decisão correta, oportuna e eficiente é essencial dentro do contexto do mercado globalizado (LARIOS-GÓMEZ *et al.*, 2017).

Trabalhos Apresentados

Em vista da relevância do tema, o presente trabalho objetivou realizar uma pesquisa de mercado sobre o perfil dos consumidores de carne bovina e suína, a fim de verificar a diferença entre o consumidor de um município com uma população em torno de 400 mil habitantes para um consumidor de um município com uma população inferior a 10 mil habitantes, que é o caso, respectivamente, de Juiz de Fora e Astolfo Dutra. Pretendeu-se também avaliar a possível diferença entre os consumidores para os dois tipos de carne.

Material e Métodos

Na etapa qualitativa, a partir de entrevistas, objetivou-se identificar os atributos que seriam avaliados na visão do consumidor de carne bovina e carne suína nos municípios mineiros de Astolfo Dutra e Juiz de Fora e assim verificar possíveis disparidades entre eles. Com essa pesquisa exploratória e os dados presentes na literatura foi possível identificar características consideradas importantes no contexto do consumo de carne bovina e suína, o que orientou a elaboração do questionário que foi empregado na etapa quantitativa.

Para determinação da amostra, realizou-se uma pesquisa no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), verificando o tamanho das populações de Astolfo Dutra e Juiz de Fora que compreendem a faixa etária acima de 18 anos de idade. Considerando uma margem de erro amostral de 5 % e nível de confiança de 95 %, assumiu-se os valores totais de 9.965 habitantes em Astolfo Dutra e 399.791 habitantes em Juiz de Fora, no ano de 2016.

A etapa quantitativa teve como objetivo conhecer os hábitos de consumo e o perfil do consumidor em relação à carne bovina e suína nos dois municípios. Para tanto, foi aplicado um questionário que contava com 17 perguntas, envolvendo questões de identificação, como sexo, idade, renda familiar, grau de escolaridade concluído, e questões específicas sobre hábitos de consumo, como se o entrevistado consome ou não carne, qual tipo de carne, motivo de escolha, local da compra, motivo da compra, frequência de consumo, se procura saber a procedência do alimento, fidelidade a alguma marca específica, até questões com o intuito de destacar a importância da inspeção de alimentos e do Médico Veterinário, tais como se o consumidor tem conhecimento sobre o processo de abate dos animais, inspeção e fiscalização dos produtos de origem animal, confiança na fiscalização, responsabilidade do Médico Veterinário.

O levantamento de dados foi conduzido junto a 754 consumidores, de ambos os sexos, acima de 18 anos e responsáveis pela compra de alimentos de sua família, moradores do município de Astolfo Dutra (370 entrevistados) e Juiz de Fora (384 entrevistados), no período compreendido entre setembro e outubro de 2016. Os dados foram coletados por meio de questionário aplicado na entrada de três supermercados distintos em ambas as cidades, cujo escolha foi motivada por sua localização geográfica. Os dados foram tabulados utilizando o Programa Microsoft Excel® e o software estatístico utilizado para a análise estatística descritiva dos dados foi o SPSS Statistics®.

Resultados e Discussão

Com base na análise realizada dos dados gerais dos entrevistados observou-se que a amostra possuiu um número maior de mulheres, em ambas as cidades, sendo de 68,6 % em Astolfo Dutra e 71,9 % em Juiz de Fora. No que se refere ao do nível de escolaridade, a maioria dos respondentes possuía Ensino Superior completo, sendo em Astolfo Dutra 45,7 % e Juiz de Fora 38,8 %, encontrando-se acima da média nacional, que é de 28,4 % (BRASIL, 2014). Dos entrevistados com Ensino Superior completo apenas 8,6 % são pós-graduados em Astolfo Dutra e 20,6 % em Juiz de Fora, contudo, esse fato não influenciou nos resultados, quando comparado à renda familiar dos entrevistados dos dois municípios.

Em relação a renda, 29,5 % informaram ter uma renda familiar mensal entre R\$ 1.000 e R\$ 2.500,00 e 25,1 % entre R\$ 2.500,00 e R\$ 5.000,00 em Astolfo Dutra, e, em Juiz de Fora, 30,5% informaram ter uma renda familiar mensal entre R\$ 1.000,00 e R\$ 2.500,00 e 24,7 % entre R\$ 2.500,00 e R\$ 5.000,00. Nos dois municípios pesquisados a maioria dos entrevistados possuía faixa etária entre 21 e 30 anos de idade, enquadrando-se na média

Trabalhos Apresentados

nacional de idade dos consumidores em geral que é de 25 a 34 anos (BOA VISTA SCPC, 2015).

A maioria dos respondentes consome carne, totalizando 98,6 % em Astolfo Dutra e 96,6 % em Juiz de Fora. A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza o consumo diário de carne (OMS, 2003), que para 57,3 % dos entrevistados de Astolfo Dutra e 57 % dos entrevistados de Juiz de Fora é uma realidade. Entretanto, apesar do consumo rotineiro, 56,2 % em Astolfo Dutra e 55,2 % em Juiz de Fora dos entrevistados não procuram saber a procedência do alimento, percentual este semelhante ao resultado obtido pela pesquisa encomendada pela FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) ao IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), na qual 59 % dos entrevistados não conheciam a procedência dos alimentos que consumiam (FIESP, 2010).

A carne mais consumida é a bovina, tanto em Astolfo Dutra (51,4 %) quanto em Juiz de Fora (51 %), o que confirma os dados apresentados pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC) e pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), respectivamente, que demonstraram que o consumo de carne bovina no ano de 2015 foi de 7.681 mil toneladas e seu consumo per capita foi de 38,6 kg/hab/ano e o consumo de carne suína no mesmo período foi de 3.643 mil toneladas e o seu consumo per capita foi de 15,1 kg/hab/ano (ABIEC, 2016; ABPA, 2016). Esse percentual menor referente ao consumo de carne suína é caracterizado pela falta de informações sobre a qualidade dessa carne e pelo preconceito cultural com a carne suína já instalado no país, pois é sabido que, mundialmente, a carne suína é a mais consumida (BARCELLOS *et al.*, 2012).

O supermercado foi o local mais citado como opção de escolha de compra do alimento, 55,9 % em Astolfo Dutra e 54,4 % em Juiz de Fora, e a motivação para a escolha desse local de compra se dá por questões de confiança, afirmaram 33,5 % dos consumidores em Astolfo Dutra e 33,1 % em Juiz de Fora.

No que tange o conhecimento por parte dos entrevistados sobre a inspeção dos produtos de origem animal, 78,6 % da amostragem em Astolfo Dutra e 76,8 % em Juiz de Fora responderam que tinham esse conhecimento, sendo este um resultado semelhante ao do estudo de Galon *et al.* (2011). Em seu trabalho, os participantes foram questionados se tinham o conhecimento de que a carne que consumiam precisava ser inspecionada e a maioria respondeu que sim (87,4 %), entretanto não tinham o conhecimento de que o profissional responsável pela atividade é o Médico Veterinário (67,2 %), e para Astolfo Dutra (56,2 %) e Juiz de Fora (59,4 %), os resultados revelaram percentuais ainda menores.

Ainda sobre a fiscalização, quando perguntados se confiavam na fiscalização, 49,5 % de Astolfo Dutra e 54,2 % de Juiz de Fora responderam que não, resultado este que pode ser justificado pela crença que o brasileiro tem de que a maioria das pessoas querem obter algum tipo de vantagem em uma determinada situação ao invés de agir de maneira correta (CNI, 2014).

Quanto a fidelidade às marcas, 94,9 % em Astolfo Dutra e 89,8 % em Juiz de Fora responderam que não são fiéis, o que é contrário ao resultado obtido pela pesquisa encomendada pela FIESP ao IBOPE, na qual 59 % dos entrevistados afirmaram que compram determinado alimento por confiar ou por ser de marca conhecida (FIESP, 2010).

A carne bovina foi a preferida para 67,8 % dos entrevistados de Astolfo Dutra e 66,1 % dos entrevistados de Juiz de Fora quando perguntados qual tipo de carne preferem para se comer em um churrasco ou rodízio. Resultado este esperado, pois a própria pesquisa já havia demonstrado que a carne mais consumida entre os participantes é a bovina. O motivo mais citado pelos entrevistados para se comprar a carne foi o sabor, 64,3 % em Astolfo Dutra e 63,3 % em Juiz de Fora, o que mostrou que mesmo em tempos de crise econômica o consumidor não abre mão de certos desejos.

Ao serem questionados se conheciam o processo de abate dos animais, 37 % dos entrevistados de Astolfo Dutra e 40,1 % dos entrevistados de Juiz de Fora responderam ter pouco conhecimento sobre, e apenas 14,9 % dos entrevistados de Astolfo Dutra e 12 % de Juiz de Fora afirmaram ter conhecimento absoluto. Esse pouco conhecimento pode ser devido à falta de informação ou divulgação ou até mesmo desinteresse por parte do consumidor.

Trabalhos Apresentados

Com o intuito de verificar possíveis diferenças entre o consumidor de carne bovina do consumidor de carne suína foram analisadas especificamente algumas perguntas do questionário, como o tipo de carne que consome, sexo, faixa etária, motivo pela escolha do alimento e frequência de consumo.

Dos 754 entrevistados, o consumo de carne bovina e suína foi citado por 497 pessoas (65,9 %), destes 386 (77,6 %) consomem carne bovina e o consumo de carne suína foi citado por 111 pessoas (22,4 %). Dos participantes que consomem carne bovina 68,1 % são mulheres e 31,9 % são homens e dos participantes que afirmaram comer carne suína, 63,1 % são mulheres e 36,9 % são homens. Com esses resultados pode-se inferir que não houve diferença relacionada a cada tipo de carne quando observado o sexo dos entrevistados.

Quando se considerou a distribuição de faixa etária dos entrevistados, tanto os consumidores de carne bovina quanto os consumidores de carne suína possuíam em sua maioria entre 21 e 30 anos, também não havendo diferença correlacionada aos tipos de carne com a faixa etária dos respondentes. Outro dado relevante é quando comparado o consumo de carne suína com o consumo de carne bovina na faixa etária de 18 a 20 anos de idade, o consumo de carne bovina foi citado por 11,7 % e o consumo de carne suína por 23,3 % dos participantes, o que mostra que as pessoas mais novas estão consumindo mais carne suína do que bovina.

O motivo mais citado para a escolha do alimento foi o sabor, sendo 72,8 % dos entrevistados que consomem carne bovina e 71,2 % dos que consomem carne suína. Isto mostra que, independentemente da espécie animal, o sabor ainda é o motivo mais levado em consideração para a escolha do tipo de carne pelos participantes da pesquisa.

Quando perguntados sobre a frequência com que consomem carne na semana, 63,4 % dos entrevistados que consome carne bovina afirmaram um consumo diário e 51,4 % dos consumidores de carne suína também afirmaram consumir o alimento diariamente. Esses percentuais foram elevados, sobretudo no que diz respeito a carne suína, visto que no Brasil essa é a carne com menor consumo per capita.

Conclusão

A partir da análise dos dados obtidos conclui-se que não houve diferença significativa, quando comparado os perfis dos consumidores de Astolfo Dutra e de Juiz de Fora, MG, e que também não foi percebido nenhum aspecto que possa diferenciar o consumidor de carne bovina e o consumidor de carne suína.

Referências Bibliográficas

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Annual report 2016**. Brazilian livestock profile. Disponível em: http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_EN.pdf. Acesso em: 12 mai. 2021.

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2016**. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2016.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2021.

BARCELLOS, M. D.; PERIN, M. G.; PEREZ-CUETO, F. J. A.; SAAB, M. S. B. L. M. Consumers' values and attitudes and their relation to the consumption of pork products: a study from Q-PorkChains in Brazil. **Journal on Chain and Network Science**, v. 12, n. 1, p. 41-54, 2012.

BASTOS, R. G.; FEDERIZZI, J.; DESCHAMPS, J. C.; CARDELLINO, R. A.; DELLAGOSTIN, O. A. Efeito do gene do estresse suíno sobre características de quantidade e qualidade de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 37-40, 2011.

Trabalhos Apresentados

BOA VISTA SCPC. **Pesquisa hábitos de consumo dia mundial do consumidor**. São Paulo: Tamer Comunicação Empresarial, 2015. Disponível em: <https://www.boavistaservicos.com.br/wp-content/uploads/2016/03/resultados-pesquisa-dia-mundial-consumidor-2016.pdf>. Acesso em 12: mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório educação para todos no Brasil, 2000-2015**. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <http://www.nepedeees.ufscar.br/navegacao-lateral/textos/232699por.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2021.

CASTRO, I. R. R. Desafios e perspectivas para a promoção da alimentação adequada e saudável no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 31, n. 1, p. 7-9, jan, 2015.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Retratos da sociedade brasileira: confiança interpessoal**. Brasília: CNI, 2014. 14 p. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/03/12/433/20140312103412223286u.pdf. Acesso em: 12 mai. 2021.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Brasil food trends 2010**. Pesquisa Nacional Fiesp/IBOPE sobre o Perfil do Consumo de Alimentos no Brasil. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2021.

FONT-I-FURNOLS, M.; GUERRERO, L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. **Meat science**, v. 98, n. 3, p. 361-371, 2014.

GALON, S. P.; FALBO, M. K.; ROVER, G.; ISHIY, L. E.; DURMAN, T.; GROFF, P. M. Conhecimento sobre a inspeção de alimentos cárneos da população de Guarapuava-PR. *In*: 38º CONBRAVET, 2011, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis, 2011. Disponível em: http://www.sovergs.com.br/BKP/site_/38conbravet/resumos/48.pdf. Acesso em: 12 mai. 2021.

GODFRAY, H. C. J.; AVEYARD, P.; GARNETT, T.; HALL, J. W.; KEY, T. J.; LORIMER, J.; PIERREHUMBERT, R. T.; SCARBOROUGH, P.; SPRINGMANN, M.; JEBB, S. A. Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, n. 6399, 2018.

LARIOS-GÓMEZ, E.; RAMÍREZ, J. M.; RODRÍGUEZ, S. E. Pesquisa de mercado em marketing, análise comparativa com o método científico da epistemologia das ciências de gestão. **Revista de Administração da UNIMEP**. v.15, n.4, p. 179-204, set./dez., 2017.

MELO, A. F.; MOREIRA, J. M.; ATAÍDES, D. S.; GUIMARÃES, R. A. M.; LOIOLA, J. L.; OLIVEIRA, R. Q. Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 10, p. 785-794, 2016.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **FAO/WHO iniciam um relatório pericial sobre dieta alimentar, nutrição e prevenção de doenças crônicas**. 2003. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/pressrelease32_pt.pdf. Acesso em: 12 mai. 2021.

SCHNEIDER, B. C.; DURO, S. M. S.; ASSUNCAO, M. C. F. Consumo de carnes por adultos do sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 8, p. 3583-3592, 2014.

ZAMBERLAN, L. **Pesquisa de mercado**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008. 152p.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

QUALIDADE SENSORIAL DA CARNE BOVINA E SUA RELAÇÃO COM A FORMA DE EXPOSIÇÃO PARA VENDA E PREÇO

SENSORY QUALITY OF BEEF AND ITS RELATIONSHIP WITH THE FORM OF DISPLAY FOR SALE AND PRICE

Paulo Henrique Silva Orisio¹, Thaís Maiara Bender¹, Nayra Stephanie de Rezende dos Santos Pereira¹, Emanoelli Aparecida Rodrigues dos Santos¹, Vinícius Cunha Barcellos¹

¹ Universidade Federal Do Paraná, Departamento de Ciências Veterinárias, Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil.

Resumo

Objetivou-se verificar a influência de indicadores de qualidade da carne bovina sobre a intenção de compra do consumidor. Foram preparados dois jogos de cartões para serem apresentados aos consumidores de carne bovina, com níveis de preços diferentes. No jogo 1, os preços eram maiores que no jogo 2. Ao receber o primeiro jogo, os consumidores eram orientados a ordenar os cartões de acordo com sua preferência de compra. Quando apresentados inicialmente ao jogo 1, os consumidores preferiram o preço intermediário. As respostas obtidas pelo jogo 1 quando apresentados após o jogo 2 apresentaram pouca diferença. Quando apresentados inicialmente ao jogo 2, a preferência foi pelo maior preço. A diferença nos níveis de preço produziu uma desconfiança dos entrevistados quanto à qualidade do produto com o menor preço.

Palavras-chave: consumo de carne bovina; intenção de compra; perfil do consumidor

Introdução

A cadeia produtiva de carne bovina no Brasil é dividida em três principais elos: produção, indústria (abate e processamento) e comércio. Estes elos apresentam importantes problemas de coordenação, gerando resultados muito aquém das possibilidades da cadeia. Normalmente a relação entre produtor e indústria não é harmônica, assim como a relação entre indústria e comércio também apresenta problemas. De modo geral, os preços e condições são ditados pela indústria, embora grandes redes de varejo tenham possibilidade de negociar em condições mais favoráveis. De qualquer modo, a indústria tem o controle da cadeia. Ela dita as relações com o produtor e com o varejo. Decide preços, oferta e sistemas de comercialização. Deste modo, ela também não se interessa em melhorar atributos de qualidade do produto, pois seu lucro está garantido. (NOGUEIRA, 2012; IPARDES, 2002).

Apesar da carne bovina ser citada como a preferida pelo brasileiro, atualmente ela é a segunda mais consumida em nosso país, atrás da carne de frango. Esta situação ocorre principalmente pela diferença de preço entre elas. Entretanto, outros itens como praticidade, variedade de apresentações, e busca pelo consumo de alimentos saudáveis também influenciam neste resultado. A principal preocupação do consumidor é quanto à segurança do produto. Deste modo, o enfoque dado pela grande indústria de carne bovina na promoção de seu produto, é com relação ao processo de abate e inspeção. A promoção da “carne de qualidade” é direcionada apenas para nichos específicos de consumidores, especialmente os de renda mais alta. A maior parte dos consumidores brasileiros não têm referências precisas sobre qualidade da carne bovina. Os principais atributos de qualidade considerados pelo consumidor na hora da compra são cor, odor e quantidade de gordura. Poucos se referem à maciez e/ou suculência, assim, a decisão de compra é demarcada principalmente pelo preço e pelo tipo de preparo. A falta de informações sobre diferentes qualidades que a carne pode ter, faz com que este critério não seja realmente levado em consideração pelo consumidor médio (NOGUEIRA, 2012; BRASIL, 2007; SPROESSER et. al., 2006).

A maior parte da carne bovina comercializada no Brasil não apresenta marca, sendo normalmente entregue ao varejo após o fracionamento pela indústria: traseiro serrote,

Trabalhos Apresentados

dianteiro e ponta de agulha. O trabalho de obtenção de cortes comerciais é realizado pelo varejo, que pode expô-la a venda em gôndolas, ou realizar o processo de embalagem em bandejas apropriadas. Neste caso não há identificação da indústria fornecedora nem de referenciais de qualidade. Existe ainda carne bovina exposta ao consumidor que apresenta determinadas marcas. Esta forma de apresentação passa por uma tendência de aumento, mas ela ainda é minoritária. Além disso, a existência de “marca”, não necessariamente está associada aos referenciais de qualidade da carne, significando apenas que a carne é segura (inspecionada) para o consumo.

Assim este trabalho teve como objetivo verificar a influência de indicadores de qualidade da carne bovina sobre a intenção de compra do consumidor.

Material e Métodos

Para realização do presente estudo foram realizadas dinâmicas com consumidores de carne bovina, onde foram apresentados cartões/etiquetas de carne bovina contendo informações sobre preço (3 níveis), idade (novilho ou sem informação), ocorrência de inspeção (SIF ou sem informação) e formas de promoção (orgânico ou Premium). Afim de buscar diversificação do público, as dinâmicas foram realizadas em diferentes cidades do Paraná.

Foram preparados dois jogos de cartões, cada um contendo níveis de preços diferentes. No jogo 1, os preços apresentados foram R\$ 34,90; R\$ 31,90 e R\$ 27,90. O jogo 2 apresentou os preços de R\$ 34,90; R\$ 29,90 e R\$ 24,90. Cada jogo apresentava 8 cartões obtidos através de design ortogonal e cada cartão recebeu no verso, uma letra do alfabeto grego para auxiliar os pesquisadores na ordem da preferência dos consumidores. Foi escolhido o alfabeto grego, para que os entrevistados não fossem levados por uma ordem cronológica no momento que estavam realizando a dinâmica. Os consumidores eram divididos em 02 grupos, onde a ordem de apresentação dos jogos era invertida. Ao receber o primeiro jogo, os consumidores eram orientados a ordenar os cartões de acordo com sua preferência de compra. Após terminar o primeiro jogo, na sequência, recebiam o segundo jogo e procediam da mesma forma. Os consumidores eram orientados a responderem com o conhecimento que possuíam e suas preferências de compra, e receberiam as informações complementares após a realização da dinâmica para que não fossem induzidos a escolherem uma ordem que fosse diferente de sua própria escolha.

Os resultados foram processados por análise de Conjunto (*Conjoint analysis*) e análise de preferências pelo método de *Bradley-Terry-Luce*. Tanto o design ortogonal quanto a análise estatística foram realizados através do programa SPSS versão 21.0.

Resultados e Discussão

Quando o jogo 1 foi apresentado primeiramente, dentro das quatro informações que continha nos cartões/etiquetas, os consumidores deram maior importância para o preço (32,4%), em seguida atributos de credibilidade (25%), inspeção em terceiro lugar (24,5%) e com menor importância a idade do animal (18%). Quando apresentado o jogo 1 depois do jogo 2, houve um pequeno aumento da importância pelo consumidor do preço (33,3%) em relação quando apresentado o jogo 1 primeiramente e em seguida os consumidores deram importância para inspeção (31,1%), diferente de quando o jogo 1 foi aplicado primeiro, que os consumidores tiveram preferência em atributos de credibilidade, em terceiro lugar, de acordo com a importância, ficou atributos de credibilidade (18,6%) e com menor importância a idade do animal (17%). Quando todas as informações do jogo 1 foram analisadas em conjunto, a ordem de preferência dos consumidores ficou com o preço em primeiro lugar (32,8%), inspeção (27,5%), atributos de credibilidade (22,1%) e o menos preferível foi a idade do animal (17,6%).

Quando o jogo 2 foi apresentado antes do jogo 1, os consumidores deram maior importância para o preço (39,8%), seguido por idade do animal (26,8%), atributos de credibilidade (17,1%) e menor importância para inspeção (16,3%). Quando o jogo 2 foi apresentado após o jogo 1, os consumidores deram maior importância para o preço (39%), seguido de idade do animal (25,2%), inspeção (20,2%), que teve um aumento na importância em relação ao jogo 2 quando apresentado primeiro, e, atributos de credibilidade

Trabalhos Apresentados

com menor importância (15,6%). Quando todas as informações do jogo 2 foram analisadas em conjunto, os consumidores deram a maior importância para o preço (39,8%), seguido de idade do animal (26%), inspeção (18,4%) e o menos preferível foi atributos de credibilidade (16,3%). Informações na tabela 3.

Os níveis de preço produziram resultados diferentes. Quando apresentados inicialmente ao jogo 1, os consumidores preferiram o preço intermediário (37,5%) e depois o menor preço (34,0%). (Tabela 4)

As respostas obtidas pelo jogo 1 quando apresentados após o jogo 2 apresentaram pouca diferença, com um pequeno aumento na preferência pelo menor preço (36,5%). Quando apresentados inicialmente ao jogo 2 a preferência foi pelo maior preço (36,5%), seguido pelo preço intermediário (32,2%).

Entretanto, quando o jogo 2 foi apresentado após o jogo 1 houve uma inversão na preferência, com o preço intermediário (38,2%) a frente do maior preço (30,7%).

Conclusão

Níveis de preço muito diferentes (jogo 2 – diferença de 30% entre o maior e o menor preço) produziram uma desconfiança dos consumidores quanto à qualidade do produto com menores preços de mercado, induzindo uma preferência pelo produto de maior valor, mesmo quando todos os outros atributos testados eram idênticos.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Análise da Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Carne Bovina no Estado do Paraná. Curitiba: IPARDES, 2002.

NOGUEIRA, A. C. L. Agricultura: Agronegócio da Carne Bovina e o Mercado Externo. FIPE 02/2012, 2012. Acessado em 22/07/2013. http://www.fipe.org.br/publicacoes/downloads/bif/2012/2_3-5-agr.pdf

BRASIL (2007). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva da carne bovina / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – Brasília: IICA: MAPA/SPA, 86 p.

SCHÖNFELDT, H. C. & HALL, N. G. Consumer education on the health benefits of red meat — A multidisciplinary approach. **Food Research International**, v. 47, n. 2, p. 152-155, 2012.

Autor(a) a ser contatado(a): Emanoelli Aparecida Rodrigues dos Santos, Universidade Federal Do Paraná, Departamento de Ciências Veterinárias, Setor Palotina, Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas, CEP 85950-000, Palotina, PR, Brasil, emanoellisantos1@gmail.com.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

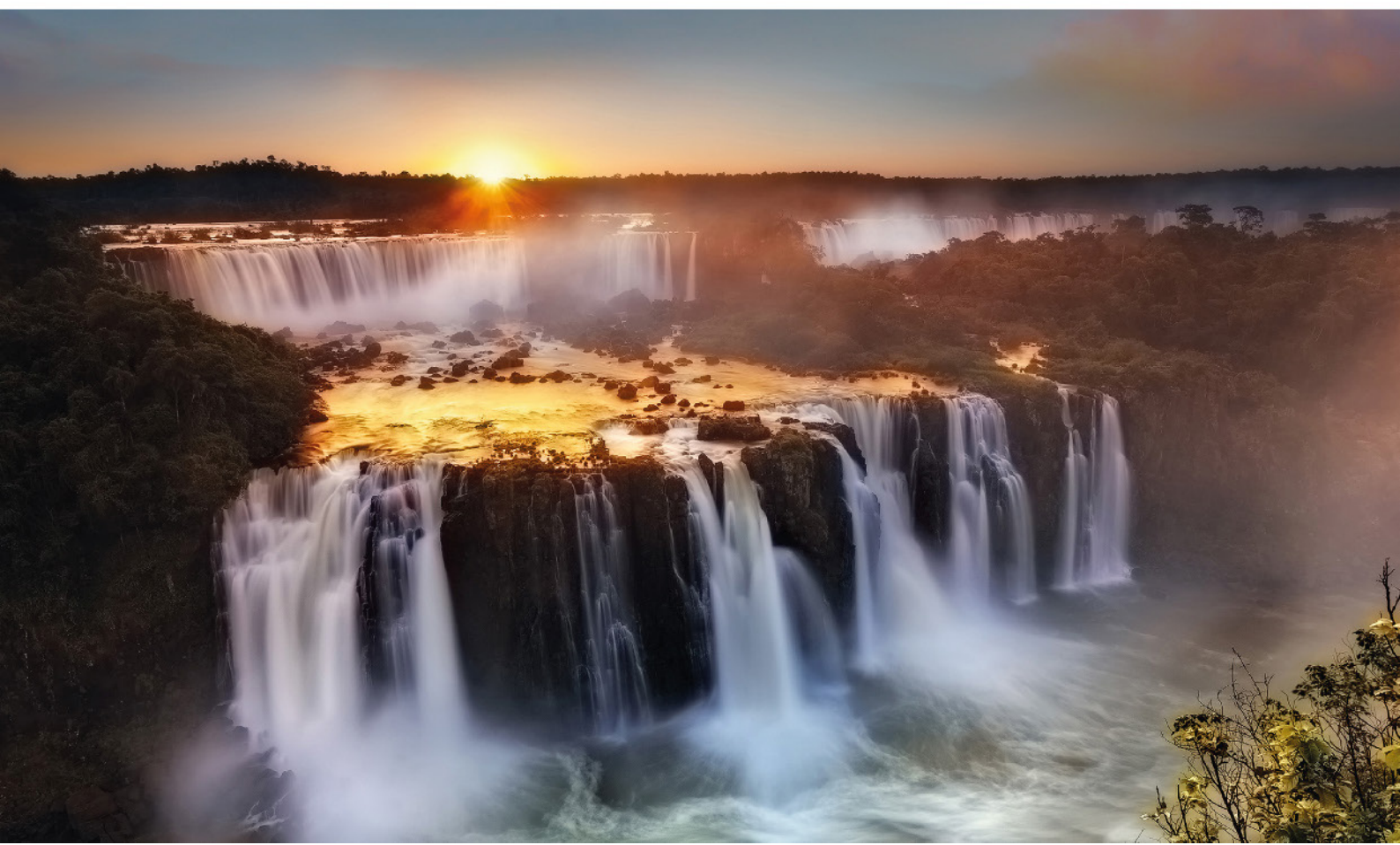
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Animal



Análise de alterações na composição centesimal e CCS em amostras de leite cru preservadas com conservantes por técnica quimiométrica

Analysis of changes in composition and CCS in raw milk samples preserved with preservatives using chemometric technique

Rommel Furst Brito^{1*}, Thaís Michelle Liziere da Silva¹, Rosemary Santos Conrado¹, Gustavo Lucas Costa Valente¹, Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Resumo

Conservantes utilizados em amostras de leite cru para análises oficiais podem influenciar a resposta das amostras submetidas a instrumentos infravermelhos, assim como o resultado das análises. O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis alterações causadas na composição do leite por três diferentes conservantes empregados por laboratório da rede RBQL. Para verificar se o uso de conservantes altera as análises de composição do leite cru, 44 amostras foram distribuídas em quatro tratamentos (sem conservante, Bronopol, Bronolat e Brononata) e analisadas por espectroscopia com transformada de Fourier no Infravermelho (gordura, proteína total, lactose anidra e sólidos totais) e por citometria de fluxo (contagem de células somáticas) e por técnica quimiométrica (SIMCA). Os três conservantes utilizados neste estudo não alteram a composição do leite cru e podem ser utilizados para a preservação destas amostras para análise de composição e contagem de células somáticas do leite.

Palavras-Chave: qualidade do leite, inspeção, quimiometria

Introdução

O leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água, principalmente de lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas, sendo também comum encontrar o termo sólidos totais (ST) para referenciar todos os componentes do leite, com exceção da água (RIBEIRO, 2017). As células somáticas também estão presentes no leite e além de serem indicadores da saúde da glândula mamária, podem também, em altas concentrações, afetar a composição do leite (PAULA *et al.* 2004).

Em abril de 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa Nº 37 (BRASIL, 2002), instituiu a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL), com o objetivo de realizar análises laboratoriais para a fiscalização de amostras de leite cru, coletadas em propriedades rurais e em estabelecimentos de laticínios (SILVEIRA *et al.* 2004; LEITE, 2006). Os laboratórios de análises oficiais de qualidade do leite utilizam métodos automáticos que suportam grande número de amostras e proporcionam determinações mais rápidas e eficientes em baixo custo. Estas ferramentas incluem analisadores de infravermelho médio que usam tecnologia FTIR (Infravermelho com Transformada de Fourier) (SÁNCHEZ *et al.* 2007). Devido a grande demanda e longas distâncias entre propriedades rurais e laboratórios, conservantes específicos devem ser adicionados às amostras de leite para evitar a deterioração do produto durante o transporte e armazenamento em câmara fria até o momento da análise.

Entretanto, os conservantes também podem influenciar a resposta das amostras submetidas a instrumentos infravermelhos, assim como o resultado das análises. Os efeitos podem variar para componentes diferentes e configurações do instrumento. Portanto, é importante que esses efeitos sejam analisados antes de implementar qualquer prática de conservação de amostras em um esquema de calibração (ZAJÁC *et al.* 2016). Por isto, o objetivo deste

Trabalhos Apresentados

trabalho foi avaliar possíveis alterações causadas na composição do leite por três diferentes conservantes empregados por laboratório da rede RBQL.

Material e Métodos

Três conservantes a base de Bronopol (2-bromo-2-nitro-1, 3-propanodiol) com os seguintes nomes comerciais, Bronopol, Bronolat e Brononata foram utilizados neste trabalho.

O leite utilizado foi coletado segundo a Norma IDF 50C:1995 (IDF, 1995) em tanques refrigeradores de propriedades rurais de Minas Gerais no período de setembro a novembro de 2018 e mantido sob refrigeração até a entrega no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG (LabUFMG). As amostras designadas como “sem conservante” foram fracionadas e distribuídas em frascos sem conservantes. Aquelas dos tratamentos com Bronopol, Bronolat e Brononata foram distribuídas em frascos contendo os respectivos conservantes. No total 44 amostras foram analisadas sendo 11 para cada um dos quatro tratamentos. Todas as amostras de leite foram analisadas dentro de 24 horas de seu recebimento no LabUFMG.

A citometria de fluxo acoplada a espectrometria no infravermelho médio com transformada de Fourier foi feita utilizando o CombiScope FTIR 400® (Delta Instruments; Drachten, Holanda). O equipamento foi calibrado e verificado diariamente seguindo as Instruções do Manual do Equipamento e das Instruções de Trabalho do LabUFMG. As soluções padrão para a calibração foram adquiridas da Valacta (Dairy Production Centre of Expertise, Quebec, Canadá) para composição, e do LFDA (Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária, MG, Brasil) para contagem de células somáticas (CCS). Os componentes do leite foram determinados automaticamente pelo analisador automático de composição com base no infravermelho médio com transformada de Fourier (INTERNATIONAL STANDARD, 2013) e a CCS do leite, por citometria de fluxo (INTERNATIONAL STANDARD, 2006).

Os resultados foram analisados utilizando os softwares Matlab R2010a (MATHEMATICS, 2010) e PLS_toolbox (EIGENVECTOR, 2006). Para a realização da análise quimiométrica foi utilizado o método de modelagem de classe *Soft Independent Modeling of Class Analogy* (SIMCA) em que as amostras de leite sem conservantes representavam a classe 0. Amostras consideradas iguais às de leite sem conservante seriam classificadas a classe 0 e diferentes a classe 1.

Resultados e Discussão

Foram observados resultados conformes segundo a legislação (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020) para CCS e composição do leite cru (gordura, proteína total, lactose anidra e sólidos totais). O Decreto Nº 10.468 (BRASIL, 2020) e a Instrução Normativa Nº 76 (BRASIL, 2018), em consonância, estabelecem os seguintes valores mínimos para os parâmetros físico-químicos: teor mínimo de gordura de 3,0g/100g; teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g; teor mínimo de lactose anidra de 4,3g/100g; teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020) e o limite de contagem de células somáticas de no máximo 500.000 CS/mL pela IN Nº 76 (BRASIL, 2018).

A análise de modelagem de classe utilizada, SIMCA (do inglês *Soft Independent Modelling of Class Analogy*), é uma técnica de reconhecimento de padrões baseada na similaridade. Dessa forma, a classificação das amostras à uma classe modelada ocorre por meio do cálculo da distância multivariada destas novas amostras com relação às amostras vizinhas empregadas na modelagem. Para estimar a classe de uma amostra externa são verificadas quantas vezes amostras de uma mesma classe são atribuídas como vizinhas à amostra em questão, sendo considerada a classe final, aquela à qual maior número de vizinhos seja relacionado a esta amostra. Em síntese, a técnica baseia-se na suposição de que quanto mais as amostras se assemelham entre si, mais próximas elas estarão no espaço multidimensional gerado pelas variáveis (SABIN *et al.*, 2004; GALLARDO-VELÁZQUEZ *et al.* 2009). O modelo foi desenvolvido a partir de três componentes principais explicando 97,61% da variância acumulada. A análise SIMCA classificou todas as amostras como da classe 0, ou seja, a

Trabalhos Apresentados

modelagem não verificou diferença suficiente entre as amostras para que fossem consideradas de classes diferentes (Fig. 1). Analisando esta figura, as amostras sem conservante, que são as amostras de 1-11 no quadrante esquerdo (treinamento do modelo) e de 31-33 no quadrante direito (teste do modelo), estão posicionadas corretamente no gráfico próximo ao valor 1. Já as demais amostras que são amostras com conservante, se houvesse diferença entre elas e as sem conservante, deveriam estar posicionadas próximo ao valor zero no gráfico. No entanto, o que se observa ao analisar a figura 1, é que elas se posicionaram próximo às amostras sem conservante, demonstrando que não há diferença entre as classes o suficiente para separá-las. As amostras 14 e 17 têm um comportamento diferente das demais. Isso pode ser explicado pelo fato de que ambas possuem um alto valor de Q residual, o que indica que o modelo não foi adequado para a modelagem dessas duas amostras (Fig. 2). Todas as outras amostras teste foram classificadas como iguais às de treinamento, e, por sua vez, apresentam Q residual adequado indicando que foram bem modeladas.

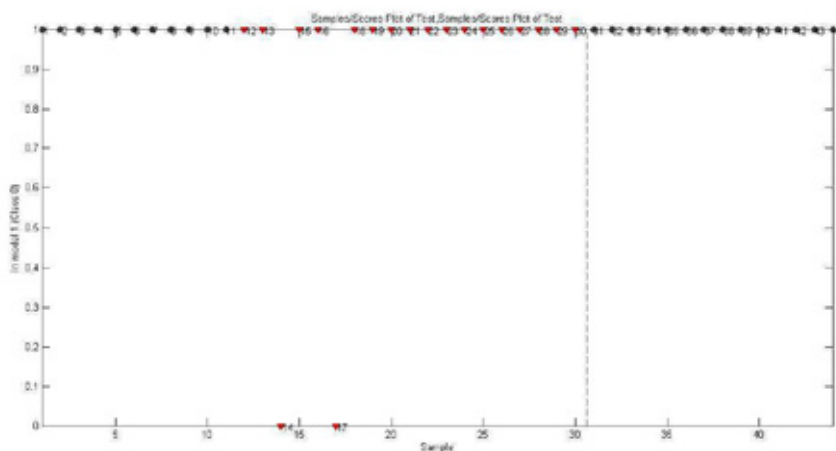


Figura 1. Gráfico de identificação de classes por amostras de leite cru mantidas em frascos com e sem conservantes. Nota: No quadrante esquerdo: as amostras sem conservantes estão em preto e as amostras com conservantes em vermelho. No quadrante direito: amostras sem conservante de 31-33 e amostras com conservante de 34 a 44.

Neste método, assume-se que os valores medidos para um grupo de amostras parecidas tenderão para uma distribuição uniforme e modelável. Se aumentarmos o número de amostras, a distribuição deverá ficar cada vez mais uniforme. Com isso, pode-se inferir que não há diferença em relação aos parâmetros de composição estudados (gordura, proteína total e lactose anidra) e CCS entre as amostras preservadas com qualquer dos três conservantes (Bronopol, Bronolat e Brononata) em relação às amostras sem adição de conservante analisadas por FTIR e citometria de fluxo. Esse achado indica que os conservantes utilizados pela RBQL estão de acordo com o requisito mínimo para assegurar a “estabilidade da amostra” (Kroger, 1985), pois o leite deve manter a sua composição original desde o momento da ordenha até a análise, sem interferência de qualquer substância no resultado analítico.

Trabalhos Apresentados

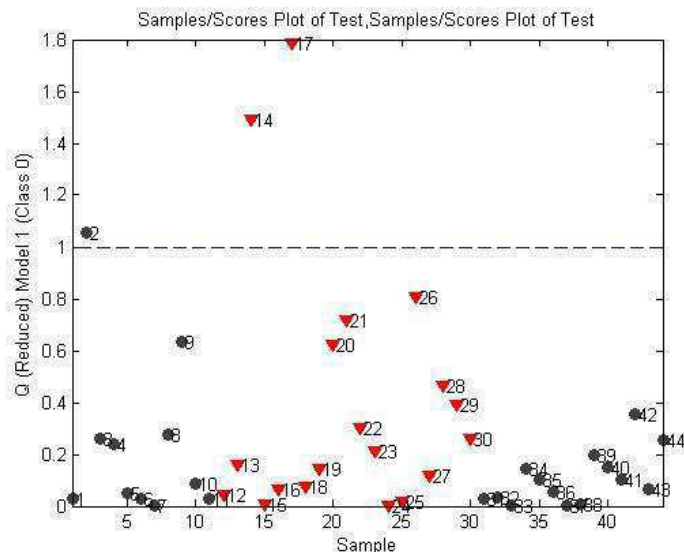


Figura 2. Gráfico de Q residual por amostras de leite mantidas com e sem conservantes. Nota: Na parte superior, as amostras 14 e 17 com alto Q residual.

Conclusões

Os três conservantes utilizados pela rede RBQL não alteram a composição do leite cru e podem ser utilizados para a preservação destas amostras para análise de composição do leite por FTIR e de contagem de células somáticas por citometria de fluxo, sem acarretar em prejuízos ao produtor. Ressalta-se que todo novo conservante deve ser analisado antes de sua implementação, assim como para novos parâmetros físico-químicos a serem utilizados a fim de evitar possível interferência com os resultados analíticos.

Referências Bibliográficas

BRASIL, MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 18 de abril de 2002. Institui a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite, com o objetivo de realizar análises laboratoriais para fiscalização de amostras de leite cru, recolhidas em propriedades rurais e em estabelecimentos de laticínios, nos termos fixados pela Secretaria de Defesa Agropecuária deste Ministério. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 75, p. 3, 19 abr. 2002.

BRASIL, MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, de leite pasteurizado e de leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10, 30 nov. 2018.

BRASIL, MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 159, p. 05, 19 ago. 2020.

EIGENVECTOR, 2006. PSL_Toolbox version 4.0. Disponível em: <<https://www.software.eigenvector.com/toolbox/download/>>. Acesso em: 03 de jan. de 2021.

GALLARDO-VELÁZQUEZ, T.; OSORIO-REVILLA, G.; ZUÑIGA-DE LOA, M.; RIVERA-ESPINOZA, Y. Application of FTIR-HATR spectroscopy and multivariate analysis to the

Trabalhos Apresentados

quantification of adulterants in Mexican honeys. *Food Research International*, n. 42, p. 313–318, 2009.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). 1995. *Milk and Milk Products: Guidance on Sampling*. International Dairy Federation, Standard 50C, Brussels, Belgium.

INTERNATIONAL STANDARD – ISO 13366-2: 2006 - Milk - Enumeration of somatic cells - *Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters*. Brussels, Belgium, 2006. 15p.

INTERNATIONAL STANDARD – ISO 9622: 2013 - Milk and liquid milk products - *Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry*. Brussels, Belgium, 2013. 14p.

KROGER, M. Milk sample preservation. *Journal of Dairy Science*, v. 68, p. 783-787, 1985.

LEITE, M. O. *Fatores interferentes na análise eletrônica da qualidade do leite cru conservado com azidiol líquido, azidiol comprimido e bronopol*. 2006. 63f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MATHWORKS, 2010. Matlab R2010a. Disponível em: <https://www.mathworks.com/login?uri=%2Fdownloads%2Fweb_downloads%2Fselect_release%3Fmode%3Dgwyf>. Acesso em: 03 de jan. de 2021.

PAULA, M. C. de; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; ARCE, J. E.; ANDRADE, U. V. C. de. Contagem de Células Somáticas em Amostras de Leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.5, p.1303-1308, 2004.

RIBEIRO, D. C. S. Z. *Interferência dos adulterantes, sacarose e amido na análise do leite cru por espectroscopia pela transformada de Fourier*. 2017. 34f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SABIN, A. G.; FERRÃO, M. F.; FURTAD, J. C. Análise multivariada aplicada na identificação de fármacos antidepressivos. Parte II: Análise por componentes principais (PCA) e o método de classificação SIMCA. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 40, n. 3, p. 387-397, jul./set., 2004.

SÁNCHEZ, A.; SIERRA, D.; LUENGO, C.; CORRALES, J. C.; FE, C. de la; MORALES, C. T.; CONTRERAS, A.; GONZALO, C. Evaluation of the MilkoScan FT 6000 Milk Analyzer for determining the freezing point of goat's milk under different analytical conditions. *Journal of Dairy Science*, v. 90, n. 7, p. 3153-3161, 2007.

SILVEIRA, T. M. L.; FONSECA, L. M. CANÇADO, S. V.; FERRAZ, V. Comparação entre os métodos de referência e a análise eletrônica na determinação da composição do leite bovino. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 56, n. 6, p. 782-787, 2004.

ZAJÁC, P.; ZUBRICKÁ, S.; ČAPLA, J.; ZELENÁKOVÁ, L.; ŽIDEK, R.; ČURLEJ, J. Effect of preservatives on milk composition determination. *International Dairy Journal*, v. 61, p. 239-244, 2016.

Autor para contato: Rommel Furst Brito, ¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, rommelf@hotmail.com

ANÁLISE DE LAUDOS FÍSICO-QUÍMICOS DE PRODUTOS LÁCTEOS SOB CONTROLE DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

ANALYSIS OF PHYSICAL-CHEMICAL REPORTS OF DAIRY PRODUCTS UNDER THE CONTROL OF THE STATE INSPECTION SERVICE OF SANTA CATARINA

Alexandra Reali Olmos¹, *Renata Gonçalves Martins Meditsch², Carolina Kuentzer³, Jader Nones⁴

¹Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC - Mestre em Nutrição Animal - UFRGS

²Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC - Mestre em Saúde Pública - UFSC

³Estagiária da CILED/DEINP/CIDASC - Estudante de Medicina Veterinária da Unisul/SC

⁴Gestor do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DEINP/CIDASC - Doutor em Ciências Morfológicas - UFRJ

Resumo

A qualidade do leite tem impacto direto no beneficiamento do produto e pode ser avaliada por fatores físico-químicos e microbiológicos. O objetivo deste trabalho foi quantificar e identificar as principais não conformidades físico-químicas em amostras de produtos lácteos de estabelecimentos sob inspeção estadual de Santa Catarina, por análise descritiva dos laudos, no período de um ano (2020/2021), permitindo-se conhecer o cenário da qualidade dos derivados lácteos produzidos. Os resultados demonstraram conformidade na maioria das amostras e as não conformidades mais prevalentes foram relacionadas à umidade e matéria gorda. Em geral, os resultados enquadram-se nas exigências da legislação, indicando uma boa qualidade dos produtos e demonstrando a importância em manter ações constantes de inspeção nos processos produtivos da indústria.

Palavras-chave: qualidade, derivados lácteos, segurança dos alimentos.

Introdução

A demanda por alimentos de origem animal acompanha o crescimento populacional, e esse aumento do consumo pode ser justificado tanto pelo incremento da renda per capita quanto pelo processo de urbanização (FOOD SAFETY BRAZIL, 2020). Concomitantemente, a otimização dos processos objetivando maior qualidade dos produtos tem se tornado uma premissa básica dentro das indústrias que manipulam esses alimentos. A busca pela qualidade é essencial, uma vez que garante aos produtos a presença de nutrientes, maior prazo de validade, seguridade para consumo e, tão importante quanto, a satisfação dos consumidores com os aspectos associados ao aroma e sabor.

As características de aroma e sabor são consideradas subjetivas, uma vez que cada indivíduo apresenta diferentes percepções que são intrínsecas ao seu paladar. No entanto, enfatiza-se a importância de que os produtos devem atender às exigências da legislação, a fim de assegurar a uniformidade, a inocuidade e a credibilidade dos produtos disponibilizados ao mercado consumidor. Desta forma, as análises físico-químicas objetivam investigar o controle de qualidade dos alimentos, observando se as composições químicas e as características sensoriais estão adequadas ao descrito em sua formulação (Dalchiavon e Friedrich, 2011). Por meio destes controles é possível verificar a presença de contaminantes físicos e químicos, bem como a existência de fraudes que possam vir a caracterizar o produto como impróprio para o consumo.

Dentre os parâmetros analisados pode-se destacar pH, acidez, densidade, teor de gordura, nível de proteínas, dentre outros, sendo que essas avaliações devem ser incorporadas em toda cadeia produtiva, ou seja, desde o momento da retirada do leite cru na propriedade até o envase do produto acabado na indústria. A acidez, por exemplo, pode estar associada à má conservação do leite em relação à temperatura ideal, uma vez que a proliferação das bactérias se torna mais viável nesse meio e favorece a fermentação da

Trabalhos Apresentados

lactose. Já a densidade abaixo do considerado ideal pode caracterizar a presença de água no leite ou até mesmo deficiência nutricional da vaca (MILKPOINT, 2021).

No Brasil, existe o chamado Programa Nacional de Qualidade do Leite (PNQL), que possui como missão promover a melhoria da qualidade do leite no país, garantir a segurança dos alimentos oferecidos à população, assim como agregar valor aos produtos lácteos, evitar perdas e aumentar a competitividade em novos mercados (BRASIL, 2021). Em conjunto com a legislação, esses arcabouços teóricos garantem a padronização dos processos produtivos e, como consequência, a disposição de produtos seguros e de boa qualidade no mercado.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi quantificar e identificar as principais não conformidades físico-químicas em amostras de produtos lácteos de estabelecimentos sob inspeção estadual de Santa Catarina, por análise descritiva dos laudos emitidos pelos laboratórios credenciados, no período de um ano (2020/2021), permitindo-se conhecer o cenário da qualidade de derivados lácteos produzidos nas agroindústrias registradas no Serviço de Inspeção Estadual (SIE).

Material e Métodos

O presente trabalho foi estruturado a partir de uma pesquisa quantitativa através da análise dos laudos das amostras físico-químicas coletadas no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021. Os dados trabalhados foram obtidos por meio das informações prestadas mensalmente pelos laboratórios credenciados à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - Cidasc, órgão responsável pelo Serviço de Inspeção no estado. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos e a sua situação de conformidade de acordo com os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs).

Durante o período do estudo, constatou-se o total de 196 amostras coletadas, por determinação do Serviço Veterinário Oficial, para avaliação laboratorial dos parâmetros físico-químicos. A partir destes dados, foi realizada uma análise descritiva de todas as amostras, quantificando-as quanto à conformidade e não conformidade, de acordo com as normas exigidas pela legislação (RTIQ). As especificações das não conformidades foram verificadas pela análise dos laudos emitidos pelos laboratórios que disponibilizam os resultados em sistemas eletrônicos internos.

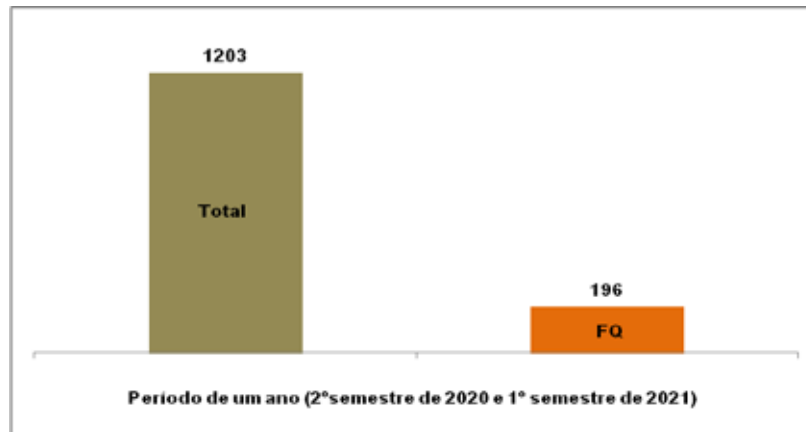
A partir desta quantificação foram elaborados gráficos e planilhas, a fim de elucidar os resultados encontrados nesta pesquisa. Os gráficos foram confeccionados levando-se em consideração o número total de amostras analisadas, a quantidade de amostras em conformidade e os principais motivos das não conformidades.

Resultados e Discussão

As amostras físico-químicas representam 16,29% (196) do total de 1203 amostras coletadas, por determinação do Serviço Veterinário Oficial, em agroindústrias que processam leite e derivados, registradas no SIE, conforme o gráfico 1.

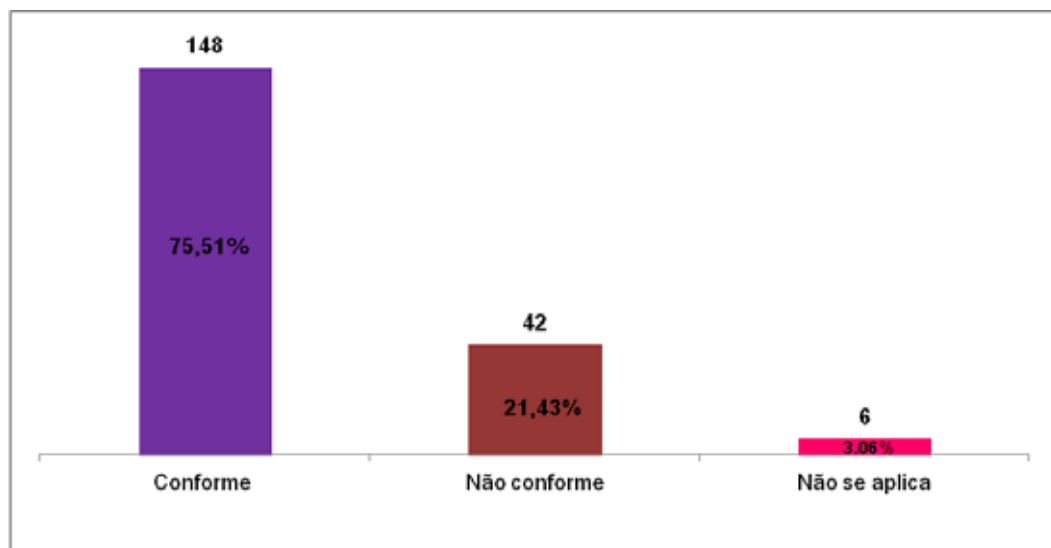
Gráfico 01: Total de amostras físico-químicas analisadas em relação ao total de coletas realizadas nos laticínios sob Inspeção Estadual no período de um ano (2º semestre/2020 e 1º semestre/2021)

Trabalhos Apresentados



No gráfico 02, as situações de conformidade se distribuíram da seguinte forma: 148 amostras (75,51%) apresentaram conformidades e 42 amostras foram classificadas como não conformes (21,43%), sendo que 06 amostras (3,06%) não se aplicam às situações anteriores. Destas últimas, 05 ensaios foram realizados em produtos que não possuem RTIQ e 01 amostra apresentou resultado inconclusivo.

Gráfico 02: Quantificação das amostras físico-químicas de acordo com a situação de conformidade nos laticínios sob Inspeção Estadual no período de um ano (2º semestre/2020 e 1º semestre/2021)

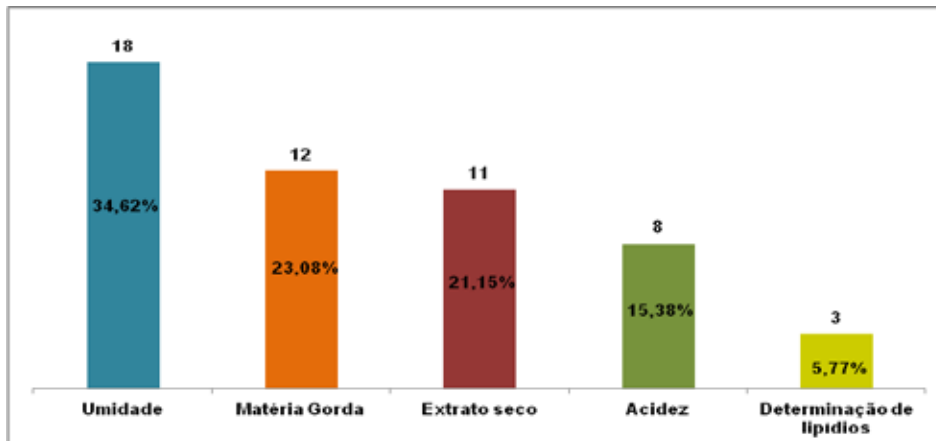


Pode-se observar que do total de amostras físico-químicas coletadas no período, a maioria está dentro dos padrões exigidos pela legislação, sendo um forte indicativo da padronização nos processos produtivos envolvidos na captação e beneficiamento da matéria-prima (leite), que preconizam o atendimento aos RTIQs e a qualificação do produto final, nas agroindústrias envolvidas.

Quanto aos parâmetros avaliados nas 42 amostras coletadas, caracterizadas como não conformes, o de maior ocorrência foi o de umidade (34,62%), seguido da matéria gorda (23,08%), extrato seco (21,15%), acidez (15,38%) e determinação de lipídios (5,77%), conforme indica o gráfico 3. Vale destacar que as não conformidades apresentadas no gráfico 03 totalizam 52 parâmetros, considerando que uma única amostra pode conter mais de um parâmetro de não conformidade.

Gráfico 03: Distribuição dos parâmetros físico-químicos não conformes obtidos nas amostras de laticínios sob Inspeção Estadual no período de um ano (2º semestre/2020 e 1º semestre/2021)

Trabalhos Apresentados



Dos motivos de não conformidades encontradas, podemos enfatizar que a matéria gorda e o extrato seco influenciam de forma direta no rendimento dos derivados lácteos (EMBRAPA, 2014) e, portanto, devem ser pontos de atenção no processo produtivo.

Das não conformidades apontadas neste trabalho, a umidade e a matéria gorda foram as mais prevalentes, sendo fatores importantes que influenciam diretamente no rendimento e na qualidade do produto final. Os desvios encontrados, ainda que em um percentual de 21,43% em relação ao total de amostras, estão associados ao não atendimento dos requisitos básicos preconizados pelos RTIQs. Os referidos regulamentos elucidam as características desejáveis que os produtos devem apresentar, bem como os métodos ideais de fabricação para que se alcance um produto de boa qualidade e seguro para o consumo.

Aliado a isso, a qualidade do produto está relacionada ao equilíbrio dos elementos que o compõem e as alterações destes levam a modificações nos fatores físico-químicos e microbiológicos, estando associados à higiene, ao manejo, à alimentação, ao uso de medicamentos, ao armazenamento e ao transporte da matéria-prima até a indústria (FERNANDES; MARICATO, 2010).

Para a correção dos parâmetros avaliados, deve-se atentar, por exemplo, às formulações dos produtos (correta utilização e pesagem dos ingredientes), aos controles de processos de produção específicos (tempo e temperatura, períodos de salga e maturação, entre outros) e métodos de prevenção às fraudes. Neste sentido, os programas de autocontrole são imprescindíveis, a fim de assegurar melhores e mais duradouros resultados, além de permitir a correta identificação das causas dos desvios e a adoção das medidas corretivas visando a segurança dos alimentos produzidos.

A partir destes dados é possível traçar ações de educação sanitária e fiscalizatórias mais efetivas para os parâmetros não conformes, além de prospectar medidas de melhoria da produção a serem adotadas pelos envolvidos na cadeia produtiva de Santa Catarina em prol do cumprimento integral da legislação visando o resguardo da saúde dos consumidores.

Conclusão

A partir desse estudo foi possível observar, durante o período de um ano, o cenário da qualidade dos derivados lácteos produzidos nas agroindústrias registradas no SIE. Tal fato permitiu estabelecer um padrão, podendo servir para outros estudos e comparações em outros períodos a serem analisados, assim como subsidiar estratégias do SIE junto aos estabelecimentos que processam leite e seus derivados em prol da produção de alimentos e do consequente resguardo da saúde dos consumidores.

Por fim, observou-se que a maioria dos produtos analisados neste estudo atendeu aos requisitos de conformidade, levando em consideração o cumprimento da legislação. Embora análises e estudos precisem ser continuamente realizados, os dados deste trabalho podem ser um bom indicativo de que, em geral, os estabelecimentos sob inspeção estadual cumprem com as normativas definidas pelos RTIQs para a produção de derivados lácteos no estado.

Referências Bibliográficas

BRASIL, 2021. **PROGRAMA NACIONAL DE QUALIDADE DO LEITE - PNQL**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/qualidade-do-leite-pnql>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

DALCHIAVON, R.; FRIEDRICH, M.T. Importância das análises físico-químicas na indústria de alimentos. *In: SIMPÓSIO DE ALIMENTOS PARA REGIÃO SUL*, 7., 2011, Passo Fundo. **Anais eletrônicos [...]** Passo Fundo: Sial, 2011. p. 1 - 11. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2011/ciencia/031.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

EMBRAPA. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru - Indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas - MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 375, p. 3-10, 2010.

FOOD SAFETY BRAZIL. **Demanda global por alimentos e o risco de zoonoses**. 2020. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/demanda-global-por-alimentos-e-zoonoses/>>. Acesso em: 27 out. 2021.

MILKPOINT. **Densidade do leite: definição, fatores de alteração e análises**. 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/densidade-do-leite-definicao-fatores-de-alteracao-e-analises-226505/>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

*Alexandra Reali Olmos, Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC, Rod. Admar Gonzaga, 1588 - Florianópolis/SC, alexandra@cidasc.sc.gov.br.

AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE COXAS DE FRANGOS EM DIFERENTES INTERVALOS DE TEMPO E TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO

EVALUATION OF CHICKEN THIGHS SHELF LIFE AT DIFFERENT TIME INTERVALS AND STORAGE TEMPERATURES

Thiago Langer Lantmann¹²; Lucas Michel Wolf¹; Bárbara de Oliveira¹²; Tainá Simonetti¹; Liris Kindlein^{1*}.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ²Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV-UFRGS).

Resumo

A conservação de alimentos de origem animal quando realizada de forma inadequada pode comprometer a qualidade destes produtos. Nesse sentido, a temperatura e o tempo de armazenamento são os dois principais fatores associados a perda de qualidade de produtos cárneos. Sendo assim, objetivou-se avaliar as características da carne de coxas de frango: pH, força de deformação e de cisalhamento, em diferentes temperaturas (-6°C, -12°C, -18°C e -22°C) e semanas de armazenamento (0, 8, 12, 14). Como resultados, foi encontrada uma maior força de cisalhamento nas amostras conservadas em temperaturas de -22°C. Os valores de pH e força de deformação não diferiram nas diferentes temperaturas de armazenamento. Adicionalmente, os valores de pH, textura e deformação diferiram no decorrer das semanas de armazenamento ($p < 0,01$).

Palavras-chave: análises físico-químicas, qualidade da carne, vida de prateleira.

Introdução

Atualmente a carne de frango constitui-se como uma das principais fontes de proteínas na alimentação humana. Dessa maneira, suas características de composição fazem com que este alimento seja considerado saudável, com um bom valor proteico e baixo teor de gordura, sendo uma excelente alternativa de alimentação. No entanto, há fatores que podem influenciar na qualidade destes produtos, tais como a temperatura e tempo de armazenamento, os quais, se realizados de forma errônea, podem reduzir o processo de conservação dos mesmos (VENTURINI *et al.*, 2007). Taoukis *et al.* (2004) propõem algumas faixas de temperaturas que podem ser aplicadas em um teste de vida de prateleira (-6°C, -12°C, -18°C, -22°C).

Referente a temperatura e a velocidade de resfriamento, a qualidade da carne possui uma estreita relação a estes parâmetros, no qual o tecido muscular após o processo de abate terá reduções consideráveis em suas reações bioquímicas, principalmente quando armazenados em ambientes de baixas temperaturas. De forma geral, a qualidade da carne estará vinculada aos seus fatores intrínsecos, que são representados pelo pH, grau de umidade, níveis de macro e micronutrientes, entre outros (KOMIYAMA *et al.*, 2010).

Nesse sentido, a vida de prateleira destes alimentos é a grande questão a ser estudada, buscando manter a qualidade destes alimentos pelo máximo de tempo possível. A vida de prateleira dos alimentos consiste no tempo necessário para que o alimento seja consumido com segurança, principalmente relacionado aos seus aspectos microbiológicos, físico-químicos e sensoriais. Dessa maneira, o controle de qualidade destes alimentos, associado a novas tecnologias que empreguem valor no aumento da vida de prateleira, são indispensáveis para a manutenção da qualidade destes produtos (MOURA *et al.*, 2011). Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar as características de qualidade da carne de coxas de frangos congeladas de forma acelerada, durante o período de 14 semanas, em diferentes temperaturas de armazenamento (-6°C, -12°C, -18°C, -22°C).

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Para o desenvolvimento do estudo foram utilizadas 80 amostras, as quais foram divididas em grupos de 20 amostras e acondicionadas em diferentes temperaturas (-6°C, -12°C, -18°C, -22°C). Além da variação de temperaturas, as amostras também foram avaliadas em semanas distintas (Semanas 0, 8, 12 e 14). Antes da realização dos experimentos, todas as amostras foram retiradas das estufas climatizadas e colocadas para descongelamento em refrigeração com temperatura constante de 4°C por um período de 24°C.

1. Determinação do pH

Os ensaios de pH foram realizados em triplicata e consistiram em pesar 2 gramas de amostra de carne oriundas da porção dorsal do corte coxa com sobrecoxa com porção dorsal. As amostras foram dispostas em copos de Becker previamente identificados, adicionados 50 mL de água destilada em cada copo e maceradas com bastão de vidro por 30 segundos. Após 30 minutos, foi realizada a leitura do pH da solução utilizando o equipamento potenciômetro digital portátil modelo mPA-210P equipado com eletrodo de pH e compensação automática de temperatura (MS Tecnoyon Equipamentos Especiais LTDA, Piracicaba, São Paulo).

2. Teste de força de deformação

A avaliação de força de deformação é importante para evidenciar o estado contrátil das proteínas miofibrilares, que varia em função do desenvolvimento do *rigor mortis* e da maturidade do tecido conjuntivo. Os ensaios de deformação foram realizados utilizando o equipamento TaxT, com o objetivo de analisar a força necessária (N/mm) para deformar as amostras. A realização dos ensaios se deu na porção cranial das coxas desossadas.

3. Teste de força de cisalhamento

A análise de textura da carne é importante para determinar fatores intrínsecos à qualidade da carne. O procedimento foi realizado posteriormente a determinação do peso após o cozimento (HONIKEL, 1987). A seguir, foram seccionados com auxílio de bisturi 3 corpos de prova de tamanho aproximado ao amostrador número 06 do equipamento texturômetro TaxT de cada amostra.

4. Análises estatísticas

Os dados foram compilados e analisados através do *software* SPSS® (23.0 version, Chicago, IL Statistical Package for the Social Sciences). As médias e os desvios-padrão foram apresentados para as variáveis pH, textura e deformação de amostras de coxas de frango. O teste ANOVA foi empregado para verificar possíveis diferenças estatísticas entre estas variáveis com relação a semanas e temperatura. O teste post-hoc de Tukey foi utilizado para verificar diferenças específicas. As estimativas foram bilaterais com nível de significância pré-estabelecido para o erro alfa de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

As amostras em diferentes tempos de armazenamento, apresentaram valores médios de pH de 6,29; 6,34; 6,68; 6,75, respectivamente. Além disso, a variação de temperatura também implicou em variações nos índices de pH (-22°C com pH médio de 6,50; -18°C de 6,60; -12°C de 6,56; e -6°C de 6,63). Os resultados de pH, de cisalhamento e de deformação estão representados nas tabelas 1 e 2, bem como suas associações estatísticas.

Nas diferentes temperaturas de armazenamento avaliadas, foi possível observar diferenças estatísticas no cisalhamento da carne na temperatura de -22°C em comparação às demais temperaturas de armazenamento (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação entre as variáveis de pH, Textura e Deformação em relação as Temperaturas de armazenamento (-22°C, -18°C, -12°C e -6°C).

Variáveis	Temperatura (°C)	n	Média*	Desvio padrão	Valor de p^{**}
pH	-22	20	6,50 ^a	0,28	0,54
	-18	20	6,60 ^a	0,22	
	-12	20	6,56 ^a	0,33	
	-6	20	6,63 ^a	0,25	
Cisalhamento	-22	20	6,08 ^a	4,00	0,02

Trabalhos Apresentados

	-18	20	4,02 ^b	2,03	
	-12	20	3,55 ^b	1,76	
	-6	20	3,81 ^b	1,83	
Deformação	-22	20	3,74 ^a	2,09	0,31
	-18	20	6,72 ^a	9,55	
	-12	20	3,99 ^a	2,23	
	-6	20	4,22 ^a	2,53	

*Diferentes letras indicam diferenças significativas pelo teste post-hoc de Tukey ($p < 0,05$).

**Em negrito estão destacados os valores de p-Valor estatisticamente significativos.

De acordo com Kaewthong *et al.* (2019), as variações de tempo e temperatura de armazenamento de amostras congeladas diminuem a capacidade de retenção de água da carne de frango, indicando que a estabilidade da temperatura deve ser mantida durante o armazenamento de amostras congeladas. O presente estudo apresenta resultados concordantes ao que foi descrito por KAEWTHONG, *et al.* (2019), tendo variações na qualidade da carne nas diferentes temperaturas e semanas testadas, principalmente nos critérios de textura da carne (Tabela 1 e 2).

Considerando as semanas avaliadas (0, 8, 12 e 14), os valores das médias de pH, cisalhamento e deformação foram comparados estatisticamente. Para o pH, houve diferença entre as semanas 0 e 8 quando comparadas com as semanas 12 e 14 ($p < 0,01$). Nas análises de força de deformação e cisalhamento, foi possível observar diferenças significativas entre os valores de todas as semanas avaliadas ($p < 0,01$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Avaliação entre as variáveis de pH, Textura e Deformação em relação as semanas de armazenamento (0, 8, 12, 14).

Variáveis	Semanas	n	Média	Desvio padrão	Valor de p
pH	0	20	6,29 ^a	0,14	<0,01
	8	20	6,34 ^a	0,25	
	12	20	6,68 ^b	0,15	
	14	20	6,75 ^b	0,20	
Textura	0	20	12,02 ^a	1,41	<0,01
	8	20	5,77 ^b	0,84	
	12	20	1,59 ^c	0,34	
	14	20	4,25 ^d	0,97	
Deformação	0	20	2,93 ^a	0,86	<0,01
	8	20	1,14 ^b	0,29	
	12	20	7,13 ^c	7,83	
	14	20	5,95 ^d	1,03	

*Diferentes letras indicam diferenças significativas pelo teste post-hoc de Tukey ($p < 0,05$).

**Em negrito estão destacados os valores de p estatisticamente significativos.

Segundo Giampietro-Ganeco *et al.* (2017), o congelamento de carnes de frango por longos períodos resulta em aumento na textura e na redução da qualidade destes produtos. Nesse contexto, as amostras armazenadas em temperaturas de -22°C no presente estudo conferiram resultados de carne mais firme nas análises de textura, quando comparadas as amostras colocadas em temperaturas de -6°C, -12°C e -18°C. Estes resultados obtidos nas amostras de -22°C podem ser explicados por uma maior perda de água no momento de degelo, conferindo maiores valores de força de cisalhamento nas amostras climatizadas à -22°C.

Referente as análises de pH, Allen *et al.* (1998) observaram em amostras de carnes de peitos de frango uma relação entre os valores de pH mais ácidos com as amostras de coloração mais clara, bem como um percentual de água menor nessas amostras. A relação com as

Trabalhos Apresentados

colorações das amostras é uma etapa em desenvolvimento no presente estudo, buscando elucidar ainda mais as relações entre estes aspectos (pH, coloração, força de deformação e cisalhamento).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, foi possível observar uma maior firmeza nas amostras conservadas em -22°C, reduzindo a sua maciez e, conseqüentemente, qualidade da carne. Nas demais temperaturas avaliadas, a textura não possuiu variações significativas, mantendo a qualidade da carne. Os resultados de pH e de força de deformação se mantiveram nas diferentes temperaturas, não estando associado ao aumento da textura observada nas amostras acondicionadas na temperatura -22°C. Além disso, os aspectos de pH no decorrer das semanas ($p < 0,01$), demonstrando que amostras armazenadas em maiores períodos de tempo possuíram valores mais elevados de pH. Dessa maneira, os resultados obtidos sugerem que os cortes de coxas de frangos podem ser armazenados em temperaturas de -12°C e -18°C, sem que ocorra variações nos critérios de qualidade física da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, C. D. *et al.* The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. **Poultry Science**, v. 77, n. 2, p. 361-366, 1998.

GIAMPIETRO-GANECO, A. *et al.* Physical and chemical characteristics of meat from broilers raised in 4 different rearing systems, stored under freezing for up to 12 months. **Poultry science**, v. 96, n. 10, p. 3796-3804, 2017

HONIKEL, K. O. How to measure the water-holding capacity of meat? Recommendation of standardized methods. In: **Evaluation and control of meat quality in pigs**. Springer, Dordrecht, 1987. p. 129-142.

KAEWTHONG, P. *et al.* Changes in the quality of chicken breast meat due to superchilling and temperature fluctuations during storage. **The journal of poultry science**, p. 0180106, 2019.

KOMIYAMA, C. M. *et al.* Qualidade físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1623-1629, 2010.

MOURA, M. F. D. *et al.* **Avaliação da vida de prateleira de peito de frango sem pele sob refrigeração**. 2011.

TAOUKIS, P. S.; GIANNAKOUROU, M. C. **Temperature and food stability**: analysis and control. In: UNDERSTANDING and measuring the shelf-life of food. Washington: Woodhead Publishing Limited, 2004. Cap. 3. p. 42-65.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características da carne de frango. **Boletim Técnico-Pie-Ufes**, v. 1307, 2007.

Autor a ser contatado: Liris Kindlein; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Av. Bento Gonçalves, 9090 - Agronomia, Porto Alegre - RS, 91540-000; liris.kindlein@ufrgs.br

**AVALIAÇÃO FÍSICO–QUÍMICA DE OVOS COMERCIALIZADOS EM CRUZ
DAS ALMAS – BA**

**PHYSICAL–CHEMICAL EVALUATION OF EGGS COMMERCIALIZED IN CRUZ
DAS ALMAS - BA**

REGIANE CAROLINE FERRÃO CALDAS¹; TATIANA PACHECO RODRIGUES²

¹ Médica Veterinária formada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

² Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Resumo

Os ovos estão entre os alimentos mais consumidos no mundo, por isso, manter a boa qualidade deste produto é importante para saúde do consumidor. Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar a avaliação dos parâmetros de qualidade externa e interna dos ovos comercializados em supermercados e feiras de Cruz das Almas – BA. Foram adquiridas amostras em sete estabelecimentos. Em relação à embalagem e rotulagem 70% das amostras estavam desconformes a legislação. Quanto à qualidade externa e interna, em amostras de todos os estabelecimentos observaram-se não-conformidades. Os parâmetros avaliados demonstraram que a qualidade do produto era inadequada, não atendia as exigências da legislação, portanto, inviabilizando o consumo seguro destes ovos pela população.

Palavras-chave: Ovos comerciais; qualidade externa; qualidade interna.

Introdução

O ovo é considerado um alimento completo, devido ao seu alto valor proteico, pois apresenta cerca de 12,56 % de proteínas, além de aminoácidos essenciais. As proteínas correspondem a 10,90 % dos constituintes da clara e o restante corresponde à água. No ovo os lipídios correspondem a 9,51% de sua composição e na gema representam 26,54% ou seja, 78% do valor energético (AGUIAR; ZAFARI; HUBSCHER, 2009).

O Brasil encontra-se na quinta posição do ranking na produção mundial de ovos (FAO 2022), com um consumo per capita de 230 unidades no ano de 2019 (ABAPA, 2020). Por isso, avaliar a qualidade dos ovos é importante para saúde do consumidor. Dentre os fatores que afetam a qualidade dos ovos está a genética, idade das poedeiras, condição nutricional e sanitária da poedeira, além de clima e manejo. Sabe-se que mesmo após a postura, o ovo sofre alterações decorrentes de armazenamento e temperatura o que pode vir a comprometer a qualidade interna e externa do produto (PIRES et al., 2015).

Os principais aspectos observados no ovo quanto à determinação da qualidade são o peso, o formato, a espessura e a resistência da casca, a pigmentação dos seus componentes, a altura da clara e a centralidade da gema (AMARAL et al., 2016).

Em todo território nacional é comum encontrar ovos sendo comercializados, em embalagens inadequadas, sem proteção contra choques e contaminações. Em pequenos, médios supermercados e feiras livres é possível encontrar facilmente produtos sem rotulagem, identificação, data de fabricação e de validade e sem carimbo de inspeção. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar a avaliação dos parâmetros de qualidade externa e interna dos ovos comercializados em supermercados e feiras de Cruz das Almas – BA.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na UFRB, no laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Animal. Foi realizada a análise de ovos brancos provenientes de estabelecimentos comerciais no município de Cruz das Almas no Estado da Bahia. Os ovos foram adquiridos em vários pontos comerciais da cidade, dentre estes, supermercados maiores, mercados de bairros e feira livre, totalizando sete estabelecimentos (A, B, C, D, E, F, G).

Trabalhos Apresentados

A embalagem e a rotulagem dos ovos foram avaliadas conforme a Resolução nº 05 do MAPA (BRASIL, 1991) e RDC nº 35 da ANVISA (BRASIL, 2009), verificando as informações de grupo, identificação, classificação, tipo, presença de selo, informação nutricional, instruções de conservação, data de embalagem, validade, entre outras.

A avaliação da casca foi por meio da observação de ovos sujos, com fezes aderidas à casca, marcas de sangue e gaiola, penas, fungos, trincas e deformidades na casca, verificadas com auxílio de um ovoscópio (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). O peso dos ovos foi mensurado por meio de uma balança semi-analítica, com precisão de duas casas decimais.

A qualidade interna dos ovos foi avaliada por meio dos parâmetros abaixo (em triplicata para cada estabelecimento):

- 1) Diâmetro da Gema, Altura da Gema e Índice de Gema conforme descrito por Salgado et al. (2018).
- 2) Índice de Albúmen e altura de albúmen, conforme descrito por Oliveira; Oliveira (2013).
- 3) Altura da câmara de ar, conforme descrito por Oliveira; Oliveira (2013).
- 4) pH do Albúmen, da Gema e do Ovo Inteiro, como descrito por Reis (2019).
- 5) Unidade Haugh (UH), conforme descrito por Oliveira; Oliveira (2013).

Para a Análise Estatística os resultados obtidos foram dispostos no sistema de análise estatística (PAST), para a análise de variância e as médias foram comparadas utilizando o teste Tukey com 5% de probabilidade, para atestar a significância dos parâmetros avaliados e conseqüentemente a representatividade das amostras.

Resultados e Discussão

Em relação à embalagem e rotulagem 70% das amostras não possuíam marca, estavam acondicionados em embalagem aberta, armazenados em temperatura ambiente e, portanto expostos a sujidades e contaminação. Para os parâmetros: grupo, identificação, classificação, tipo e presença de selo, apenas um estabelecimento estava conforme, apresentando no rótulo tais informações. Para os parâmetros: informação nutricional, instruções de conservação, data da embalagem, data de validade, não contém glúten, apenas dois estabelecimentos respeitaram a legislação, com a informação no rótulo.

Em relação aos parâmetros de qualidade externa, em todos os estabelecimentos havia presença de fezes na casca, um achado preocupante por ser fonte de contaminação e propagação de toxinfecções alimentares como a salmonelose. Campello (2012) ao realizar pesquisa microbiológica em ovos de diferentes supermercados, constatou que a *Salmonella* Enteritidis foi o sorovar mais frequentemente encontrado e que isto se deve provavelmente a infecção transovariana de poedeiras ou problemas referentes ao manejo sanitário na granja ou nas demais etapas que incluem o transporte do produto até comercialização.

Foi observada a presença de penas, marcas de gaiola, trincas, larvas e presença de fungos. Com o passar do tempo as oscilações de temperatura fazem com que a água se condense na superfície do ovo predispondo a proliferação de micro-organismos e a presença de trincas acaba sendo um fator facilitador para a contaminação interna do ovo. Presença de penas, fezes e sujidades estariam relacionadas a problemas higiênico-sanitários no transporte, tempo e condições de armazenamento (SANTOS et al., 2017).

No presente trabalho, conforme descrito na Tabela 1, as amostras apresentaram uma média de 60,96 g para a variável peso, sinalizando que 57,14% dos ovos avaliados estariam dentro da classificação tipo 2 estabelecida pela legislação, sendo considerado extra com o peso mínimo de 60 g por unidade ou 720 g por dúzia (BRASIL, 1991).

Para Oliveira e Oliveira (2013) o Índice da Gema ideal estaria entre 0,39 e 0,45. Para este parâmetro, não houve diferença significativa entre os ovos adquiridos em supermercados, daqueles adquiridos em feira livre, pois os sete estabelecimentos apresentaram valores de índice da gema abaixo do considerado ideal. A média ficou em torno de 0,28, com 0,24 e 0,36 para valores mínimo e máximo respectivamente (Tabela 1). A diminuição do índice de gema pode ter relação com longos períodos de armazenamento que levam à passagem de água da clara para a gema que apresenta flacidez e aparência achatada.

A média entre os estabelecimentos para o índice de albúmen ficou entre 0,032 (Tabela 1) estando fora dos valores aceitáveis, não apresentando interação significativa ($p < 0,05$)

Trabalhos Apresentados

entre as variáveis, já que os sete estabelecimentos apresentaram índices abaixo do padrão, coincidindo com os resultados obtidos por Lana et al. (2017), que observaram alterações significativas do diâmetro de albúmen, do índice de albúmen e do índice de gema em ovos mantidos em temperatura ambiente. O diâmetro de albúmen mesmo nos ovos refrigerados apresentou aumento em relação ao tempo de armazenamento, enfatizando que temperatura e tempo de armazenamento são fundamentais para a qualidade do ovo.

Tabela 1. Análise descritiva da qualidade dos ovos brancos comercializados em Cruz das Almas no mês de julho de 2019.

VARIÁVEL	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	CV%
Peso do Ovo (g)	60,96	57,33	69,13	6,79
Altura do Albúmen (mm)	4,18	3,33	5,33	17,69
Diâmetro do Albúmen (mm)	129,85	113,0	138,16	6,73
Índice de Albúmen	0,032	0,023	0,043	23,73
Unidade Haugh (UH)	58,87	51,31	67,55	11,67
Diâmetro da Gema (mm)	44,71	41,0	48,66	6,31
Altura da Gema (mm)	12,51	10,66	15	12,73
Índice da Gema	0,28	0,24	0,36	14,04
pH do Albúmen	9,13	8,83	9,4	2,47
pH da Gema	6,70	6,23	7,5	7,07
pH do ovo Inteiro	8,11	7,56	8,86	6,56
Altura da Câmara de ar (mm)	5,0	4,3	6,0	12,26

CV%= Coeficiente de Variação

Ovos recém postos tendem a apresentar pH de albúmen em torno de 7,6 a 8,5, podendo chegar a 9,7 quando armazenados por longos períodos, enquanto que para a gema o pH fica em torno de 6,0 podendo elevar-se com o armazenamento de 6,4 a 6,9 (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Em relação ao pH do albúmen, foi possível observar que os ovos dos grandes supermercados e da feira foram os que apresentaram pH maior, sendo assim a média ficou em torno de 9,13 com 8,83 e 9,4 para valores mínimo e máximo respectivamente. Segundo Pascoal et al. (2008) o pH elevado se deve principalmente a perda de dióxido de carbono (CO₂) para o ambiente, interferindo na qualidade sensorial do produto por conta da alcalinização do mesmo.

O pH da gema apresentou um valor máximo de 7,5 e a média em torno de 6,7, os supermercados maiores A e G foram os que apresentaram valores de pH maiores 7,18 e 7,5 respectivamente. Sabe-se que as alterações de pH tem relação com o período de armazenamento e acondicionamento do produto, pois a estocagem prolongada contribui para o aumento crescente do pH (SILVA, 2011). Spada et al. (2012) observaram aumento significativo no pH da gema para ovos após 28 e 36 dias de armazenamento, evidenciando que quanto maior for o período entre postura e consumo pior será a qualidade interna do produto. Alves (2017) evidenciou que independente do ovo estar refrigerado ou em temperatura ambiente ocorre variação no pH da gema.

Para a Unidade Haugh (UH) a média dos estabelecimentos ficou abaixo do padrão estabelecido pela United States Department of Agriculture (USDA), onde os ovos de qualidade AA variam entre 100 e 72, os de qualidade A de 60 a 71, os de qualidade B de 30 a 59 e C abaixo de 29 (USDA, 2000). Os valores da UH estão relacionados com a qualidade interna dos ovos e apresentam correlação positiva (QUADROS et al., 2011). A média dos estabelecimentos ficou entre 58 UH (Tabela 1) indicando a baixa qualidade do produto, apresentando interação significativa ($p < 0,05$) entre os estabelecimentos já que houve diferença nos valores de UH dos ovos adquiridos nos grandes supermercados em relação aos ovos de feira livre e mercados menores, sugerindo que a queda na qualidade dos ovos deve-se ao armazenamento inadequado e por longos períodos de estocagem do produto (LANA, 2017).

Trabalhos Apresentados

No Brasil as variações na altura da câmara de ar devem apresentar no máximo 6,0 mm para ovos novos (BRASIL, 2017). O aumento da câmara de ar se deve a perda de água por meio de evaporação, processo este que leva ao aumento da câmara e diminuição da gravidade específica do ovo (SANTOS et al., 2009). As mostras do estudo apresentaram a média para altura da câmara em torno de 5,0 mm.

Conclusão

Os ovos avaliados no estudo estavam com os padrões de qualidade fora do estabelecido pela legislação. Dos estabelecimentos estudados, 70% armazenavam os ovos em embalagens inadequadas, desprotegidos, sem rótulos contendo a validade, a data de fabricação e o carimbo de inspeção. Quanto à qualidade externa, em todos os estabelecimentos foram observadas fezes aderidas à casca do ovo e larvas na embalagem. Para a qualidade interna os parâmetros apresentaram resultados inadequados quando comparados com a literatura e a legislação, evidenciando que o produto estava impróprio para o consumo. Com estes resultados, compreende-se que fatores como a sanidade das poedeiras e condições de armazenamento e temperatura podem comprometer a qualidade externa e interna dos ovos. Portanto, a implantação de medidas de biossegurança e de autocontrole nos estabelecimentos que produzem e comercializam os ovos são de suma importância para garantir a saúde do consumidor e manter a credibilidade da agroindústria.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Proteína Animal – ABAPA. **Relatório Anual - 2020**. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acesso em: 12 de jul. de 2021.

AGUIAR, M. S; ZAFFARI, S; HÜBSCHER, G. H. O ovo e sua contribuição na saúde humana. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 47-55, 2009.

ALVES, A. A. **Qualidade físico-química de ovos “in natura” ao longo da sua validade, armazenados em temperatura ambiente ou sob refrigeração**. 2017. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Formiga. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Resolução nº 005 de 05 de julho de 1991**. Padrão de Identidade e Qualidade para o Ovo Integral. Brasília- DF, 1991

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017**. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da união, Brasília-DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 35 de 17 de Junho de 2009**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2009.

CAMPELLO, P. L. **Salmonella spp. em ovos brancos para consumo humano**. 2012. 76f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Estadual Paulista, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE DATA - FAOSTAT. **Production of Eggs, hen, in shell (number): top 10 producers, 2020**. Food and Agriculture Organization of United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL/visualize>. Acesso em: 14 de mar. de 2022.

Trabalhos Apresentados

LANA, S. R. V et al., Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 1, p. 140-151, 2017.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 2013. 223p.

PASCOAL, L. A. F et al. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 1, p. 150- 157, 2008.

PIRES, M. F et al. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais: armazenamento, idade, poedeira. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.12, n.6, p.4379-4385, 2015.

QUADROS, D. G et al. Qualidade de ovos de galinha comercializados em Barreiras, BA, estocados em diferentes condições de temperatura. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 9, n. 4, p. 363-369, 2011.

REIS, B. L. O. **Influência do período de armazenamento sem refrigeração sobre a qualidade de ovos de galinhas poedeiras alojadas no setor de avicultura do ISPA**. 2019. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém- PA, 2019.

SANTOS, M. S. V et al. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 513-517, 2009.

SANTOS, F. F dos et al. Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Manaus-AM. **Higiene alimentar**, v. 31, p.109-114, 2017.

SILVA, R. C. F. **Desempenho e qualidade de ovos de galinhas infectadas por *Mycoplasma synoviae***. 2011. 76f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense, 2011.

SPADA, F. P et al. Adição de carotenóides naturais e artificiais na alimentação de galinhas poedeiras: efeitos na qualidade de ovos frescos e armazenados. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 346-353, 2012.

USDA, United States Department of Agriculture. **Egg-grading manual**. Washington: Agricultural marketing service. Agricultural handbook. 2000. Disponível em: <https://www.nal.usda.gov/fnic/eggs>. Acesso em 20 de out. de 2019.

Autor(a) a ser contatado: Tatiana Pacheco Rodrigues, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-BA, e-mail: tatiana_pacheco@ufrb.edu.br

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE OVOS VERMELHOS COMERCIALIZADOS EM SALVADOR E CRUZ DA ALMAS - BA

PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY EVALUATION OF RED-EGGS MARKETED IN SALVADOR AND CRUZ DAS ALMAS - BA

FLÁVIA DE SOUSA PEREIRA¹; TATIANA PACHECO RODRIGUES²

¹ Médica Veterinária formada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

² Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Resumo

Os ovos são uma das fontes de proteína mais consumidas no mundo, portanto a qualidade é de fundamental importância para a saúde pública. Este estudo teve como objetivo verificar os defeitos externos e internos desconformes à comercialização de ovos vermelhos (ou marrons). Metade das amostras estava desconforme em embalagem e rotulagem. Todas as amostras apresentaram algum defeito de qualidade externa, condicionando para classificação em categoria B (industrialização) ou mesmo para o descarte do produto. Contudo, nos parâmetros de qualidade interna, 67% das amostras foram qualificadas como excelentes. Portanto, a eficiência da inspeção, vigilância sanitária e dos programas de autocontrole de entrepostos e granjas se mostram imperativos para manutenção da comercialização de produtos em condições de consumo.

Palavras-chave: qualidade interna; qualidade externa; ovos marrons.

Introdução

O ovo comercial é um dos alimentos mais consumidos do mundo, de alto valor biológico, e fonte de diversos nutrientes essenciais. Os ovos vermelhos têm valor agregado por associação ao ovo caipira, e por crenças de sua melhor composição nutricional. No entanto, as cascas de ovos marrons ou vermelhos são impregnadas por pigmentos alimentares, mecanismo genético, de exibição racial, sem interferência na composição e características gerais do ovo. Outros fatores determinam sua escolha pelos consumidores, como preço e cultura local. (AMARAL et al., 2016; CUTTS et al., 2007; MENDES et al., 2016).

Os principais aspectos observados no ovo quanto à determinação da qualidade são o peso, o formato, a espessura e a resistência da casca, a pigmentação dos seus componentes, a altura da clara e a centralidade da gema. Além de características intrínsecas do produto, é evidente a importância de sua conservação, como medida profilática, mas também a fim de manter o frescor, as propriedades, a qualidade propriamente dita (AMARAL et al., 2016).

Por meio da avaliação de qualidade externa e interna, objetivou-se verificar se os ovos vermelhos comercializados em Cruz das Almas e Salvador, Bahia, apresentavam parâmetros conformes à legislação nacional.

Material e Métodos

A coleta de dados, realizada em julho de 2019, no Laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Animal da UFRB, utilizou ovos vermelhos adquiridos em Salvador e em Cruz das Almas na Bahia. Todos estavam sendo comercializados sem refrigeração, em temperatura ambiente média, respectivamente de 26 °C e 24°C. Não foram observadas condições inadequadas de higiene nos locais de venda.

Em Salvador foram feitas aquisições em dois supermercados atacadistas e em um supermercado varejista (A, B e C), todos classificados como ovos vermelhos tipo grande, de qualidade A. As embalagens da amostra A contendo 12 unidades; amostra B, por sua vez, em embalagem de 20 unidades; e por fim, amostra C, em embalagem de 10 unidades, esta última constituída de ovos caipiras. Em Cruz das Almas, foram adquiridas outras três amostras, D, E, e F. Estas compradas em minimercado, padaria e supermercado,

Trabalhos Apresentados

respectivamente, todas com 12 unidades de ovos vermelhos por embalagem. As amostras foram adquiridas conforme a disponibilidade no comércio local.

Para avaliação da embalagem, foram verificadas presença de umidade, resíduos de ovos quebrados, material e integridade da embalagem, proteção e higiene. Na rotulagem foram verificadas as informações obrigatórias, como marca, dados do fabricante, grupo, tipo, selo de inspeção, informações preconizadas pela ANVISA como instruções de conservação, informação nutricional, quantidade, data de embalagem, lote, validade, carimbo na casca, e a informação “não contém glúten”.

Seis amostras de cada estabelecimento foram utilizadas para avaliação da qualidade externa da casca e medição da câmara de ar. Para qualidade externa dos ovos avaliou-se presença de sujidades, fezes, sangue, fungos, marcas de gaiola, sujidades de cama e penas, porosidade e rugosidades evidentes, trincas, parasitos. Observou-se o estado geral, pigmentação e integridade de casca por ovoscopia, as características de calcificação e suas falhas. Em seguida, realizou-se a pesagem, utilizando semi-analítica, para classificação por tipo (1 a 6).

Para determinação de qualidade interna, foram aferidos:

1. Índice de gema: utilizando paquímetro e medidor de profundidade, para cálculo de **altura ÷ diâmetro de gema** (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013);
2. Índice de albúmen, dado por: **altura ÷ média entre diâmetros maior e menor do albúmen**; com paquímetro e medidor de profundidade (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013);
3. Altura de câmara de ar utilizando o medidor de profundidade;
4. pH de albúmen, da gema e do ovo inteiro, com pHmêtro de bancada calibrado em solução tampão com precisão de 98%, conforme metodologia utilizada por Coelho et al. (2012);
5. UH idicada por Card et al. (1979) apud Oliveira; Oliveira (2013), utilizando a fórmula: **100 log (altura do albúmen (mm) + 7,57 - 1,7 * peso do ovo (g) * 0,37)**.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicada para obtenção dos valores médios de cada análise.

Os dados de peso e das análises físico-químicas foram dispostos em planilha Excel®. A análise foi feita por meio de delineamento casualizado (Anova®) e submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados foram confrontados à legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde.

Resultados e Discussão

As amostras D e E não apresentavam rótulo e estavam embaladas em polpa envolta em plástico filme, indicando fracionamento em ambiente comercial. As amostras A e B foram embaladas em polpa de plástico selado e omitiam data de embalagem; enquanto a amostra C estava embalada em plástico rígido, sem informação de “tipo”, “quantidade” e sem carimbo na casca, e F embalada em poliestireno expandido, sem dados do fabricante, carimbo na casca, selo de inspeção, informação nutricional, e sem os dizeres “não contém glúten”. A amostra C, ovo vermelho caipira e enriquecido, atendeu a legislação complementar específica da portaria 31 de 1998, do Ministério da Saúde.

Diversas amostras apresentaram pontos de hiperpigmentação, sujidades, fezes, sangue, fungos, marcas de gaiola, sujidades de cama e penas, porosidade e rugosidades evidentes, trincas, resíduos de ovos quebrados, e deformidades; defeitos estes que são facilitadores de defeitos internos como penetração de microorganismos, aumento de câmara de ar, perfurações, redução de pH, alterações de sabor e odor (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Muitos dos defeitos impactam no interesse do consumidor, na imagem das marcas e reduzem o valor agregado. Metade dos consumidores afirma que o parâmetro mais importante na compra do ovo é a aparência externa (MIZUMOTO, 2004); inclusive sendo mais importante que o preço (MENDES et al, 2016).

À ovoscopia observou-se ovos trincados no útero, rachaduras, pontos de descalcificação. Não foi possível observar e delimitar a câmara de ar ou a gema, devido à cor da casca, assim como Oliveira; Oliveira (2013) verificaram, sendo observadas somente após abertura da casca.

Trabalhos Apresentados

Inúmeros defeitos, observados em ovos inspecionados, corroboram com a tese de Santos et al. (2017), que indicam ineficiência nos processos de produção, de autocontrole, distribuição e acondicionamento; gerando perdas financeiras e desqualificação do produto e controvérsia ao marketing promovido por associações de avicultura. Diversos desses defeitos decorrem de falhas de manejo alimentar e do estresse, plantel em idade inadequada, genética desfavorável, gaiolas antigas e enferrujadas (CUTTS et al., 2007). Falhas de fiscalização e auditoria de empresas de distribuição e beneficiamento, e na fiscalização e inspeção sanitária, explicam a comercialização direta de produtos que deveriam ser direcionados à produção industrial, classificados em categoria B, conforme o decreto do MAPA nº 10.468 (BRASIL, 2020).

Na tabela 1 estão demonstrados os resultados das análises físico-químicas das amostras A, B, C, D, E e F.

Tabela 1 - Médias de Unidade Haugh (UH), peso, Índice da Gema (IG) e pH de ovos vermelhos comercializados em Cruz das Almas-BA e Salvador-BA, no mês de julho de 2019.

Amostra	UH		PESO (g)		IG		pH	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
A	57,48 ab	± 2,063	59,37 b	± 1,778	0,27 a	± 0,010	7,81 a	± 0,162
B	69,78 bc	± 5,740	63,97 a	± 3,066	0,36 ab	± 0,042	8,11 a	± 0,938
C	72,69 c	± 13,085	54,00 c	± 3,026	0,38 b	± 0,042	8,11 a	± 0,933
D	53,95 a	± 12,516	59,17 b	± 1,289	0,37 b	± 0,015	8,67 a	± 0,576
E	87,69 d	± 6,897	52,13 c	± 1,404	0,42 b	± 0,032	7,77 a	± 1,140
F	69,21 bc	± 8,376	57,63 c	± 1,650	0,37 b	± 0,026	8,46 a	± 0,773
	DMS = 14,204		DMS = 3,426		DMS = 0,048		DMS = 1,294	

Médias na mesma coluna, seguidas de letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

DP: Desvio Padrão; DMS: Diferença Mínima Significativa.

O peso médio das amostras estavam em conformidade com o tipo 2 (ovos >55 g); exceto B, que, com 64 g ficou enquadrado no tipo 1 (extra). Com maior peso, B tem também maior desvio padrão (DP). As amostras A e D têm peso intermediário e as amostras C, E e F menor peso. Assim como Ribeiro (2019), observou-se que ovos caipiras têm menor peso que ovos não denominados caipiras. As amostras com menor peso, C (descrita em rótulo) e E (descrição em prateleira expositora) eram caipiras.

Na classificação de Haugh as amostras são denominadas AA>A>B>C, conforme o grau de qualidade. Considerando as médias das amostras, temos: A e D com qualidade “B”; amostras B e F com qualidade “A” e as amostras C e E com qualidade “AA”, indicando excelente qualidade. Os ovos caipiras (C e E) com melhor UH entre todas as amostras, foram as únicas com dms (diferença mínima significativa) frente às demais, também com os melhores IG e pH, possivelmente por menor tempo de prateleira, o que corrobora com achados de Ribeiro (2019), que observou UH superiores para ovos caipiras. As amostras C e E também têm menor peso, e, notando as críticas ao sistema Haugh, o baixo peso pode ter superestimado a UH das amostras (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Santos et al. (2017), também observaram maior UH e IG em ovos com o menor peso.

Observou-se que as amostras D e A estão entre os ovos mais pesados, e com menor UH, sugerindo a influência negativa do peso na avaliação da UH. Já a amostra B, mesmo mais pesada, obteve UH similar a da amostra C, e homogeneidade entre as amostras. Possivelmente B tem melhor qualidade que as demais amostras, já que mesmo sob influência negativa do peso sobre a equação de Haugh, esta figurou entre as de melhor UH. A amostra D tem o menor valor de UH, e DP bastante acentuado. A baixa qualidade e heterogeneidade alta podem ser explicadas pela origem distinta das amostras; segundo

Trabalhos Apresentados

Ribeiro (2019), ovos manipulados comercialmente a granel podem gerar cartelas com ovos de tipos, tempo de prateleira e até categorias diferentes.

Quanto a determinação do pH, não houve diferença significativa entre as amostras avaliadas. Xavier et al. (2008), afirmam que UH e pH são influenciados pelo tempo de estocagem da amostra, sendo nos primeiros 5 dias o mais preponderante aumento. Neste experimento, o aumento de pH, mesmo nas amostras com as melhores medidas de UH, sugere que a variação de pH não ocorreu devido ao maior tempo de estocagem – já que este fator afetaria todos os parâmetros de qualidade –, mas pela exposição dos ovos às altas temperaturas e umidade, durante a estocagem, fatores estes que afetam rapidamente o pH.

Todas as amostras apresentaram câmaras de ar no tamanho em conformidade à legislação brasileira, que limita sua altura até 6,0 mm para ovos comerciais (BRASIL, 2017), o que sugere que as amostras não tinham tão longo tempo de prateleira, já que a câmara de ar é um mecanismo respirador do ovo, que por esta perde água e se amplia, gradativamente ao longo do tempo (SANTOS et al., 2009).

Conclusão

As amostras nas duas cidades tinham ao menos um defeito de qualidade externa, condicional para classificação em categoria B (industrialização) ou mesmo para o descarte do produto. Duas amostras entre as seis estavam em embalagens inadequadas por seu evidente reprocessamento em ambiente comercial, outro grupo de amostras tinha rótulo desconforme. Estas observações evidenciaram a ineficiência da inspeção e vigilância sanitária mesmo em centros urbanos, e a deficiência dos programas de autocontrole das empresas avícolas. Entretanto, algumas amostras foram satisfatórias em parâmetros de qualidade interna. As amostras de ovos caipiras apresentaram os melhores índices de Unidade Haugh e Índice da Gema. Pelos resultados obtidos neste experimento compreende-se que a análise rotineira dos ovos comerciais é de suma importância para garantir a saúde do consumidor e manter a credibilidade da agroindústria do ovo.

Referências Bibliográficas

AMARAL, G. F.; GUIMARÃES, D. D.; NASCIMENTO, J. C. O. F.; CUSTODIO, S. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, v. 43, p. 167-207. Produção BNDES - Artigos. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9579>. Acesso em: 14 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013 de 29 de Março de 2017**. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília-DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 10.468 de 18 de Agosto de 2020**. Atualização de Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal. Brasília-DF, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 31 de 13 de Janeiro de 1998**. Regulamento Técnico referente a Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais. Brasília-DF, 1998.

COELHO, D. C. V.; BORBA, H.; GANECO, A. G.; MELLO, J. L. M. Avaliação do pH de ovos comerciais embalados em diferentes condições com atmosfera modificada. In: XXIV Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 01 a 03 de Out. 2012 e 06 a 09 de Nov. 2012. **Anais Eletrônicos**. UNESP - Universidade Estadual Paulista - SP. 2012. Disponível em: http://prope.unesp.br/cic/admin/ver_resumo.php?area=100073&subarea=22012&congresso=34&CPF=36915809805. Acesso em: 09 out. 2020.

Trabalhos Apresentados

CUTTS, J. A., WILSON, G. C. & FERNÁNDEZ, S. **Optimum egg quality: a practical approach**. Sheffield, SY, England: 5M Publishing. 2007. Disponível em: <https://www.thepoultrysite.com/publications/egg-quality-handbook/>. Acesso em 12 out. 2020.

MENDES, L. J.; MOURA, M. M. A.; MACIEL, M. P.; REIS, S. T.; SILVA, V. G.; SILVA, D. B.; MOURA, V. H. S.; MENESES, I. M. A.; SAID, J. L. S. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. **Ars Veterinária**, v.32, n.1, p.81-87, 2016. Disponível em: <http://arsveterinaria.org.br/ars/article/view/1047/1081>. Acesso em: 01 out. 2020.

MIZUMOTO, F. M. **Estratégias nos canais de distribuição de ovos: análise dos arranjos institucionais simultâneos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. 2004. 95 f. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.11606%2Fd.12.2004.tde-16052005-110146>. Acesso em: 12 out. 2020.

OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 2013. 223p.

RIBEIRO, G. A. **Qualidade dos ovos de feiras livres do município de Uberlândia-MG**. Monografia (Graduação em Zootecnia). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG. 2019. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26473/1/QualidadeOvosFeiras.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

SANTOS, F. F.; ROBERTO, R. L.; LIMA, S. P. C. H.; OLIVEIRA, J. B. Avaliação da qualidade de ovos comercializados no município de Manaus-AM. **Higiene alimentar**, v. 31, p. 109-114, 2017. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/04/833116/264-265-sitecompressed-109-114.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020.

SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J. L. L.; SANTOS, A. B. E. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 513-517, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v29n3/a09v29n3>. Acesso em 06 out. 2019.

XAVIER, I.M.C. Cançado, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Quality of consume eggs submitted to different storage conditions. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.953-959, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352008000400026. Acesso em: 22 set. 2020.

Autor(a) a ser contatado:

Tatiana Pacheco Rodrigues, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas - BA, e-mail: tatiana_pacheco@ufrb.edu.br

CARACTERIZAÇÃO DO pH *POST-MORTEM* E DA COR INSTRUMENTAL DE PEITOS DE FRANGO DO TIPO *GRILLER*

CHARACTERIZATION OF *POST-MORTEM* pH AND INSTRUMENTAL COLOR OF *GRILLER* CHICKEN BREASTS

Bárbara Cardoso Pereira Barbosa¹, Roanne Yasmin Gonçalves Vasconcelos¹, Francesca Silva Dias-Nobre², Marcus Vinícius Coutinho Cossi³, Kênia de Fátima Carrijo^{3*}

¹Médicas Veterinárias graduadas pelas Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.

²Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Brasil

³Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo

Objetivou-se caracterizar o pH de peitos (*Pectoralis major*) de frangos do tipo *griller* abatidos em Minas Gerais, Brasil, classificando-os em normal, "PSE" e "DFD", além de sua avaliação de cor. Foram analisados 205 peitos de frangos, com média de 30 dias de idade, criados em sistema intensivo. Avaliou-se o pH antes da entrada no *chiller* (pH0), duas vezes após a saída do *chiller* (pH1 e pH5) e após o resfriamento (pH24). Para a análise de cor, utilizou-se o colorímetro Minolta®, registrando-se valores de L* (luminosidade), chromas a (tendência para a cor vermelha) e b (tendência para a cor amarela), C, h e ΔE pelo sistema CIE L*a*b. O pH apresentou-se baixo em maioria, revelando uma alta ocorrência de carnes PSE. A cor apresentou-se diferente entre os grupos normal e PSE. Verifica-se a importância de um manejo pré-abate adequado das aves, a fim de evitar a ocorrência deste defeito.

Palavras-chave: qualidade de carne, frango de corte, PSE.

Introdução

A avicultura brasileira tem apresentado um admirável crescimento nas últimas décadas. Com o maior poder de compra da população, o consumo de carne de frango no Brasil aumentou significativamente, sendo uma das proteínas animais mais consumidas no país (ABPA, 2021).

Além do grande consumo interno, o Brasil também exporta a carne de frango para mais de 120 países, sobretudo para o Oriente Médio. Para atender ao mercado externo, em específico, são produzidos frangos do tipo *griller*, provenientes de linhagens industriais, selecionadas para melhor desempenho zootécnico, com maior taxa de crescimento e melhor conversão alimentar. São abatidos com até 35 dias de idade, peso médio de cerca de 600-1700g (GARCIA *et al.*, 2008), e apesar de seu destaque, até a presente data, não foram relatados na literatura uma série de aspectos deste tipo de frango, sobretudo quanto à sua qualidade de carne.

É sabido que o manejo incorreto *ante-mortem* das aves destinadas ao abate nas etapas de transporte, embarque, desembarque e recepção, são fatores predisponentes a perdas econômicas e de qualidade da carne. As operações pré-abate das aves, que vão desde o carregamento até a espera no abatedouro frigorífico devem ser realizadas com cautela, de forma a evitar que ocorram perdas em função do manejo inadequado. Uma maneira para atingir tais objetivos é seguir criteriosamente as normas de bem-estar animal, identificando os pontos críticos de controle (PCC) para reduzir as perdas (BARBOSA FILHO, 2008).

Outras alterações decorrentes do pouco conforto *ante-mortem* que afetam diretamente a qualidade da carne e causam grandes perdas econômicas são as chamadas carne "PSE" (do inglês: "Pale, Soft and Exudative" = pálida, macia e exsudativa) e a carne "DFD", (do inglês: "Dark, Firm and Dry" = escura, firme e seca), que afetam o pH, as características de cor, textura e aspecto, levando à rejeição, tanto por parte do consumidor quanto por parte da

Trabalhos Apresentados

indústria. Assim, a qualidade da carne é avaliada através de parâmetros físico-químicos, como a aparência, cor, pH, suculência, sabor, textura entre outros (VENTURINI *et al.*, 2007).

Alguns pontos críticos devem ser controlados visando atender ao bem-estar animal, principalmente os que envolvem o manejo pré-abate, sendo os principais: jejum, mistura de lotes, embarque, densidade, tempo e distância do transporte, desembarque, área de espera e tempo de espera. Atentando-se a estes fatores é possível reduzir a ocorrência de carnes com os defeitos "PSE" e "DFD" (OLIVO, 2006).

No caso de frangos "griller", por se tratarem de um produto voltado para a exportação, o que gera divisas consideráveis para a economia brasileira, associado ao fato que de até a presente data não foram encontrados na literatura uma série de informações relacionadas à qualidade da carne destas aves, faz-se necessário, portanto, avaliar estas características, sobretudo, pH e cor. Assim, o presente trabalho objetivou caracterizar o pH de peitos (*Pectoralis major*) de frangos *griller* abatidos em Minas Gerais, Brasil, classificando-os em normal, "PSE" e "DFD", além da avaliação de sua cor instrumental.

Material e Métodos

Foram analisados peitos (músculo *Pectoralis major*) de 205 frangos *griller*, fêmeas, da linhagem Cobb®, com cerca de 30 dias de idade, criados em sistema intensivo e abatidos em abatedouro-frigorífico do estado de Minas Gerais, Brasil. As aves foram abatidas seguindo as determinações do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2017) e Portaria 210 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1998).

Após o abate foi realizada a medição do pH antes da entrada no *chiller* (pH0) (tanque provido de água gelada, responsável pelo pré-resfriamento da carne após o abate), após a saída da carne do *chiller* (pH1), decorridas 5 horas *post-mortem* (pH5) e após a desossa e resfriamento houve uma nova avaliação (pH24). Para ser realizado o teste de pH5 e pH24 as amostras foram mantidas sob refrigeração adequada em geladeira, possibilitando posterior avaliação. Para a avaliação do pH foi utilizado pHmetro modelo AKSO AK103, calibrado. A metodologia utilizada foi a descrita por Olivo (2001) e Praxedes (2007), que descrevem que o eletrodo do pHmetro deve ser inserido diretamente no peito, na região cranial-ventral do músculo. Após a realização da medição do pH, uma porção do peito foi recolhida para a realização das análises de cor.

Para análise de cor instrumental, foram registrados valores de L^* (luminosidade) pelo sistema CIE $L^*a^*b^*$, com colorímetro Minolta (Mod.CR-400, Minolta Company, Tóquio, Japão), na região crânio-ventral, conforme técnica adotada por Olivo *et al.* (2001), sendo determinados os parâmetros de L^* (luminosidade), a^* , que indica a coordenada que varia do verde (-60) ao vermelho (+60) (tendência para a cor vermelha) e b^* , que indica a coordenada que varia do azul (-60) ao amarelo (+60). As coordenadas $L^*a^*b^*$ foram obtidas pelo espectro de reflexão das amostras utilizando iluminação D65/10°.

Também pode ser calculado o valor total da diferença de cor (ΔE). O ΔE é um valor único, que leva em conta as diferenças entre o L^* , a^* , b^* da amostra e do padrão. Existem ainda valores de delta associados a esta escala de cor (ΔL^* , Δa^* e Δb^*) para indicar o quanto a amostra diferiu do padrão para L^* , a^* e b^* , além de serem utilizados para o cálculo da diferença total de cor (ΔE). Foi calculado ainda o ângulo Hue (hab), que é o ângulo do círculo, derivado dos valores de a^* e b^* e permite avaliar a tonalidade ou matriz. E a da saturação cor ou acromaticidade (C) é o desvio a partir do ponto correspondente ao cinza no eixo L^* (BARROS, 2002).

Após a obtenção do pH 24 horas *post-mortem* e dos valores de luminosidade (L^*), as amostras foram classificadas em "PSE", normal e "DFD", de acordo com valores propostos por Qiao *et al.* (2001), Soares *et al.* (2002) e Oda *et al.* (2003), conforme descrito na tabela 1. Após a obtenção dos resultados os mesmos foram digitados e analisados por meio do software estatístico BioStat®.

Tabela 1. Valor de L^* 24 horas *post mortem* do músculo *Pectoralis major*, característicos de carnes "PSE", normal e "DFD".

Trabalhos Apresentados

CLASSIFICAÇÃO	VALOR DE L*
PSE	>53,0
Normal	44,0 a 53,0
DFD	<44,0

Fonte: QIAO *et al.* (2001); Soares *et al.* (2002) e Oda *et al.* (2003).

Resultados e Discussão

Caracterização do pH post-mortem de peitos de frangos griller

As médias dos pHs 0, 1, 5 e 24 horas *post-mortem* estão representados na tabela 1.

Tabela 1 - Médias de pH de peitos de frango *griller* (n=205) nos tempos 0, 1, 5 e 24 horas *post-mortem*.

	pH 0	pH 1	pH 5	pH 24
Média	6,97	6,54	5,90	6,10

Verificou-se que no pH0 foi a ocasião em que o pH estava próximo à neutralidade. Nas horas subsequentes, a acidificação foi ocorrendo de maneira significativa, culminando com a acidificação máxima da carne, dentre os períodos avaliados, 5 horas *post-mortem*. Freitas (1992) relatou também como sendo este o momento de maior acidificação após avaliar o declínio de pH e instalação do *rigor mortis* em frango de corte (*Gallus domesticus*), nos tempos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 24 horas *post-mortem*, encontrando no tempo 5, um pH de 5,68, ligeiramente inferior ao pH encontrado para *griller* no presente estudo (5,90). Na avaliação do pH 24, observou-se um pH de 6,10 para *griller*, superior aquele encontrado por Freitas (1992), que relatou valor médio de 5,88.

Após a classificação dos peitos em PSE e normal, verificou-se que o declínio do pH entre as amostras dos dois grupos ocorreu conforme o esperado, sendo que as amostras PSE apresentaram valores mais baixos que os considerados normais.

Cor instrumental de filés de peitos de frangos do tipo griller

Após a avaliação do pH 24 horas, as amostras foram submetidas à avaliação de cor instrumental e com base nos valores obtidos quanto à luminosidade (L*) foram classificadas em normal e PSE. Das 205 amostras de peito avaliadas, 92,2% (n=189) foram classificadas como sendo PSE (L*>53,0) e 7,80 % (n=16) como normal (48,0 < L* < 53,0). Nenhuma amostra foi classificada como sendo DFD (L* <44,0). O percentual de carne PSE em frangos *griller* é muito superior ao relatado por outros autores. Soares *et al.* (2003) relataram a ocorrência de 22%; Schneider (2004), 24,92% no período do inverno e Praxedes (2007), 26%, em frangos de cerca de 2 kg, no Rio de Janeiro. Pelo fato dos frangos *griller* avaliados no presente estudo, serem abatidos mais leves e mais jovens e possivelmente, serem mais sensíveis ao calor e ao estresse pré-abate, talvez tenham sido esses os motivos que justificaram a alta ocorrência de aves PSE. Sabe-se que a ocorrência de carnes PSE em aves depende de uma série de aspectos relacionados ao manejo pré-abate (CHIANG *et al.*, 2004; OBA *et al.*, 2009), tais como condições do transporte da granja ao abatedouro-frigorífico, calor, estresse durante o transporte, privação de alimento e água, dentre outros. Embora não tenha sido avaliado o manejo pré-abate destas aves no presente estudo, presume-se que as condições momentos antes do abate ocasionaram um estresse agudo na maioria dos animais, causando uma rápida glicólise *post-mortem*, culminando com a produção de alta quantidade de ácido lático enquanto a carcaça ainda estava quente, ocasionando a desnaturação do tecido muscular.

Na tabela 2 estão apresentados os valores médios de L*, a*, b*, C, h e ΔE encontradas para a carne de peito de frango *griller*, tanto para as amostras classificadas como normal quanto PSE.

Tabela 2. Valores de L*, a*, b*, c, h e ΔE de carne de peito de frango *griller* normal e PSE.

Amostra	L*	a*	b*	C	h	ΔE
---------	----	----	----	---	---	----

Trabalhos Apresentados

Normal	52,43±0,40	16,67±1,73	10,98±1,99	20,10±6,32	33,36±6,32	56,16±0,64
PSE	57,01±2,54	16,27±1,27	12,31±2,52	20,69±2,88	36,76±6,06	60,59±2,71
P-valor	<0,0001	0,2650 ns*	0,021	0,707 ns*	0,0333	<0,0001

*ns: não existe diferença significativa entre as médias ao nível de significância de 5%.

L*= luminosidade; a*= tendência para cor vermelha; b*= tendência para cor amarela; C= chroma; h= variação de tonalidade; ΔE = diferença total de cor

Pode-se observar uma significativa diferença nos valores de L* entre a amostra normal e PSE, diferença esta, que pode ser explicada pelas características da carne PSE que possui valores mais elevados de L* devido à tendência para a cor branca. A análise de a* (medida do vermelho) e C (chroma) não mostrou diferenças significativas entre as médias, quando comparados os dois grupos (normal *versus* PSE). Para b* (medida do amarelo) foi constatada diferença significativa entre os dois tipos de carnes, sendo que a carne PSE apresentou-se significativamente mais amarela. Além da carne PSE possuir um pH mais baixo em frangos de corte abatidos aos 42 dias, o valor de a* também é mais baixo, segundo diferentes autores (OLIVO *et al.*, 2001; SOARES *et al.*, 2003; GUARNIERI *et al.*, 2004). No entanto, para frangos *griller*, abatidos mais jovens (no máximo com 35 dias), esta diferença quanto ao valor de a* não foi significativa.

Ao analisar o ângulo Hue (h) (variação de tonalidade), a carne PSE apresentou um maior ângulo ($p < 0,05$) de variação da tonalidade e desta forma uma maior saturação das cores nas amostras deste grupo. O ângulo Hue (h) representa uma coordenada em um espaço de cor padronizado, ou seja, a tonalidade da cor.

Com relação a ΔE , que representa as mudanças nos parâmetros L*, a* e b*, observa-se que a carne normal apresenta uma menor magnitude da diferença total de cor do que a carne PSE. Desta forma, a diferença total de cor, entre L*, a* e b* mostrou-se maior na carne PSE.

Conclusão

O pH de peitos de frango *griller* abatidos em Minas Gerais apresentou-se em sua maioria baixo, revelando uma alta ocorrência de carnes PSE. Adicionalmente os parâmetros de cor apresentaram-se diferentes entre os grupos normal e PSE. Logo, sugere-se a importância da adoção de um manejo pré-abate adequado dos animais, a fim de evitar a ocorrência deste defeito.

Referências Bibliográficas

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**. 2021. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1998.

BARBOSA FILHO, J. A. D. **Caracterização quantitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte**. 2008. 175 f. Tese (Doutorado em Física do ambiente agrícola) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-17072008-153053/pt-br.php>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

CHIANG, W.; ALLISON, C. P.; LINZ, J.E.; STRASBURG, G. M. Identification of two RyR alleles and characterization of alpha RyR transcript variants in turkey skeletal muscle. **Gene**, v. 330, 177-184, 2004.

Trabalhos Apresentados

FREITAS, M. Q. **Correlação entre pH e comprimento do sarcômero em músculo de ave (*Gallus domesticus*), mantido a 0°C após o abate**. 1992. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1992. Disponível em: <http://higieneveterinaria.uff.br/wp-content/uploads/sites/270/2020/08/monica_freitas.pdf> Acesso em: 26 jan. 2022.

GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; VARGAS JR, F. M.; FREITAS, L. W.; GRACIANO, J. D.; SCHWINGEL, A.W.; MARIN, D.; AMADORI, A.H. Jejum alimentar pré-abate no rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo "griller". **Agrarian**, v. 1, n.2, p.113-121, 2008.

GUARNIERI, P.D.; SOARES, A.L.; OLIVO, R.; SCHNEIDER, J.P.; MACEDO, R.M.; IDA, E.I.; SHIMOKOMAKI, M. Preslaughter handling with water shower spray inhibits PSE (pale, soft, exudative) broiler breast meat in a commercial plant. Biochemical and ultra structural observations. **Journal of Food Biochemistry**, v. 28, n. 6, p.513-517, 2004.

OBA, A; ALMEIDA, M.; PINHEIRO, J.W.; IDA, E.I.; MARCHI, D.F.; SOARES, A.L.; SHIMOKOMAKI, M. The effect of management of transport and lairage conditions on broiler chicken breast meat quality and DOA (Death on Arrival). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. SPE, p. 205-211, 2009.

ODA, S. H. I.; SCHNEIDER, J.; SOARES, A. L.; BARBOSA, D. M. L.; IDA, I. I.; OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Detecção de cor em filés de peito de frango. **Revista Nacional da Carne**, n. 321, p.30-34, 2003.

OLIVO, R.; GUARNIERI, P. D.; SHIMOKOMAKI, M. Fatores que influenciam na cor de filés de peito de frango. **Revista Nacional da Carne**, v. 25, n. 289, p. 44-49, 2001.

OLIVO, R. **O mundo do frango**. Criciúma: do Autor, p. 680, 2006.

PRAXEDES, C. I. S. **Exsudação de gel no cozimento em carne de peito de frango normal, "PSE" e "DFD"**. 2007. 58 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007. Disponível em: <<http://higieneveterinaria.uff.br/wp-content/uploads/sites/270/2020/08/M-carlapraxedes.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

QIAO, M.; FLETCHER, D. L.; SMITH, D. P.; NORTHCUTT, J. K. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. **Poultry Science**, v. 80, n. 5, p.676-680, 2001.

SOARES, A.; LARA, J.; IDA, E. I.; GUARNIERI, P.; OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Variation in the colour of brazilian broiler breast fillet. In: International Congress Of Meat Science And Technology, 48, Rome, 2002. **Proceedings**. Parma:Universitá de Parma, 2002, v.2, p.540.

SOARES, A. L.; LARA, J. A. F.; IDA, E. I.; GUARNIERI, P. D.; OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Influence of Preslaughter Handling Practices on Broiler Meat Color in a Commercial Plant. **IFT annual Meeting Book of Abstracts**, 201, 2003.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características da carne de frango. **Boletim Técnico-PIE-UFES**, 2007.

Autora a ser contactada: Kênia de Fátima Carrijo, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: kenia.carrijo@ufu.br.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE DE TRÊS RAÇAS BOVINAS LEITEIRAS NO MUNICÍPIO DE SANTOS DUMONT - MG

MILK COMPOSITION AND SOMATIC CELL COUNT OF THREE DAIRY CATLE BREEDS IN SANTOS DUMONT - MG

Diogo Dornelas Honório¹, Rafaela Assis Machado², Thais Lempke Jaguaribe³, Anna Marcella Neves Dias⁴, Emília Maricato Pedro dos Santos^{5*}

¹Médico Veterinário autônomo.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Mestranda. Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

⁴Mestra, Professora Adjunta, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC JF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

⁵Doutora, Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A raça do animal é determinante na composição do leite e, quando associada à sanidade do úbere, influencia no rendimento industrial desse produto. No presente trabalho, objetivou-se analisar a composição centesimal e a contagem de células somáticas (CCS) em amostras de leite cru oriundas de vacas das raças Girolando (grupo I), Holandesa (grupo II) e Gir Leiteiro (grupo III). Para tanto, foram analisadas 45 amostras de leite, sendo 15 amostras de cada grupo, coletadas em fazendas leiteiras no município de Santos Dumont, MG. Os resultados demonstraram diferença significativa entre os grupos para o teor de proteína e para a contagem de células somáticas, além de correlação entre a CCS e o teor de proteína do leite. Conclui-se que houve diferença na composição do leite de todas as raças avaliadas no estudo.

Palavras-chave: Análise físico-química, Leite cru, Mastite.

Introdução

O leite é consumido pela população brasileira em grande escala e, quando industrializado, origina diversos derivados, o que torna o seu consumo ainda maior. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, a produção de leite no país foi de 34 bilhões de litros, colocando o Brasil na terceira posição no ranking mundial de produção de leite do ano (EMBRAPA, 2019). Estima-se que, até 2021, a produção de leite no Brasil vá atingir um total de 38,2 bilhões de litros, em virtude do crescimento em produção e produtividade registrados, do manejo e também devido às raças utilizadas para este fim, como a Holandesa, Gir e Girolando.

A composição nutricional do leite é determinante para a sua qualidade e pode variar em função da raça, genética, idade do animal, estágio da lactação, fase da ordenha, intervalo entre ordenhas, volume de produção, nutrição e pela própria particularidade de cada animal (CABRAL *et al.*, 2016). Entretanto, a legislação brasileira define a composição mínima esperada para cada 100 g de leite, que é de 3,0 % de gordura, 2,9 % de proteínas, 4,3 % de lactose, sólidos não gordurosos 8,4 % e sólidos totais 11,4 % (BRASIL, 2018).

Recentemente, uma busca ainda maior por uma matéria-prima leite de alta qualidade vem ocorrendo e os laticínios começaram a remunerar, de maneira diferenciada e mais eficientemente, os produtores que fornecem essa matéria-prima com alto padrão, tanto pela sua composição quanto pela sua condição higiênico-sanitária (BUSANELLO *et al.*, 2017). Nesse sentido, insere-se a contagem de células somáticas (CCS), que é um fator fundamental para aferir a qualidade da matéria-prima bem como para mensurar a saúde da glândula mamária (CÓRDOVA *et al.*, 2018).

Considerando a relação intrínseca entre a contagem de células somáticas, os componentes do leite, e a qualidade desta matéria-prima, o presente trabalho objetivou avaliar essas duas

Trabalhos Apresentados

características do leite cru de três raças bovinas, no município de Santos Dumont, MG, a fim de verificar se esses animais produziam leite de acordo com o que é preconizado pela legislação brasileira.

Material e Métodos

Após a homogeneização do leite nos tanques, foram coletadas, em frasco estéril de 50 mL contendo conservante Bronopol (2-bromo-2nitropropano-1,3-diol), 45 amostras de leite cru, oriundas da primeira ordenha, para análise de CCS e dos seus componentes, sendo 15 amostras de cada grupo de raças (Girolando, Holandesa e Gir), configurando cada raça um grupo: I, II e III, respectivamente. As amostras tinham origem de três propriedades rurais no município de Santos Dumont, MG, e foram transportadas, em caixas isotérmicas com gelo reciclável entre 4 e 7 °C, até o Laboratório de Qualidade do Leite da EMBRAPA Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG, onde foram realizadas as análises. No momento de coleta das amostras nas três propriedades estudadas, foram investigadas informações sobre alimentação, manejo de ordenha, idade dos animais, número e fase da lactação.

Para determinar os componentes do leite, utilizou-se o método analítico por espectrometria de absorção no infravermelho, no equipamento BENTLEY FTS (ISSO-9622/IDF-141), em que cada componente absorve determinados comprimentos de onda. Para CCS, utilizou-se o método analítico por citometria de fluxo, no equipamento BENTLEY, modelo SOMACOUNT FCM (ISSO 13366-2/IDF-148-2). As amostras receberam tratamento com solução tampão, marcando as células somáticas com corante fluorescente e, ao serem injetadas no citômetro de fluxo, passam por um feixe de laser e emitem luminosidade fluorescente, que é detectada e coletada e, por meio de análises de histogramas, obtém-se a CCS do meio (EBERHART *et al.*, 1987).

A partir da divisão dos animais em grupos, os dados foram armazenados no programa Excel 2013, Microsoft Corporation@USA. Para análise estatística, foi utilizado o programa SPSS 21.0, IBM@SPSS Statistics. Medidas de posição e tendência central foram utilizadas para a descrição de variáveis contínuas e proporções para as variáveis categóricas estudadas. Na análise com variáveis contínuas, após verificar a normalidade por meio do teste de *Shapiro Wilk*, foram investigadas diferenças por meio do teste *One Way Anova*. Comparações *Post-Hoc* foram realizadas com as rotinas de *Bonferroni*, *Scheffe* e *Tukey*. Nas variáveis que não apresentaram distribuição normal, foram investigadas diferenças em amostras independentes com os testes de *Mann-Whitney* ou *Kruskal-Wallis*. Na análise do p-valor e os intervalos de confiança, o valor crítico foi definido em 95 %.

Resultados e Discussão

O resultado das análises em relação à média, desvio padrão (DP), mínimo, máximo e número de amostras coletadas para determinação dos componentes do leite (proteína, gordura, lactose, extrato seco desengordurado (ESD), extrato seco total (EST)) e contagem de células somáticas (CCS) dos grupos I, II e III estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Média, DP, valor mínimo e valor máximo dos teores de proteína, gordura, lactose, ESD, EST, CCS nos animais dos grupos I, II e III

		Média	DP	Mínimo	Máximo
Proteína (%)	I	3,23	0,25	2,82	3,72
	II	3,12	0,30	2,44	3,67
	III	3,46	0,37	2,93	4,18
Gordura (%)	I	3,06	0,70	2,06	4,29
	II	3,08	0,66	2,25	4,47
	III	3,17	0,51	2,28	4,23
Lactose (%)	I	4,28	0,33	3,65	4,68
	II	4,50	0,18	4,15	4,88
	III	4,45	1,63	2,89	9,95
ESD (%)	I	8,52	0,48	7,61	9,51
	II	8,51	0,46	7,70	9,38
	III	8,54	0,70	7,11	9,92
EST (%)	I	11,15	0,83	10,05	12,60
	II	11,12	1,14	9,19	13,85

Trabalhos Apresentados

	III	11,28	1,33	7,74	13,20
	I	1.053.400	936.477,70	10.000	2.979.000
CCS/mL	II	432.133	536.984	13.000	2.142.000
	III	1.992.333	2.495.342	18.000	9.500.000

Valores em negrito indicam a não conformidade com a legislação (BRASIL, 1998).

Em relação à composição (proteína, gordura e ESD), os três grupos estudados apresentaram valores dentro do padrão mínimo exigido pela legislação (IN 76/2018 - MAPA), porém, para lactose, o grupo I apresentou teor médio ligeiramente abaixo do que é exigido, enquanto para EST, os três grupos apresentaram teores abaixo do que é preconizado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado (BRASIL, 2018). Em relação a CCS, de acordo com a mesma legislação, os grupos I e III apresentaram valores acima do máximo permitido para esse requisito (500.000 CS/mL).

Contagens de células somáticas muito elevadas, como no caso dos grupos I e III, podem inferir a ocorrência de mastite no rebanho, sobretudo subclínica, acarretando prejuízos na saúde do úbere das vacas, o que afeta a qualidade do leite. Fatores como individualidade animal, raça, grau de infecção no rebanho, patógeno envolvido, fase da lactação, idade avançada dos animais e estação do ano contribuem para o aumento da CCS no leite (CÓRDOVA *et al.*, 2018). Isso explica os valores obtidos para os grupos I e III, uma vez que, na visita à propriedade rural para a coleta das amostras, foi observado que esses animais recebem menor controle sanitário no pré e pós-ordenha, além de serem sabidamente animais com idades mais avançadas e maior número de lactações, quando comparados com animais do grupo II.

Eberhart *et al.* (1987) e Blum *et al.* (2017) afirmam que valores elevados para contagem de células somáticas implicam em uma redução significativa na produção de leite do rebanho, acarretando prejuízos econômicos para o produtor de leite ao longo do tempo. Auld *et al.* (1995), Politis e Ng-Kwai-Hang (1988), Santos e Fonseca (2007) e Cunha *et al.* (2008) ponderam que há uma diminuição da concentração de gordura em animais que apresentam mastite e contagens elevadas de células somáticas. Esse fato é explicado pela diminuição da síntese de gordura por esses animais, pois o epitélio secretor de leite é possivelmente danificado durante o desenvolvimento do processo inflamatório no úbere. De acordo com Machado *et al.* (2000), a redução na produção de leite devido à inflamação da glândula mamária é mais acentuada que a redução na síntese de gordura.

Quando observado o teor médio de proteína nos três grupos estudados, o grupo III apresentou o maior teor médio para esse componente (3,46), seguido do grupo I (3,23), podendo estes resultados ter relação com os valores obtidos na CCS, que foram elevados nesses grupos. O aumento de proteína quando associado a CCS pode ser decorrente da alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos que permitirão o influxo de proteínas séricas (imunoglobulinas e albumina sérica) para o interior da glândula mamária, afim de combater a infecção (PEREIRA *et al.*, 1999). Harmon (1994) e Vargas *et al.* (2014) observaram, ainda, a ocorrência de uma diminuição significativa da proteína caseína no leite de animais com alta contagem de células somáticas, em virtude da sua degradação por proteases bacterianas e leucócitos e também por redução da síntese proteica em consequência da inflamação da glândula mamária.

A contagem de células somáticas elevada associada a alterações na composição do leite comprometem a qualidade e a segurança do produto. Além de diminuir a produção e produtividade do rebanho também diminui o rendimento industrial, acarretando em prejuízos tanto para o produtor quanto para a indústria laticinista. Desse modo, o emprego de um manejo adequado é fundamental para diminuir a contagem de células somáticas no leite e, conseqüentemente, obter um produto de melhor qualidade.

A lactose apresentou maior teor médio no grupo II (4,5%), seguido do grupo III (4,45%) e grupo I (4,28%). Observa-se que o grupo II foi o que menos oscilou os valores (0,18) enquanto o grupo III foi o que obteve maiores valores de desvio padrão (1,63), e isso pode ser explicado pela alta CCS encontrada no grupo. O aumento da CCS provoca alterações na glândula mamária, que cursam com a menor biossíntese da lactose e, além disso, o aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue faz com que ocorra a perda desse constituinte para a corrente sanguínea. Vale ressaltar que as bactérias que

Trabalhos Apresentados

geram essa infecção da glândula mamária utilizam desse carboidrato para sua nutrição (RENEAU & PACKARD, 1991; AULDIST et al., 1995; SOARES & BEZERRA, 2010).

Na análise do ESD, o grupo III obteve a melhor média (8,54%), porém, esse mesmo grupo obteve um valor maior de DP em relação aos grupos I e II. Estudos demonstraram que o valor de ESD pode ser alterado devido a vários fatores, entre eles, o plano nutricional fornecido aos animais e a CCS. Animais diagnosticados com mastite apresentam menores teores de lactose e proteína no seu leite e, considerando a média de CCS do grupo III, deduz-se que os animais apresentam essa enfermidade, que, como consequência, alterava a concentração de ESD (KITCHEN, 1981; MOURA et al., 2017).

O EST engloba todos os componentes do leite excetuando a água, e recebe influência de vários fatores, como a raça, genética, alimentação, ambiente, sanidade (CABRAL et al., 2016). Para este componente, todos os grupos obtiveram valores próximos entre si, porém, o grupo I foi o que menos oscilou quando analisado o desvio padrão da média (0,83).

A análise da tabela 2 permite inferir que a proteína e a CCS apresentam valores significativamente diferentes ($p < 0,05$) entre as raças estudadas, enquanto a gordura, lactose, ESD e EST não apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Observa-se ainda, na tabela 3, que quando comparado os grupos II e III para proteína, também houve diferença significativa entre eles. No que tange a CCS, observou-se diferença estatística significativa entre os grupos I e II, e II e III, como demonstra a tabela 4.

Tabela 2. Nível de significância (NS) entre os grupos de animais estudados (I, II e III) observado para avaliação de proteína, gordura, lactose, ESD, EST e CCS

	Proteína	Gordura	Lactose	ESD	EST	CCS
NS	0,015	0,873	0,811	0,990	0,921	0,035

Tabela 3. Comparação entre os grupos estudados (I, II e III) para proteína pelo teste Tukey, com nível de significância $p < 0,05$

Grupos	I	II	III
I	-	0,601	0,120
II	0,601	-	0,013
III	0,120	0,013	-

Tabela 4. Comparação entre os grupos estudados (I, II e III) para contagem de células somáticas, pelo teste de Tukey, com nível de significância $p < 0,05$

Grupos	I	II	III
I	-	0,034	0,183
II	0,034	-	0,025
III	0,183	0,025	-

Conclusão

Houve diferença na composição centesimal do leite e na Contagem de Células Somáticas das três raças leiteiras estudadas e esse fato pode ser justificado pelo fator racial e, sobretudo, pelas diferentes condições de manejo observadas nas três propriedades estudadas.

Referências Bibliográficas

- AULDIST, M. J.; COATS, S.; ROGERS, G. L.; MCDOWELL, G. H. Changes in the compositional of milk from healthy and mastitis dairy cows during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, n. 4, p. 427-436, 1995.
- BLUM, S. E.; HELLER, E. D.; JACOBY, S.; KRIFUCKS, O.; LEITNER, G. Comparison of the immune responses associated with experimental bovine mastitis caused by different strains of *Escherichia coli*. **Journal of Dairy Research**, v. 84, n. 2, p. 190–197, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado, do Leite Pasteurizado e do Leite Pasteurizado tipo A. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 nov. 2018.
- BUSANELLO, M.; FREITAS, L. N.; WINCKLER, J. P.P.; FARIAS, H. P.; DIAS, C. T. S.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Month-wise variation and prediction of bulk tank somatic

Trabalhos Apresentados

cell count in Brazilian dairy herds and its impact on payment based on milk quality. **Irish Veterinary Journal**, v. 70, n. 1, p. 1-13, 2017.

CABRAL, J. F.; SILVA, M. A. P.; CARVALHO, T. S.; BRASIL, R. B.; GARCIA, J. C.; NASCIMENTO, L. E. C. Relação da composição química do leite com o nível de produção, estágio de lactação e ordem de parição de vacas mestiças. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 4, p. 244-255, out./dez. 2016.

CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; FERREIRA, P. M.; GENTILINI, M. B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

CÓRDOVA, H. A.; CARDOZO, L. L.; ALESSIO, D. R. M.; THALER NETO, A. Influência da profundidade do úbere na limpeza dos tetos e na saúde da glândula mamária em ordenha robótica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 5, p.1443-1452, 2018.

EBERHART, R. J., R. J. HARMON, D. E. JASPER, R. P. NATZKE, S. C. NICKERSON, J. K. RENEAU, D. H. ROW, K. L. SMITH, AND S. B. SPENCER. **Current concepts of bovine mastitis**. Arlington: National Mastitis Council, p. 258-264, 1987.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **ANUÁRIO leite 2019: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais**. 2019. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1109959>. Acesso em: 08 mai. 2021.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 08 mai. 2021.

KITCHEN, B. J. Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v. 48, n. 1, p. 167- 88, 1981.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883- 86, 2000.

MOURA, E. O.; RANGEL, A. H. N.; BORBA, L. H. F.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; LIMA, G. F. C.; LIMA JÚNIOR, D. M.; DIFANTE, G. S.; URBANO, S. A.; AGUIAR, E. M. Electrical conductivity and somatic cell count in zebu cow's milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.5, p. 3231-3240, set./out. 2017.

PEREIRA, A. R.; SILVA, L. F. P.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANCELLI, G. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – Gordura e Proteína. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, n. 3, p. 121- 24, 1999.

POLITIS I.; NG-KWAI-HANG, K. F. Association between somatic cell count of milk and cheese-yielding capacity. **Journal of Dairy Science**, v.71, p. 1720-27, 1988.

RENEAU, J. K.; PACKARD, V. S. Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields. **Daire, Food and Environmental Sanitation**, v. 11, p. 4-11, 1991.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314p.

SOARES, K. M. P.; BEZERRA, N. M. Características de identidade e qualidade do leite bovino brasileiro. **PUBVET**, v. 4, n. 6, p. 744-751, 2010.

VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; BREDA, F. C.; MILANI, M. P. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 473-483, 2014.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

PERFIL ANTIOXIDANTE, FENÓLICOS TOTAIS E VITAMINA C DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM GELEIAS DE ABACAXI (*ANANAS COMOSUS*) E NONI (*MORINDA CITRIFOLIA*)

ANTIOXIDANT, TOTAL PHENOLIC AND VITAMIN C PROFILE OF GOAT'S MILK YOGURT WITH PINEAPPLE (*ANANAS COMOSUS*) AND NONI (*MORINDA CITRIFOLIA*) JAMS

Julicelly Gomes Barbosa^{1*}, Taynara Farias Teixeira de Santana², Chiara Rodrigues de Amorim Lopes¹, Oscar Boaventura Neto¹, Alisson Rogério dos Santos Torres²

¹Professor da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa;

²Mestres em Medicina Veterinária

Resumo

Objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*) e analisar a atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C do produto final. Dessa forma, foram desenvolvidos cinco tratamentos do iogurte de leite de cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni (0, 0,5, 1,25, 2,5 e 5%). Nos tratamentos foram verificados a atividade antioxidante pelo método de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), fenólicos totais e vitamina C. Houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos nas análises antioxidante, fenólicos totais e vitamina C, observando-se que o tratamento com adição a 5% das geleias de abacaxi e noni obteve melhores respostas para atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C. Dessa forma, conclui-se que o tratamento com 5% das geleias apresenta um potencial de agregar valor ao setor da caprinocultura leiteira, oferecendo ao mercado alimentício uma nova forma de consumo de produtos com características funcionais.

Palavras-chave Alimento funcional, Derivado lácteo caprino, Frutas

Introdução

A elaboração dos derivados lácteos de origem caprina ainda é um pouco restrita devido a menor produção, hábitos alimentares e alto valor quando comparado aos produtos de origem bovina. Entre os derivados lácteos, o iogurte tem sido uma forma mais procurada de comercialização do leite de cabra, e a adição de frutas nesse produto tem melhorado principalmente as características sensoriais do leite, conseguindo assim mascarar o odor e sabor característico (Marinho *et al.*, 2012). Dessa maneira, a demanda no comércio por produtos que ofereça formulação mista, de origem vegetal e animal, com qualidade, praticidade e propriedade funcional tem se destacado durante a comercialização (Giese *et al.*, 2010).

Dentre as frutas terapêuticas o noni (*Morinda citrifolia* L.) vem se destacando, pois o fruto contém aproximadamente 200 compostos fitoquímicos, sendo os componentes mais consideráveis os compostos fenólicos, os ácidos orgânicos e os alcaloides (Palioto *et al.*, 2015). Essas substâncias conseguem trazer benefícios à saúde por apresentarem propriedades antioxidante, anti-inflamatória e efeito imune (Correia *et al.*, 2011). Já o abacaxi (*Ananas comosus*), apresenta características sensoriais e nutricionais agradáveis, assim como sabor, cor, odor, teor de ácido ascórbico (vitamina C), minerais, fibras e presença de antioxidantes (Viana *et al.*, 2013).

Devido a procura no mercado por uma alimentação que proporcione benefícios a saúde, objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra com adição de diferentes

Trabalhos Apresentados

concentrações de abacaxi e noni e avaliar sua atividade antioxidante, os fenólicos totais e vitamina C.

Material e Métodos

Para a elaboração dos iogurtes o leite de cabra era adquirido de produtores da região do Agreste de Alagoas, logo após eram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa-AL. A cultura láctica termofílica utilizada era combinada por dois microrganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (fermento Yolac, Vilac Foods). As frutas *in natura* de abacaxi e noni foram obtidas de feiras livres no município de Viçosa-AL.

O processo de fabricação do iogurte consistia na pasteurização do leite de cabra a 90°C por 10 minutos, e depois resfriado a 45°C. Após o resfriamento era acrescentado a cultura láctea segundo recomendação do fabricante. A mistura foi fermentada dentro de caixa isotérmica com uma temperatura entre 45°C por 6 horas. Em seguida, o produto era resfriado a 20°C e homogeneizado para quebra do coágulo, e assim adicionado diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni. Para concluir os iogurtes eram envasados em garrafas plásticas de polietileno e armazenados a 7°C.

Já para a produção das geleias de abacaxi e noni, primeiramente as frutas passavam pelo processo de higienização e sanitização, logo após era retirado a polpa de cada. As geleias eram elaboradas com 800g da polpa, mais 250g de açúcar refinado e 250mL de água, sendo inicialmente preparado o xarope com água e açúcar, e em seguida acrescentado a polpa da fruta conservando a mistura a uma temperatura de 180°C até o alcance de uma consistência em gel.

Para as formulações dos tratamentos utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Foram produzidos cinco tratamentos de iogurte de leite cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni, sendo esses: T1 – iogurte natural (0%, controle); T2 – iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (0,5%) e noni (0,5%); T3 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (1,25%) e noni (1,25%); T4 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (2,5%) e noni (2,5%); T5 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (5%) e noni (5%).

Após a elaboração, os iogurtes foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, para realização de análises antioxidante (AA), fenólicos totais (FT) e vitamina C. A atividade antioxidante foi realizada com o extrato metanol/H₂O 1:1, obtido conforme algumas modificações na metodologia de Vieira *et al.* (2011). Para obtenção deste extrato, foram pesados 10g de amostra, adicionado 40 mL de metanol/H₂O 1:1 e submetidos à agitação por 1 hora utilizando mesa agitadora modelo TE 140, em seguida o volume final aferido para 50 mL. A atividade antioxidante foi mensurada de acordo com o método de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), descrito por Velazquez *et al.* (2003) com algumas modificações. Com a presença de um antioxidante, a coloração púrpura do DPPH declina, podendo assim ser lida por espectrofotometria devido a mudança de absorbância. Uma alíquota de 0,75mL de cada diluição (40-200 mg/mL) do extrato obtido foi adicionado 2,5mL de DPPH (0,024 mg/mL) e após agitação, os tubos foram deixados em repouso ao abrigo da luz por 15 minutos. As leituras foram realizadas através do espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G a 517nm utilizando o branco metanol.

Dessa maneira, a atividade antioxidante dos iogurtes foi revelada considerando o percentual de inibição do radical DPPH, calculado conforme equação: Inibição (%) = [(Absorbância branco – Absorbância amostra) / Absorbância branco] x 100.

Já os fenólicos totais foram determinados conforme a metodologia de Meda *et al.* (2005), através do uso do reagente Folin-Ciocalteu. E o teor de vitamina C foram verificados conforme Benassi e Antunes (1988).

Os dados estatísticos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em um delineamento em blocos casualizado, realizando-se o teste Tukey ao nível de 5% de significância (p<0,05), para comparação das médias. O software utilizado para a análise estatística foi o R Core Team (2018).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

A tabela 1 expressa os valores médios das análises de atividade antioxidante (AA), fenólicos totais (FT) e vitamina C dos iogurtes de leite de cabra com adição das diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão (DP) da atividade antioxidante, fenólicos totais e vitamina C dos tratamentos do iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Variáveis	Tratamentos (%)					CV (%)
	0%	0,5%	1,25%	2,5%	5%	
Atividade antioxidante (IC ₅₀)	1157,98±457,85 ^b	648,65±30,8 ^{9ab}	541,49±67,31 ^a	476,85±18,70 ^a	232,46±14,25 ^a	59,15
Fenólicos totais	13,74±0,24 ^a	14,47±0,51 ^a	14,81±0,33 ^{ab}	15,18±0,23 ^b	16,80±0,66 ^c	7,43
Vitamina C	2,84±0,00 ^a	5,61±0,40 ^b	6,04±0,20 ^b	6,86±0,00 ^c	6,99±0,00 ^d	27,97

*Letras distintas nas linhas indicam valores diferentes ($p < 0,05$) para o teste Tukey.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação a AA, FT e vitamina C, nota-se que houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. O método utilizado para estabelecer a AA desse estudo, foi semelhante ao utilizado por Palioto *et al.* (2015), onde quanto mais baixo for o valor do IC₅₀ (concentração de extrato em mg.mL⁻¹ adequada para reagir com 50% do radical presente na solução de DPPH) maior será sua atividade antioxidante.

Dessa forma, observa-se que o tratamento com 5% das concentrações das geleias se destacou dos demais, obtendo melhores respostas para AA (232,46mg/mL) e FT (16,80g/100g). Moura *et al.* (2014) revelam que o potencial antioxidante está relacionado diretamente com a concentração dos compostos fenólicos (quanto maior a quantidade de fenólicos totais, maior será a sua resposta antioxidante), corroborando assim com os resultados no presente estudo.

Acredita-se que a maior resposta antioxidante no tratamento com 5% aconteceu devido ao mesmo obter as maiores concentrações das geleias de abacaxi e noni, pois segundo Melo *et al.* (2008) as frutas apresentam compostos antioxidantes. Além disso, Ribeiro (2010), mostra que os antioxidantes adquiridos na alimentação, apresentam potencial de desacelerar o processo de envelhecimento, combatendo os radicais livres, que surgem mesmo com as defesas naturais do corpo. Já Lima (2008) enfatiza que os antioxidantes adicionados na dieta podem evitar a carcinogênese devido a sua ação sequestradora de radicais livres, assim interferindo nos sítios de união dos carcinógenos ao DNA.

Nota-se também que o teor de vitamina C foi maior no tratamento com 5% (6,99g/100g), quando comparado com os demais. Esse fato provavelmente pode ser explicado devido a esse tratamento também apresentar uma maior atividade antioxidante, pois sabe-se que a vitamina C é considerada um bom antioxidante. Dessa acredita-se que quanto maior for a capacidade antioxidante do produto, maior será o teor dessa vitamina C.

Catania *et al.* (2009), ressaltam que a vitamina C apresenta um importante papel antioxidante, que auxilia na capacidade de reduzir biomarcadores do estresse oxidativo. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que a disponibilidade de alimentos que apresentem teores de vitamina C é importante no que diz respeito a prevenção e manifestação de doenças, tornando o mesmo como um componente nutricional importante, sendo esse utilizado como índice de qualidade dos alimentos. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que a

Trabalhos Apresentados

disponibilidade de alimentos que apresentem teores de vitamina C é importante no que diz respeito a prevenção e manifestação de doenças, tornando o mesmo como um componente nutricional importante, sendo esse utilizado como índice de qualidade dos alimentos.

Conclusão

O tratamento com 5% das geleias de abacaxi e noni se destacou dos demais em relação resposta antioxidante, teor de fenólicos totais e vitamina C, sendo esse um produto com potencial de agregar valor ao setor da caprinocultura leiteira, oferecendo deste modo ao mercado consumidor uma nova alternativa de alimento com características funcionais, além de proporcionar uma alternativa diferenciada para comercialização das frutas de abacaxi e noni.

Referências Bibliográficas

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J.. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.31, v.4, p.507-513, 1988.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CORREIA, D.; BORGES, N. S. S.; RIBEIRO, E. M.; MORAIS, J. P. S. **Produção de mudas in vitro e indução floral de abacaxizeiro ornamental**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 24 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 134).

GARCIA, R. V.; TRAVASSOS, A. E. R.. Aspectos gerais sobre o leite de cabra: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 67n. 386, p.81-88, 2012.

LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade in vitro e in vivo, e identificação dos compostos fenólicos presentes no Pequi (Caryocar brasiliense, Camb.)**, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2008, 219p

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14(Especial), p.497-510, 2012.

MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOUJMA, O. G.. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v.91, n.1, p.571-577, 2005.

MELO, E. A., MACIEL, M. I. S., LIMA, V. L. A. G., & NASCIMENTO, R. J.. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n.2, p.193-200. 2008.

MOURA, A. A. C.. **Avaliação de algumas propriedades físico-químicas, antioxidantes e sensoriais de iogurte elaborado com polpa de noni (Morinda citrifolia L.) e acerola (Malpighia marginata DC)** (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil. 2014.

PALIOTO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; ROCHA, C. L. M. S. C.; TONIN, L. T. D.. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, n.1, p.59-66, 2015.

R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018.URL <<https://www.R-project.org/>>.

Trabalhos Apresentados

RIBEIRO, C. J. **Cosmetologia aplicada à dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

VELAZQUEZ, E.; TOURNIER, H. A.; MORDUJOVICH B. P.; SAAVEDRA, G.; SCHINELLA, G. R.. Antioxidant activity of Paraguayan plant extracts. **Fitoterapia**, v.74, n.1, p.91–97, 2003.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L.; JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1155-1161, 2013.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A.. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.33, n.3, p.888-897, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Julicelly Gomes Barbosa, Universidade Federal de Alagoas, (Fazenda São Luis, Zona Rural, S/N, Viçosa, AL) e (julicelly.barbosa@vicosa.ufal.br).



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

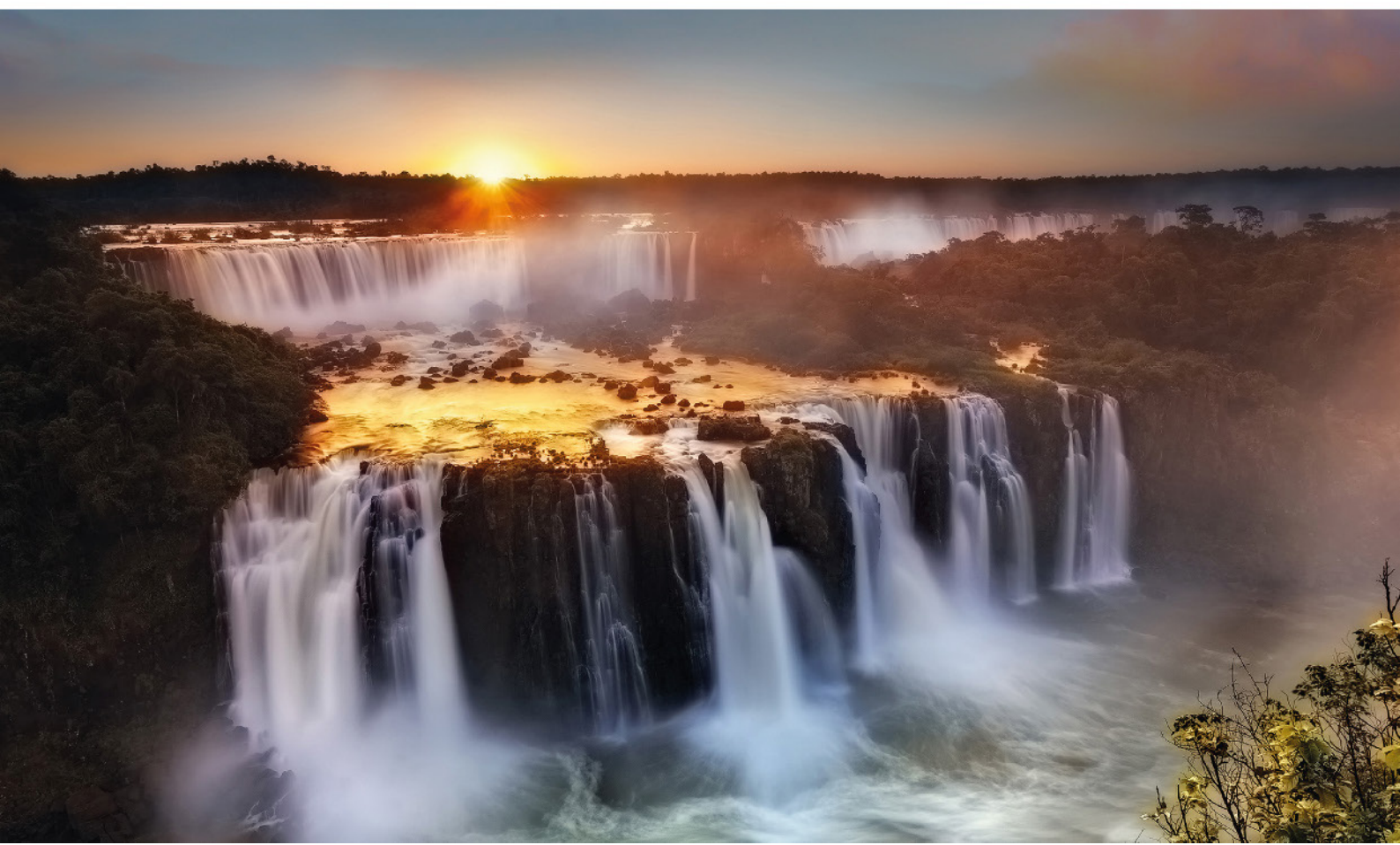
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Vegetal e Bebidas



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA POLPA DE BUTIÁ (*Butia capitata*)

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE BUTIÁ PULP (*Butia capitata*)

Mirella Macedo Nunes¹, Sílvia Benedetti^{2*}

¹ Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS.

² Docente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS. *silviabene@gmail.com

Resumo

O objetivo desse trabalho foi determinar a composição da polpa de butiá (*Butia capitata*) quanto aos compostos fenólicos totais e atividade antioxidante. Os extratos da polpa de butiá foram preparados utilizando metanol como solvente. Os compostos fenólicos totais foram quantificados de acordo com método de Follin-Ciocauteau com modificações, em triplicata, utilizando metanol como solvente. A atividade antioxidante foi determinada utilizando o método baseado na captura do radical livre DPPH, utilizando Trolox para construção da curva padrão. Os resultados obtidos foram de 305,8 AE.100 g⁻¹ de polpa de butiá para compostos fenólicos totais e de 7,59 µM Trolox.g⁻¹ para atividade antioxidante. Pode-se concluir que o consumo desse fruto pode contribuir para o aumento expressivo da ingestão de compostos fenólicos e antioxidantes.

Palavras-chave: fenólicos, antioxidantes, fruto nativo.

Introdução

O butiá (*Butia capitata*) pertence à família *Arecaceae* presente na América do Sul e, no Brasil, encontrado principalmente na Região Sul. O fruto é conhecido popularmente por outros nomes, como butiá-da-praia, butiazeiro, butiá, butiá-azedo, butiá-vinagre, butiá-branco, butiá-roxo, butiá-miúdo, butiá-pequeno, butiá-grado. Na região Centro-oeste é conhecido como coquinho azedo. Fora do Brasil é chamado de *gelee palm*, *wine-palm* ou *jelly-palm* (CRUZ, 2016).

O fruto possui a polpa fibrosa e suas amêndoas possuem quantidades significativas de óleo, apresenta atividade antioxidante devido à grande quantidade de compostos fenólicos presentes em sua composição (BOLDORI et al., 2014). O fruto também é rico em carotenoides, precursor da vitamina A, possui altíssimos níveis de potássio e ferro, grande teor de lipídios na amêndoa e uma grande quantidade de vitamina C. Devido a suas características nutricionais e seu potencial tecnológico, o butiá já é utilizado na produção de sucos, sorvetes, geleias, licores e vinhos. As fibras da casca e as folhas do butiazeiro podem ser utilizadas para fabricação de artesanato como, por exemplo, bandejas, garrafas, arranjos, cestas (EMBRAPA, 2019).

Diversos estudos foram realizados demonstrando o potencial antioxidante do butiá. Faria et al. (2008) e Toss (2010) reportaram a presença de compostos fenólicos como teor de catequina equivalente de 210 mg/100g de polpa, de ácido tânico de 116,3 mg/100 g de polpa e de rutina equivalente de 222,63 mg/100g de polpa desidratada. Já segundo Martínez et al. (2014), o *Butia odorata* amarelo e vermelho possuem capacidade antioxidante na proteção *in vitro* contra o dano oxidativo induzido por nitroprussiato de sódio (NPS) em estruturas cerebrais de camundongos, o que pode estar relacionado à atividade antioxidante de fitoquímicos, como compostos fenólicos, antocianinas, carotenoides e ácido ascórbico do fruto. De acordo com o estudo realizado por Sganzerla (2010), as amêndoas de *B. catarinenses*, *B. odoratae* e *B. eriospatha* são ricas em compostos fenólicos e carotenoides, que podem apresentar atividade antioxidante. Os compostos fenólicos representam os fitoquímicos presentes em maior quantidade nas amêndoas de frutos de butiá com aproximadamente 416,73 mg/100g apresentando capacidade antioxidante

Trabalhos Apresentados

(170,79 mg trolox/100g) superior a capacidade antioxidante da polpa (160,19 mg TE/100 g) de acordo com Genovese et al. (2008).

Os antioxidantes são definidos como substâncias que, presentes em baixas concentrações em relação ao substrato oxidável, retardam ou previnem a oxidação deste substrato. Assim, os antioxidantes atuam como protetores da oxidação de biomoléculas por radicais livres e impedem a propagação da reação em cadeia provocada pelos mesmos (FANG et al., 2002). Os antioxidantes que contêm um grupamento fenólico são os mais importantes nos alimentos e são chamados de antioxidantes primários. Existe uma categoria em que estão os antioxidantes naturais, e neles se encontram antocianinas, flavonoides que são pigmentos apenas encontrados em vegetais. Existem inúmeros estudos evidenciando o papel dos radicais livres em uma série de condições patológicas, incluindo envelhecimento, câncer, esclerose múltipla, doenças cardiovasculares (CERIELLO; MOTZ, 2004; ROBERTS; SINDHU, 2009; TARKO et al., 2009). A fim de fortalecer o sistema de defesa antioxidante e reduzir os efeitos nocivos que um ambiente pró-oxidante pode causar ao organismo, muitas pesquisas têm concentrado esforços para encontrar nos alimentos compostos que atuem como redutores em meio biológico e auxiliem na prevenção e no retardo do desenvolvimento de doenças crônicas (OZSOY et al., 2009; OKARTER et al., 2010).

Para aumentar a capacidade de defesa do sistema antioxidante é necessário o consumo de alimentos que contenham substâncias com capacidade antioxidante, de forma que uma alimentação com hortaliças, frutas, grãos e cereais integrais possam fornecer nutrientes e compostos bioativos que irão atuar em conjunto com os antioxidantes enzimáticos a fim de minimizar os efeitos prejudiciais provocados pelo estresse oxidativo (VALTUEÑA et al., 2008). Nesse contexto, objetivou-se avaliar a capacidade antioxidante e quantificar os compostos fenólicos totais em extrato da polpa de butiá.

Material e Métodos

Os frutos foram coletados maduros no mês de janeiro de 2020 no município de Espumoso-RS. Após a coleta, foram adequadamente selecionados, lavados, sanitizados e congelados. Os frutos foram armazenados em freezer a -18°C no Laboratório de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, no município de Naviraí. Para realização das análises, os frutos foram descongelados e despulpados para separação da polpa do caroço.

Para preparação dos extratos, foram pesadas em torno de 2 g de polpa de butiá, em triplicata, colocadas num tubo Falcon e adicionado 10 mL solução extratora de metanol 70%. As amostras foram submetidas a agitação durante 1 min em vórtex e depois colocadas em banho ultrassônico por 15 min. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 4200 rpm durante 20 min, para separação do fluido sobrenadante. Após a centrifugação, o sobrenadante foi coletado em balão volumétrico de 50 mL. O procedimento de extração foi repetido mais três vezes para a retirada da maior quantidade de compostos fenólicos da amostra. Após as quatro etapas de extração, completou-se o volume do balão contendo o sobrenadante com a solução extratora de metanol 50%.

A determinação de compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de Follin-Ciocauteau com modificações (ROSSI; SINGLETON, 1965). Os extratos das amostras foram preparados com solução extratora 70% metanol (v/v). Para a realização da análise, foram retiradas alíquotas de 200 μL do extrato, 60 μL do reagente de Follin-Ciocauteau e 2 mL de solução de carbonato de sódio (7% p/v). As análises foram realizadas em balões de 5 mL, sendo o volume aferido com água destilada. Após a preparação da amostra, aguardou-se 2 horas para a completa reação da amostra com os reagentes. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro, em comprimento de onda de 720 nm. A quantificação foi realizada utilizando curva padrão, com concentrações variando de 80 a 200 $\mu\text{g/mL}$. O padrão utilizado para a determinação de fenólicos totais foi o ácido gálico e os resultados expressos em mg de equivalente em ácido gálico (EAG)/g de matéria seca.

Trabalhos Apresentados

O método utilizado é baseado na captura do radical livre DPPH, utilizando, no entanto, uma solução de Trolox para construção da curva padrão (RUFINO et al., 2007). A partir dos extratos obtidos, prepararam-se três diluições diferentes em triplicata. Em ambiente escuro, transferiu-se uma alíquota de 100 µL de cada diluição do extrato para balões de 5 mL, adicionou-se 4,5 mL da solução radical DPPH 0,06 mM (Dissolveu 2,4 g de DPPH em álcool metílico e completou o volume para 250 mL em um balão volumétrico com álcool metílico) e homogeneizou-se, e o volume foi completado com a solução controle utilizada na extração e homogeneizou-se. Utilizou-se álcool metílico, como branco, para calibrar o espectrofotômetro. A leitura das absorvâncias foi realizada a 515 nm em espectrofotômetro (modelo UV-1600, PRO-TOOLS). A partir da curva de calibração do DPPH em Trolox e dos valores da absorvância de cada concentração, os resultados serão expressos em TEAC (atividade antioxidante equivalente em Trolox) como µ MTrolox/g. A atividade antioxidante por DPPH foi quantificada usando curva de calibração preparada com solução padrão de Trolox 2 mM (6-Hidroxi-2,5,7,8-tetrametilchroman-2-ácido carboxílico). Ambas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como média e desvio padrão.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da quantificação de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa de butiá.

Tabela 1. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante em polpa de butiá (*Butia capitata*)

Análise	Resultados
Compostos fenólicos totais (mg GAE.100 g ⁻¹)	305,78±0,06
Capacidade antioxidante (µM Trolox.g ⁻¹)	7,59±0,61

A polpa de butiá apresentou valores menores de compostos fenólicos totais do que o obtido por Bragança (2017), de 493,6 mg GAE.100 g⁻¹. Porém, esse valor foi superior aos obtidos por Sganzerla (2010), de 260,41 mg GAE.100 g⁻¹, Faria et al. (2008), 116,3 mg GAE.100 g⁻¹ e Hoffmann et al. (2017), 137,10 mg GAE.100 g⁻¹. Segundo Hoffmann (2014), os compostos fenólicos estão diretamente relacionados com o caráter adstringente nos alimentos e as espécies vegetais naturais tendem a estar sob condições de estresse maiores, podendo refletir em um aumento no teor desses compostos. De acordo com Bragança (2017), esse alto valor de compostos fenólicos pode contribuir no aumento da ingestão de antioxidantes na alimentação, uma vez foi estimada uma ingestão diária em torno de 0,15 e 1 g/dia (STAHL et al., 2002).

Já com relação à capacidade antioxidante, Bragança (2017) obteve valor médio de 4,74 µM Trolox.g⁻¹, inferior ao obtido neste trabalho, que foi de 7,59 µM Trolox.g⁻¹. De acordo com Munhoz et al. (2014), a síntese desses compostos é influenciada por diversos fatores, tais estágio de desenvolvimento do fruto, disponibilidade de nutrientes no solo, temperatura, e incidência de luminosidade na planta, o que pode explicar as diferenças encontradas. O grau de maturação e o método de extração também são fatores que podem acarretar em diferenças no conteúdo destes compostos (OLIVEIRA et al., 2019).

Conclusão

Pode-se concluir que o butiá é um fruto com elevada concentração de compostos fenólicos e, conseqüentemente, alta atividade antioxidante. Embora os resultados obtidos sejam divergentes de alguns trabalhos encontrados na literatura, sabe-se que há forte influência do método de extração utilizado bem como do tipo de fruto, de solo e clima do local onde foi coletado.

O butiá, popularmente conhecido no Centro-oeste brasileiro como coquinho azedo, é um fruto com elevado potencial de aproveitamento devido à sua composição rica em

Trabalhos Apresentados

compostos fenólicos e antioxidantes, comprovadamente benéficos à saúde, atuando na prevenção de diversas doenças e prevenindo o envelhecimento celular.

Referências Bibliográficas

BOLDORI, J.R.; VASCONCELLOS, M.M.; MACON, E.; TAMBARA, A.L.; ÁVILA, D.S.; DENARDIN, C.C. avaliação antioxidante do extrato de butiá (*Butia capitata*) ao estresse oxidativo em *Caenorhabditis elegans*. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. UNIPAMPA, 2014.

BRAGANÇA, Q. S. R. **Composição centesimal, bioativos e capacidade antioxidante de *Butia capitata***. 2017. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso, Nutrição, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

CERIELLO, A.; MOTZ, E. Is Oxidative Stress the Pathogenic Mechanism Underlying Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Disease? The Common Soil Hypothesis Revisited. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 24, n. 5, p. 816-823, 2004.

CRUZ, P. N. **Potencial Antioxidante e Antimicrobiano dos Extratos Obtidos da Semente de Butiá da Praia**.

Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167622>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O butiazeiro no Rio Grande do Sul**. Disponível em <<http://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1868229/o-butiazeiro-no-rio-grande-do-sul>>. Acesso em fev. 2019.

FANG, Y. Z.; YANG, S.; WU, G. W. Free radicals, antioxidants, and nutrition. **Nutrition**, v.18, n. 10, p.872-879, 2002.

FARIA, J.P., ALMEIDA, F., SILVA, L.C.R., VIEIRA, R.F., AGOSTINI-COSTA, T.S. Chemical characterization of pulp of *Butia capitata* var *capitata*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p. 827-829, 2008.

GENOVESE, M. I.; PINTO, M. DA SILVA; GONÇALVES, A. E. DE SOUZA SCHMIDT; LAJOLO, F. M. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. **Food Science and Technology International**, v.14, p.207-214. 2008.

HOFFMANN, J. F.; ZANDONÁ, G. P.; SANTOS, P. S. dos.; DALLMANN, C. M.; MADRUGA, F. B.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. Stability of bioactive compounds in butiá (*Butia odorata*) fruit Pulp and nectar. **Food Chemistry**, v.237, p.638-644, 2017.

HOFFMANN, J. F. **Potencial funcional e tecnológico de *Butia odorata***. 2014. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2014.

MARTÍNEZ, D. M.; VICTORIA, F. N.; CASTRO, M.; LENARDAO, E. J.; VIZZOTTO, M. Capacidade antioxidante de araçá e butiá em estruturas cerebrais de camundongos. In: **Encontro Sobre Pequenas Frutas E Frutas Nativas Do Mercosul**, 6. 2014, Pelotas. Palestras e resumos... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 189 p., 2014.

MUNHOZ, P. C.; PEREIRA, E. S.; SCHIAVON, M. V.; SANTOS, D. C.; VIZZOTTO, MÁRCIA. **Caracterização química de frutas nativas vermelhas: araçá vermelho, cereja-do-rio-grande, pitanga e jabuticaba**. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS

Trabalhos Apresentados

NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. Resumos e palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, v.1, p.134-134, 2014.

OKARTER, N. et al. Phytochemical content and antioxidant activity of six diverse varieties of whole wheat. **Food Chemistry**, v. 119, n. 1, p. 249-257, 2010.

OLIVEIRA, R.M.; VERGARA, L.P.; FRANZON, R.C.; CHIM, J.F.; BORGES, C.D.; ZAMBIAZI, R.C. 2019. **Caracterização de compostos bioativos em polpa e doce cremoso de butiá**. Em A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais. V.1. Ponta Grossa: Atena Editora. DOI 10.22533/at.ed.84519260427

OZSOY, N.; YILMAZ, T.; KURT, O.; CAN, A.; YANARDAG, R. In vitro antioxidant activity of *Amaranthus lividus* L. **Food Chemistry**, v. 116, n. 4, p. 867-872, 2009.

ROBERTS, C. K.; SINDHU, K. K. Oxidative stress and metabolic syndrome. **Life Sciences**, v. 84, n. 21-22, p. 705-712, 2009.

ROSSI, J. A. J.; SINGLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144-58, 1965.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAES, S. M.; ASMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia Científica: Determinação de Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH**. Comunicado Técnico 127. Embrapa Frutos Tropicais, Fortaleza, Ceará, 2007.

SGANZERLA, M. **Caracterização físico-química e capacidade antioxidante do butiá**. 2010. 104f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2010.

STAHL, W.; VAN DEN BERG, H.; ARTHUR, J.; BAST, A.; DAINY, J.; FAULKS, R.M.; GARTNER, C.; HAENEN, G.; HOLLMAN, P.; HOLST, B.; KELLY, F.J.; POLIDORI, M.C.; RIVE-EVANS, C.; SOUTHON, S.; VAN VLIET, T.; VINA-RIBER, J.; WILLIAMSOM, G.; ASTLEY, S.B. Bioavailability and metabolism. **Molecular Aspects of Medicine**, v.23, p. 39-100, 2002.

TARKO, T.; DUDA-CHODAK, A.; TUSZYŃSKI, T. Simulation of Phenolic Compounds Transformations and Interactions in an In Vitro Model of the Human Alimentary Tract. **Food Science and Technology International**, v. 15, n. 3, p. 235-241, 2009.

TOSS, D. **Extração de compostos fenólicos de *Butia capitata* utilizando dióxido de carbono supercrítico**. 2010. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

VALTUEÑA, S. *et al.* Food selection based on total antioxidant capacity can modify antioxidant intake, systemic inflammation, and liver function without altering markers of oxidative stress. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 5, p. 1290-1297, 2008.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatada: Silvia Benedetti, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Naviraí, Rua Eduardo Mascoli, 275, CEP 79950-000, Naviraí-MS, Email:silviabene@gmail.com.

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA POLPA DE CUPUAÇU CONGELADA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MARABÁ-PA

EVALUATION OF QUALITY PARAMETERS OF FROZEN CUPUAÇU PULP MARKETED IN THE CITY OF MARABÁ-PA

Ana Karolyne Silva dos Reis¹; Nair da Silva¹; Silvana Neves de Melo²; Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda²

1-Tecnólogo de Alimentos; 2-Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos– DETA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA

Resumo

Neste trabalho avaliou-se a qualidade físico-química da polpa de cupuaçu industrial e artesanal comercializadas congeladas, no município de Marabá/PA com a finalidade de verificar a adequação às normas e padrões vigentes. Para isso, foram analisadas amostras de lotes diferentes de 2 fabricantes, em triplicatas, quanto aos parâmetros de pH, sólidos solúveis totais, acidez total e umidade. As amostras também foram submetidas as análises microbiológicas: fungos e leveduras, Coliformes 35 e 45°C, contagem padrão em placas, *Staphylococcus aureus*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com teste F e ao teste T de Student com 5% de probabilidade estatística para comparação entre as médias. Com resultados observados e comparados aos valores estabelecidos pela legislação brasileira, foi possível verificar que a polpa artesanal estava fora dos padrões de qualidade quanto aos percentuais que envolvem seus constituintes químicos bem como a sua qualidade microbiológica.

Palavras-chave: caracterização, qualidade, fruta regional,

Introdução

As frutas nativas também fazem parte da biodiversidade amazônica possuindo grande aceitação tanto para consumo *in natura* quanto na elaboração de variados subprodutos. Dentre estas tem-se o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.), como uma das frutas mais populares da Amazônia brasileira, pelo sabor ácido característico e aroma intenso de sua polpa (COSTA et al., 2019). Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), polpa é o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos (BRASIL, 2000). Devendo ser obtidas de frutas sãs, limpas, com as características química, físicas e sensoriais do fruto. Não contendo matéria terrosa, parasitas, fragmentos de insetos e pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta.

A produção de polpa de frutas congeladas torna-se uma das principais alternativas a estocagem do fruto permitindo assim matéria prima fora da época de safra. Além da garantia de oferta de produtos alimentícios originários a partir da polpa como sucos, doces dentre outros.

A nível de qualidade, é importante que a polpa congelada possa manter suas características nutricionais, microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais, próximas da fruta *in natura*, assim, atendendo as exigências do consumidor e da legislação vigente. Não podendo essas características serem modificadas durante o processamento e a comercialização (BATISTA et al., 2013; CASTRO et al., 2015).

Entretanto, Castro et al., (2015) relataram que embora haja o crescimento na comercialização de polpas de frutas congeladas, a qualidade desses produtos não conseguiu acompanhar essa tendência. O que alerta para a importância pela busca por produtos saudáveis e sem alterações em suas características nutricionais, organolépticas e microbiológicas.

Trabalhos Apresentados

Vindo isto a motivar este estudo o qual buscou a obtenção de dados acerca das características voltadas a qualidade da polpa de cupuaçu congelada, comercialmente disponível para venda na cidade de Marabá. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa se voltou a caracterização físico-química e microbiológica de duas diferentes marcas de polpa de cupuaçu comercializadas congeladas no município.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Química, da Universidade do Estado do Pará – UEPA, Campus Marabá. Sendo as amostras de 2 (dois) fornecedores, adquiridas uma de produção industrial e o outra artesanal, no comercio local da cidade. Em seguida transportadas em caixas de poliestireno até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos e posteriormente, submetidas ao congelamento até o momento das devidas análises. As análises físico-químicas nas amostras ocorreram no momento da obtenção e durante congelamento. A armazenagem e conservação das amostras foi realizada em freezer do respectivo laboratório.

Análises físico-química

Foram realizadas em triplicata sendo estas: teor de sólidos solúveis; pH; acidez total e teor de umidade, de acordo com a metodologia descrita por Adolpho Lutz (IAL,2008).

Análise microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas em laboratório da rede particular para determinação de coliformes a 35 °C e 45°C, fungos filamentosos e leveduras (UFC / g), Contagem Padrão em Placas CPP (UFC / g) e *Staphylococcus aureus* (UFC / g), seguindo a metodologia do manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água (SILVA, 2010).

Análise estática

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste T de Student com 5% de probabilidade para comparação entre as médias estudadas

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e umidade estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Análises físico-químicos realizadas nas polpas de cupuaçu.

Amostras	pH	Acidez Total Titulável	SST (°B)	Umidade (%)	SS/AT
Análise inicial					
P1	3,57 ^a ±0,0	2,6 ^a ±0,02	12,2 ^a ±0,2	85,65 ^a ±0,16	4,69
P2	3,37 ^b ±0,01	1,7 ^b ±0,05	4,8 ^b ±0,0	93,79 ^b ±0,09	2,82
Análise final					
P1	3,67 ^a ±0,03	2,5 ^a ±0,08	12 ^a ±0,2	84,61 ^a ±0,23	4,8
P2	3,21 ^b ±0,02	2,3 ^b ±0,06	6,2 ^b ±1,3	91,03 ^b ±0,11	2,69
PIQ	2,6	1,5	9,00	-	-

Média ± desvio padrão; P1= polpa de cupuaçu de produção industrial; P2= polpa de cupuaçu e produção artesanal; PIQ: Padrão de Identidade e Qualidade (Brasil,2000). Médias seguidas por letras iguais não diferem pelo teste de T ($\alpha = 0,05$).

A análise de variância indicou que os valores médios para os parâmetros pH, Acidez total titulável, SST e umidade diferem entre si em nível de significância de 5 %, apresentando valor F de 96,2, 72,0, 95,5 e 1629,9 respectivamente. Para todos os parâmetros, o valor F foi maior do que o valor de F crítico (5%), indicando que há diferenças significativa entre os resultados. O valor p para todos os parâmetros foi menor do que o nível de significância

Trabalhos Apresentados

especificado ($\alpha = 0,05$) o que também reforça a hipótese de que a diferença entre as médias é estatisticamente significativa.

Os valores médios de pH ficaram entre 3,57 e 3,37 na fase inicial das análises e 3,67 e 3,21 no período final para as polpas comercializadas, mostrando-se semelhantes aos encontrados por Souza et al. (2020), com valores de 3,54 e 3,46, respectivamente. Santos et al. (2016), obtiveram resultados de 3,55 e 3,60, ao avaliarem as características físico-químicas e microbiológicas de polpas de frutas congeladas.

Os resultados médios encontrados para sólidos solúveis para a polpa industrial estavam acima dos valores mínimos estabelecidos pela normativa. Por outro lado, a polpa P2 apresentou resultados inferiores ao mínimo preconizado pela legislação vigente. Segundo Chitarra; Chitarra (2005), valores baixos de sólidos solúveis podem indicar adição eventual de água durante o processamento. Além disso, baixos teores de sólidos solúveis, também pode ser causado por processamento inadequado ou por utilização de mão de obra não qualificada na produção (BRASIL, 2000; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Nascimento et al. (2019) ao analisarem as características físico-química da polpa de cupuaçu congelada, encontraram os valores de 11,67 e 7,67 para o teor de sólidos solúveis, diferindo dos resultados obtidos neste estudo. Enquanto, Paglarini et al. (2011) obtiveram as médias para sólidos solúveis de 9,16 e 10,36.

As médias de umidade encontradas na fase inicial foram de 85,65 % e 93,79% e na fase final obteve-se valores de 84,61% e 91,03%, resultados parecidos aos encontrados por Nascimento et al. (2019), correspondendo a 86,76% e 97,33%. A umidade dos alimentos está diretamente relacionada com a estabilidade e qualidade do produto (Mamani-Linares; Gallo, 2014). No período final das análises, observou-se que os resultados se mantiveram próximos das médias dos valores iniciais, em relação aos parâmetros físico-químicos estudados

Os resultados obtidos através de análises microbiológicas para as amostras podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Análises microbiológicas realizadas nas polpas de cupuaçu.

Amostras	Fungos e leveduras (UFC/g)	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	CPP (UFC/g)
Análise inicial					
P1	1,7x10 ¹	7,4	< 3	0,8x10 ¹	Ausente
P2	1,5x10 ¹	< 3	< 3	1,4x10 ¹	1,7x10 ¹
Análise final					
P1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	-
P2	1,5x10 ¹	5,0x10 ¹	1,0x10 ¹	4,0x10 ¹	-
Padrão*	5 x 10 ⁴	-	-	-	-

P1= polpa de cupuaçu de produção industrial; P2= polpa de cupuaçu de produção artesanal; UFC/g = unidades formadoras de Colônia por g; NMP/g = Número mais provável por g; CPP= Contagem Padrão em Placas;

Os resultados obtidos nas contagens de fungos e leveduras, demonstram que as amostras se enquadram nos padrões estabelecido, na qual a Instrução Normativa N^o 01/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece como limite máximo 5x10³ UFC/g. para a contagem de fungos e leveduras.

Santos et al. (2017) analisaram a qualidade microbiológica de polpas de frutas, incluindo o cupuaçu, e observaram que apenas 2 amostras (22,2%), apresentaram resultados acima estabelecidos pela legislação vigente, 1,4.10⁴ e 6.10⁴, respectivamente. Para Greco et al. (2012) valores elevados desses microrganismos indicam deterioração das polpas, além de representar risco à saúde dos consumidores.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais demonstraram que a amostra P1 revelou resultados positivos para coliformes totais. A Resolução RDC n^o 12, de

Trabalhos Apresentados

02 de janeiro de 2001 (ANVISA), estabelece como tolerância para coliformes termotolerantes em polpas de frutas congeladas, submetidas ou não a tratamento térmico, o valor de $10^2/g$.

Os valores encontrados neste trabalho são semelhantes aos analisados por Sebastiany et al. (2009) ao verificarem a presença de coliformes totais em polpa de frutas congeladas, obtendo valores de (<3) que não ultrapassava os limites determinados pela legislação brasileira.

Os padrões microbiológicos para polpas de frutas estabelecidos pela ANVISA - RDC nº 12 de 02/01/2001 são apenas para coliforme à 45 °C e Salmonella, que deve ser ausente. Em geral, as polpas de frutas contêm elevada atividade de água (Aw), o que favorece o desenvolvimento microbiano, mas em contrapartida, apresentam um baixo pH, e com a elevada acidez dificulta o surgimento da microbiota deteriorante (MOUCHREK et al., 2016).

A presença de *Staphylococcus aureus*, obteve uma variação de $0,8 \times 10^1$ e $1,4 \times 10^1$ na fase inicial, passando para $<1,0 \times 10^1$ e $4,0 \times 10^1$ na fase final para as amostras P1 e P2, respectivamente. Nascimento et al. (2006) estudando polpas de frutas comercializadas no Maranhão, não detectaram presença desses microrganismos em 100% das polpas de frutas analisadas.

Conclusão

Das polpas de cupuaçu congeladas comercializadas na cidade de Marabá/PA apenas a polpa artesanal não apresentou valores satisfatórios quanto aos padrões físico-químico e microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira, fazendo-se necessário um controle mais rigoroso e constante, abrangendo polpas congeladas de frutas em todas as etapas de processamento, assim minimizando os riscos de contaminação do produto

Referências Bibliográficas

BRASIL, A. S.; SIGARINI, K. S.; PARDINHO, F. C.; FARIA, R. A. P. G.; SIQUEIRA, N. F. M. P. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congelada comercializadas na cidade de Cuiabá-MT. **Rev. Bras. Frutic.**, v.38, n. 1., p. 167-175, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial {da] União. Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, nº 06. p.54.

BRASIL. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45-53.

CASTRO, T. M. N.; ZAMBONI, P. V.; DOVADONI, S.; CUNHA NETO, A.; RODRIGUES, L. J. Parâmetros de qualidade de polpa de frutas congelada. Ver. **Inst. Adolfo Lutz**, 74(4):426-36,2015.

COSTA, R. S.; TEIXEIRA, C. B.; ALVES, T. V. G.; COSTA, R. M. R.; CASAZZA, A. A.; ALIAKBARIAN, B.; CONVERTI, A.; SILVA JÚNIOR, J. O. C.; PEREGO, P. Optimization of spray drying conditions to microencapsulate cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) seed by-product extract. **Natural Product Research**, v.33, n.18, p. 2600-2608, 2019.

GRECO, M.; PATRIARCA, A.; TERMINIELLO, L.; FERNÁNDEZ PINTO, V.; POSE, G. Toxigenic *Alternaria* species from Argentinean blueberries. **International Journal of Food Microbiology**, Utrecht, v.154, n.3, p. 187-191, 2012.

Trabalhos Apresentados

HAYES, R. **Food microbiology and hygiene**. 2nd ed. Leeds: Springer-Science Business Media, 2013. 515 p.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: coord Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica de saúde pública, 2008

NASCIMENTO, A.R.; FILHO, J.E.M.; MARINHO, S. C.; MARTINS, A. G. L. A.; SOUZA, M. R.; SILVA, W. A. S. S.; Castillo, F. A.; OLIVEIRA, M. B.; Incidência de microrganismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas in natura em feiras livres da cidade de São Luís/MA. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 249-258, 2006.

PENTEADO, A. L.; CASTRO, M. F. P. M.; REZENDE, A. C. B. *Salmonella entérica* serovar Enteritidis and *Listeria monocytogenes* in morango (*Mangifera indica L.*) pulp: growth survival and crosscontamination. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. Sussex, v.94, n.13, p 2746-2751, 2014.

SOUZA, A. S.; BORGES, M. A.; VIANNA, A. F. S.; DIAS, A. L.; SOUZA, J. J. V.; SILVA, B. A.; AGUIAR, F. S.; Physicochemical and microbiological assessment of frozen fruit pulps marketed in Santarém-PA. **Braz. J. Food Technol.** vol.23, 2020.

Autor(a) a ser contatado: Silvana Neves de Melo, Docente do Depart. Tecnologia de Alimentos – DETA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA, Travessa Enéas Pinheiro 2626 – Marco e-mail: snmelo@hotmail.com

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

ANTIOXIDANT CAPACITY OF PHENOLIC COMPOUNDS PRESENT IN CERUME, PROPOLIS AND POLLEN OF STINGLESS BEES PRODUCED IN NOVA TIMBOTEUA, IN THE STATE OF PARÁ

*Iuri Ferreira da Costa^a; Maricely Janette Uría Toro^b

^aUFPA - Universidade Federal do Pará - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA)

^bUEPA – Universidade do Estado do Pará, DETA – Departamento de Tecnologia de Alimentos
Belém – PA

Resumo

Por definição, o pólen apícola é o resultado da aglutinação dos pólenes das flores com o néctar das flores colhidos pelas abelhas; já o cerume é mistura de resinas e ceras de árvores colhidas próximos as colmeias. A própolis é produzido pelas abelhas para revestimento de sua colmeia, apresenta atividades antibacteriana, antifúngica, antiviral, antioxidante e antitumoral. O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante dos compostos fenólicos do pólen, cerume e própolis produzidos por abelhas sem ferrão da cidade de Nova Timboteua, na região nordeste do Pará. As amostras foram trazidas da cidade de Nova Timboteua – PA e foram levadas para laboratório de química da UEPA - CCNT, na cidade de Belém. As análises realizadas foram de Compostos Fenólicos Totais e atividade antioxidante por ABTS. O cerume apresentou 4551,42 mg/100g de compostos fenólicos e capacidade antioxidante de 132,05 µM de Trolox/g. A própolis apresentou valores de 9889,61 mg/100g e 214,72 ± 21,29, de fenólicos e antioxidante respectivamente. O pólen apresentou valores de 1221 mg/100g de compostos fenólicos totais e 40 µM de Trolox/g de capacidade antioxidante. Os resultados mostraram que as amostra de cerume, própolis e pólen apresentaram potencial antioxidante e trabalhos futuros poderão ser feitos para comprovar a funcionalidade destes produtos.

Palavras-chave: apicultura, Amazônia, funcionalidade

Introdução

A Região Norte detém um reconhecido potencial para o desenvolvimento da apicultura, que é uma das grandes opções de exploração das potencialidades naturais da flora, representando ainda um excelente instrumento de geração de trabalho e renda para o homem do campo, podendo até remunerar melhor que as atividades agrícolas tradicionais. (SILVA; VENTURIERI; SILVA, 2006).

Segundo o IBGE, 2017, os 10 maiores municípios produtores de mel são da região nordeste do Pará, dando destaque para os municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, sendo este o maior produtor do estado até o ano de 2016. Segundo o IBGE, 2017 e Souza et al., 2017 este crescimento da produção no município de Garrafão do Norte, justifica-se devido ao aumento das oportunidades empregatícias, concentrada a maior parte no campo, onde a atividade apícola gerou um rendimento de R\$ 294 mil entre um acumulado de quatro anos, entre 2013 a 2016 (IBGE, 2017).

Trabalhos Apresentados

A apicultura é uma das atividades capazes de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além, de contribuir para manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar. Pode ter como objetivo, por exemplo, a produção de mel, própolis, geleia real, pólen, cera de abelha e veneno, ou mesmo fazer paisagismo (BRASIL, 2004). Neste trabalho vão abordados o pólen, o cerume e o própolis.

Segundo a instrução Normativa nº 03 de 19 de Janeiro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2001), define-se pólen apícola como o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colmeia.

Já o cerume é o resultado da mistura da cera pura e branca com resinas vegetais coletadas pelas abelhas de árvores e arbustos. A cor desse material pode variar de amarelo claro a uma cor bem escura. Essa variação depende da quantidade de resina (própolis) misturada à cera ainda pura (Nogueira-Neto, 1997).

A própolis é uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico coletado pelas abelhas dos ramos, flores, pólen, brotos e exsudados de árvores; além desses, na colmeia, estes insetos adicionam secreções salivares e enzimas (Franco e cols., 2000; Pereira e cols., 2002). As abelhas de fato usam a própolis para protegê-las contra insetos e micro-organismos, no reparo de frestas ou danos à colmeia, na assepsia de locais para postura da abelha rainha e na mumificação de insetos invasores (Marcucci, 1996).

A própolis apresenta propriedades antibacteriana, antiviral, antifúngica, antioxidante, anti-inflamatória, imunoestimulantes, e propriedades anticancerígenas e os principais componentes são geralmente reconhecidos como seguros (GRAS). Por outro lado, além dos consumidores estarem em busca de “produtos ecológicos”, a própolis se popularizou como conservante natural para novas aplicações alimentares ao ser adicionada a alimentos e bebidas como fonte de compostos bioativos para melhorar a saúde (LUIS-VILLAROYA et al., 2015).

Antioxidante pode ser definido como qualquer substância que atrase, previna ou remova o dano oxidativo a uma molécula alvo (Halliwell e Gutteridge, 2007). Tem havido um aumento da pesquisa sobre as propriedades antioxidantes de produtos naturais, devido à função dos antioxidantes na inibição dos radicais livres resultantes do metabolismo celular. Desta forma, a atividade antioxidante é uma das funções fisiológicas mais importantes nos alimentos, devido à sua proteção aos danos oxidativos nos organismos vivos, que resultam na prevenção de várias doenças, como câncer, doenças cardiovasculares e diabetes (Inoue et al., 2005; Nagai et al., 2001; Bertonecelj et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante dos compostos fenólicos de amostras de cerume, própolis e pólen produzidos por abelhas meliponíneas (sem ferrão) da cidade de Nova Timboteua – PA.

Material e Métodos

Três amostras de cerume (1), própolis (1) e pólen (1) foram coletadas, armazenadas e trazidas da cidade de Nova Timboteua para o laboratório de Química da UEPA – CCNT, em Belém – Pa. As análises realizadas foram de compostos fenólicos totais pela metodologia de Singleton et al. (1999) e capacidade antioxidante

Trabalhos Apresentados

por ABTS (Embrapa, 2007). Todas em triplicata com repetição. Os extratos etanólicos das amostras usados nas análises seguiram a metodologia de Park et al. (1998).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 com os compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cerume, própolis e pólen de abelha sem ferrão, da cidade de Nova Timboteua – Pa.

Tabela 1 – Compostos e Fenólicos e Capacidade Antioxidante em Cerume, própolis e pólen de abelha sem ferrão, da cidade de Nova Timboteua – Pa.

Amostras	Compostos Fenólicos Totais mg/100g	ABTS em μM de trolox/g
Cerume	4551,42 \pm 21,57	132, 05 \pm 6,6
Própolis	9889,61 \pm 13,86	214,72 \pm 21,29
Pólen	1221,30 \pm 8,55	40,19 \pm 0,64

Em relação a amostra de própolis, o valor foi de 9889,61 mg/100g de compostos fenólicos, parecido com os valores encontrados por Araújo et al. (2016) em amostras do Tocantins (6200 a 15000 mg/100g) e muito superior aos encontrados por Barbosa et al. 2016), tendo valores de 639 a 4089 mg/100g, em amostras de própolis de Roraima.

A capacidade antioxidante foi de 214,72 μM de Trolox/g, superiores aos encontrados por Hipólito (2013), tendo valores de 107 a 166 μM de Trolox/g, em amostras de própolis de Minas Gerais.

Os compostos fenólicos do pólen foram 1221,3 mg/100g, parecidos aos que foram encontrados por Vasconcelos (2009), tendo valores de 585 a 4600 mg/100g em amostras de pólen do estado de Alagoas.

Em relação a capacidade antioxidante do pólen, o valor encontrado foi de 40 μM de Trolox/g, superiores aos encontrados por Pérez-Pérez (2012), tendo valores de 0,94 a 1,84 μM de Trolox/g em extratos etanólicos de amostras de pólen da Venezuela.

Conclusão

As amostras analisadas de cerume, própolis e pólen obtiveram resultados relevantes em relação a outros trabalhos para compostos fenólicos e atividade antioxidante, dando destaque para a amostra de própolis, que obteve valores parecidos e até mais altos ao comparados na literatura. Estes resultados visam contribuir para que os próximos trabalhos possam comprovar a funcionalidade destes produtos apícolas.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, K. S. S et al. Propriedades Físico-Químicas e Capacidade Antioxidante de Própolis de Abelhas sem Ferrão (Meliponinae) e Apis de duas Regiões do Tocantins, Brasil. **ACTA Amazonica**, v.46 (1), p. 61-68, 2016.

Trabalhos Apresentados

BARBOSA, S. R. M. et al. Teor de Fenólicos e Atividade Antioxidante de Própolis em Áreas de Floresta e Savana de Roraima. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n.3, 2016.

BERTONCELJ, J. J.; DOBERŠEK, U.; JAMNIK, M.; GOLOB, T. Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. **Food Chemistry**, n.2, p.822-828, 2007.

BRASIL. Instrução Normativa n. 3, de 19 de janeiro de 2001. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geleia Real, Geleia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 16-1, p. 18-23, Brasília, DF, 23 de janeiro 2001.

BRASIL. Mel 3. **Mel Brasileiro**. Ribeirão Preto SP. 2004.

BONVEHÍ, J. S., TORRENTÓ, M. S., LORENTE, E. C. Evaluation of polyphenolic and flavonoid compounds in honeybee-collected pollen produced in Spain. **Journal Agricultural of Food Chemistry**, v. 49, p. 1848-1853, 2001.

EMBRAPA. Metodologia Científica: **Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical ABTS*+**. Comunicado Técnico on-line, Fortaleza, 4p., 2007.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DOS APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ. O panorama da apicultura paraense. In: **ENCONTRO ESTADUAL DE APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ**, 2006, Castanhal. Anais... Castanhal: FAPIC, 2006. Ciclo de Palestras, v.1, CD-Rom.

FRANCO, S. L, BRUSCH, M. L., MOURA, L. P. P. E BUENO, J. H. P. Avaliação Farmacognóstica da própolis da região de Maringá. **Revista Brasileira Farmacognosia**, 9: 1-10. 2000.

HALLIWELL B., GUTTERIDGE, J. M. C. **Free Radicals in Biology and Medicine**. 4th ed. Clarendon, Oxford. 2007.

HIPÓLITO, T. M. M. **Própolis de Abelha Nativa sem Ferrão da Espécie Frieseomelitta Varia: Determinação da Composição Química e Atividades Biológicas**. Dissertação de Mestrado (Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Minas Gerais, 2013.

IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal. 2016. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>>

INOUE, K., MURAYAMA, S., SESHIMO, F., TAKEBA, K., YOSHIMURA, Y. & NAKAZAWA, H. Identification of Phenolic Compound in Manuka Honey Using Esr and Liquid Chromatography with Coulometric Array Detection. **J. Sci. Food. Agric.**, 858, 72–87. 2005.

LUIS-VILLAROYA, A.; ESPINA, L.; GARCÍA-GONZALO, D.; BAYARRI, S.; PÉREZ, C.; PAGÁN, R. Bioactive properties of a propolis-based dietary supplement and its use in

Trabalhos Apresentados

combination with mild heat for apple juice preservation. **International Journal of Food Microbiology**, v. 2015, p. 90-97, 2015.

MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. **Química Nova**. 19, 5. 1996.

NAGAI, T., SAKAIA, M., INOUEC, R., INOUEC, H. & SUZUKIA, N. Antioxidative Activities of Honeys, Royal Jelly and Propolis. **Food Chemistry**, 75, 237-240. 2001.

PARK, Y. K.; HIKEGAKI, M.; ABREU, J. A. S.; ALCICI, N. M. F. Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 313-318, 1998.

PEREIRA, A. S., SEIXAS, F. R. M. S. E NETO, R. A. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova**, Vol. 25, No. 2, 321-326. 2002

SINGLETON V. L.; ORTOFHER, R.; LAMUELA, R.M. Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin - Ciocalteu Reagent. **Meth Enzymology**, 299:152-78. 1999.

SILVA, G. F.; VENTURIERI, G. C.; SILVA, E. S. A. Meliponicultura como alternativa de Desenvolvimento Sustentável: gestão financeira em estabelecimentos familiares no município de Igarapé-Açu, PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16., e CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracaju. Anais... Sergipe, CD-ROM. 2006.

SOUZA, A. M. B; LOBATO, W. T. S; ALVES, K. N. A; FILHO, H. E. S. F. P.; MOTA, A. V. Análise de Produção de Mel dos Municípios mais Produtores do Estado do Pará nos Anos de 2007 a 2016. III Congresso Internacional das Ciências Agrárias Cointer-PDVAGRO 2018. 2018.

VASCONCELOS, M. R. S. **Pólen Apícola do Estado de Alagoas: Composição Físico-Química, Origem Botânica e Atividade Antioxidante**. Dissertação de Mestrado (Nutrição). Universidade Federal do Alagoas – UFAL. Alagoas, 2009.

*Autor (a) a ser contatado: Iuri Ferreira da Costa, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA - UFPA, Av. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém – Pa. Iuricosta14@gmail.com / iuricosta14@outlook.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DA CASCA DO ABACAXI

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF PINEAPPLE PEEL FLOUR

Laís Maciel Rodrigues¹, Célia Regina Bastos dos Santos¹, Esther Emily Silva Freitas², Renato Souza Cruz³, Geany Peruch Camilloto⁴

¹Mestranda do Programa de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual de Feira de Santana; ²Doutoranda do Programa de Biotecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana; ³Professor Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana; ⁴Professora Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo

A determinação da composição físico-química da farinha da casca do abacaxi (FCA) foi o objetivo principal deste estudo. A FCA apresentou granulometria maior que 250 µm devido ao processo irregular de trituração, umidade de $9,4 \pm 0,19$ %, atividade de água de $0,3 \pm 0,04$ e cinzas de $4,35 \pm 0,06$ %. Os resultados obtidos para índice de absorção de água (IAA), potencial hidrogeniônico (pH), teores de proteína, lipídeos e carboidratos foram, respectivamente, de $342,11 \pm 3,72$ %, $4,20 \pm 0,00$, $5,77 \pm 0,14$ %, $0,46 \pm 0,07$ %, $80,01$ %. Em relação a cor, os resultados dos parâmetros colorimétricos foram L^* : $48,58 \pm 0,24$, a^* : $-1,66 \pm 0,06$ e b^* : $17,15 \pm 0,13$. A FCA apresenta-se como um subproduto com potencial nutritivo e contribui expressivamente para redução do descarte desse resíduo no meio ambiente.

Palavras-chave: Agroindústria. Resíduo. Composição.

Introdução

O fruto do Abacaxi pertence à família *Bromeliaceae*, que possui cerca de 2700 espécies, distribuídas em 56 gêneros (BARROS et al., 2017). É caracterizado por um cacho de cem a duzentos pequenos frutos em torno de um eixo central, em que cada “olho” da casca é um verdadeiro fruto que brota de uma flor, e estes se fundem em um corpo, denominado fruto múltiplo, caracterizado como coroa (GIL & MAUPOEY, 2018). Um dos grandes problemas decorrentes do processamento do abacaxi é a geração de grandes quantidades de resíduos, cerca de 38% do fruto, considerando-se casca e coroa, e que podem ser reaproveitados como fertilizantes orgânicos ou na forma de fibras para compósitos (HAZARIKA et al., 2017; REDDY et al., 2018).

Os resíduos agroindustriais de frutas e vegetais são considerados um problema ambiental, devido à sua elevada fermentabilidade e biodegradabilidade. Além disso, eles podem contribuir negativamente para o efeito estufa devido a emissões de gases (CH_4 e CO_2), e são uma fonte potencial de descarga de contaminação em aterros sanitários (EDWIGES et al., 2018).

Os resíduos (casca e semente) gerados das frutas durante as etapas de processamento industrial para obtenção de polpas, sucos e geleias possuem grande potencial para utilização na indústria alimentícia como subprodutos, especialmente farinhas. Em um país onde milhões de pessoas passam por necessidades nutricionais, formas inovadoras de alimentação, oriundas de fontes de alimentos que são desperdiçados, podem se tornar uma alternativa nutricional a partir da elaboração de subprodutos agroindustriais (COSTA FILHO et al., 2017).

Esse trabalho teve como objetivo determinar a composição físico-química da farinha produzida a partir da casca do abacaxi, verificando seu potencial nutritivo para adição em produtos alimentícios.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de panificação e de embalagens da Universidade Estadual de Feira de Santana - BA.

As cascas oriundas do resíduo agroindustrial do abacaxi foram doadas pela Brasfrut Frutos do Brasil LTDA, uma empresa de processamento de polpas de frutas, situada na cidade de Feira de Santana - BA. As cascas foram desidratadas em secador de bandejas com circulação forçada de ar, em uma faixa de temperatura de 50 – 52 °C por 13h. Após secagem, foram submetidas à moagem em um moinho de facas (TECNAL, TE-651). A farinha obtida foi condicionada em embalagem hermética e mantida em temperatura ambiente.

A **análise granulométrica** foi determinada por meio do equipamento Granutest da marca Mogi Glass com um conjunto de 5 peneiras com abertura que variaram entre 35 e 325 mesh, segundo método 66-20 da AACC (1995). A **determinação do teor de umidade** foi determinada de acordo com o método nº 925.09 da AOAC (2005) e **atividade de água** foi realizada de acordo com método 954.68 proposta pela AOAC (2005). O **do teor de cinzas** foi quantificado segundo método nº 930.30 descrito pela AOAC (2019). A **determinação do índice de absorção de água** (IAA) foi determinado segundo o método descrito por Sharma et al. (2011). O IAA foi calculado dividindo o peso da amostra após a centrifugação (água + farinha) pelo peso da amostra seca. A **determinação do pH** foi realizada com auxílio de um pHmetro digital segundo o método nº 981.12 da AOAC (2016). A **determinação do teor de proteínas** foi realizada segundo o protocolo nº 920.87 da AOAC (2005), usando o método de Kjeldahl. A **determinação de Lipídeos** foi realizada conforme a metodologia descrita por Bligh & Dyer (1959), realizada por extração a frio. A **determinação de carboidratos** foi realizada segundo metodologia descrita pela AOAC (2005), obtida por diferença entre 100 e o somatório das frações proteica, lipídica, de umidade e cinzas. Os **parâmetros colorimétricos** foram determinados utilizando-se o calorímetro Konica Minolta® (modelo CR-400) operando com iluminante D65. As coordenadas CIELab (L*, a* e b*) foram lidas diretamente do aparelho, em triplicata. Os valores de L* (luminosidade) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do croma a* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma b* variam do azul ao amarelo (BORCHANI et al., 2011).

Resultados e Discussão

O resultado da distribuição da análise granulométrica está apresentado na Tabela 1. A FCA apresentou granulometria predominante nas peneiras de abertura 0,500 mm e 0,250 mm, decorrente do processo irregular de trituração.

Tabela 1. Distribuição granulométrica da farinha da casca do abacaxi.

Peneira (<i>Mesh</i> /abertura mm)	Porcentagem retida (%)
35/0,500	36,82 ± 0,15
65/0,250	36,53 ± 0,78
115/0,121	11,79 ± 0,83
250/0,056	10,04 ± 3,15
325/0,042	4,26 ± 2,25
Fundo	0,64 ± 0,33

O teor de umidade e cinzas encontrados na FCA foram de 9,40 % ± 0,19 e 4,35 % ± 0,06, respectivamente, valores próximos ao encontrado por Martínez et al. (2012), que obteve 9,30 % e 4,5 % também para a farinha de casca de abacaxi. A legislação brasileira estabelece um limite máximo 15% para teor de umidade em farinhas (Brasil, 2005), demonstrando que a farinha da casca do abacaxi obtida está dentro dos limites estabelecidos na legislação.

Assim como a umidade, a atividade de água (Aw) é um parâmetro importante no controle de qualidade de um alimento. A FCA apresentou um valor de Aw de 0,30 ± 0,04, semelhante ao obtido por Carneiro (2020), de 0,28. Chisté et al. (2006), considera Aw de 0,60 como o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos, o que leva a

Trabalhos Apresentados

considerar que a farinha é microbiologicamente estável. O baixo teor de umidade e da atividade de água é alcançado devido ao processo de secagem e armazenamento realizados corretamente, contribuindo para uma maior vida de prateleira do produto. Hemery et al. (2020) relataram que, dependendo das condições ambientais onde a farinha será armazenada, a embalagem a ser escolhida precisa ser levada em consideração, a fim de evitar condições favoráveis de proliferação de microrganismos contaminantes, como *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*

O índice de absorção de água (IAA) da FCA foi de $342,11 \% \pm 3,72$, este índice é considerado elevado quando comparado ao relatado para a farinha de trigo, IAA de 63,2% (BOITA et al., 2016), normalmente utilizada em produtos de panificação. O elevado IAA deve-se, provavelmente, a presença de compostos capazes de reter água, como as fibras, que são abundantes na casca de abacaxi (BOTELHO, et al. 2002).

A FCA apresentou um pH de $4,20 \pm 0,00$. Araújo (2019) relatou um valor abaixo ao encontrado, pH 3,89, afirmando que é desejável que se obtenha um pH baixo como obtido em seu estudo, caracterizando um produto ácido, sendo capaz de proporcionar estabilidade microbiológica.

Como esperado, a FCA é rica em carboidratos e pobre em proteínas e lipídeos. A FCA apresentou teores de proteína, lipídeos e carboidrato de $5,77 \pm 0,14\%$, $0,46\% \pm 0,07$ e $80,01\%$, respectivamente. Damasceno et al. (2016) caracterizou a FCA para o desenvolvimento de uma barra de cereal e obteve teor de proteína de 6,93% e teor de carboidrato de 75,63%, valores próximos ao encontrado para a FCA neste estudo. Damasceno et al. (2016) e Brito et al. (2020) encontraram conteúdo de lipídeos superior ao obtido neste estudo, 1,17% e 1,86%, respectivamente. Esses resultados podem diferir entre variedades, região geográfica e safra, as condições climáticas de cultivo dos frutos também podem interferir.

A cor é um parâmetro de qualidade que influencia o consumidor em suas escolhas e preferências. A FCA apresentou coordenadas L^* , a^* e b^* de $48,58 \pm 0,24$, $-1,66 \pm 0,06$ e $17,15 \pm 0,13$, respectivamente. Silva et al. (2020) encontraram as coordenadas L^* de $45,23 \pm 0,25$, a^* de $6,06 \pm 0,07$ e b^* de $23,69 \pm 0,42$ para FCA, valores distintos ao encontrado nesse estudo. A farinha apresentou uma maior coloração do parâmetro b^* devido ao pigmento carotenoide presente na farinha, tornando-a mais amarelada, como foi observado nos estudos de Darshini et al. (2021). Walker et al. (2014) relatam que a inclusão de ingredientes com coloração escura em produtos alimentícios vem sendo associada, pelos consumidores, com ingredientes integrais e, portanto, mais saudáveis, demonstrando que a farinha em questão possui um grande potencial de aceitabilidade.

Conclusão

A farinha da casca de abacaxi apresenta-se como uma alternativa potencialmente nutritiva. As características indicam que a farinha tem potencial para ser utilizada em produtos de panificação, contribuindo na alimentação humana e na redução de danos ambientais. São necessários estudos específicos para demonstrar seus benefícios na saúde humana.

Referências Bibliográficas

- AACC. American Association of Cereal. **Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists**. Chemists AACC Official Methods 08-03, 44-15A, 46-10, method nº 66–20. (9th ed.). MN, USA: Minneapolis, 1995.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. (18th ed). Method nº 925.09; Method nº 920.87; Method nº 954.68. Gaithersburg: Published by AOAC International. Washington DC, 2005.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. (20th ed). Method nº 981.12. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2016.

Trabalhos Apresentados

- AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. (21th ed). Method nº 930.30. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2019.
- BARROS, R. G. C.; ANDRADE, J. K. S.; DENADAI, M.; NUNES, M. L.; NARAIN, N. Evaluation of bioactive compounds potential and antioxidant activity in some Brazilian exotic fruit residues. **Food Research International**, v. 102, p. 84-92, 2017.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, v. 27, n. 8, p. 911-917, 1959.
- BOITA, E.R.et al. Rheological properties of wheat flour dough and pan bread with wheat bran. **Journal of Cereal Science**, v. 71, p. 177-182, 2016.
- BORCHANI, C.; MASMOUDI, M.; BESBES, S.; ATTIA, H.; DEROANNE, C.; BLECKER, C. Effect of date flesh fiber concentrate addition on dough performance and bread quality. **Journal of Texture Studies**, v. 42, n. 4, p. 300-308, 2011.
- BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi *Smooth cayenne*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 2, p. 362-367, 2002.
- BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, v. 142, n. 184, p. 368-369, 2005.
- BRITO, T. B. N.; PEREIRA, A. P. A.; PASTORE, G. M.; MOREIRA, R. F. A.; FERREIRA, M. L. S.; FAI, A. E. C. Chemical composition and physicochemical characterization for cabbage and pineapple by-products flour valorization. **LWT**, v. 124, p. 109028, 2020.
- CARNEIRO, W. S. F. R. **Aproveitamento da farinha de casca de abacaxi *Ananas comosus* (L.) Merrill para a elaboração de sorvete funcional probiótico**. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 861-864, 2006.
- COSTA FILHO, D. V.; SILVA, A. J.; SILVA, P. A. P. SOUSA, F. C. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos**. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias – COINTER: PVD Agro, 2017.
- DAMASCENO, K. A., GONÇALVES, C. A. A.; PEREIRA, G. S.; COSTA, L. L.; CAMPAGNOL, P. C. B.; ALMEIDA, P. L.; ARANTES-PEREIRA, L. Development of cereal bars containing pineapple peel flour (*Ananas comosus* L. Merrill). **Journal of Food Quality**, v. 39, n. 5, p. 417-424, 2016.
- DARSHINI, J.R.; DEEPA, T.; JAGADEESH, S. L. Utilization of pineapple pomace powder as functional ingredient in bread. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**. v. 10, n.1, p. 322-327, 2021.
- EDWIGES, T.; FRARE, L.; MAYER, B.; LINS, L.; TRIOLO, J. M.; FLOTATS, X.; COSTA, M. S. S. M. Influence of chemical composition on biochemical methane potential of fruit and vegetable waste. **Waste Management**, v. 71, p. 618–625, 2018.
- GIL, L. S.; MAUPOEY, P.F. An integrated approach for pineapple waste valorisation. Bioethanol production and bromelain extraction from pineapple residues. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 1224-1231, 2018.
- HAZARIKA, D.; GOGOI, N.; JOSE, S.; DAS, R.; BASU, G. Exploration of future prospects of Indian pineapple leaf, an agro waste for textile application. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 580-586, 2017.
- HEMERY, Y. M.; FONTAN, L.; LAILLOU, A.; JALLIER, V.; MOENCH-PFANNER, R.; AVALLONE, S.; BERGER, J. Influence of storage and packaging conditions of fortified wheat

Trabalhos Apresentados

flour on microbial load and stability of folate and vitamin b12. **Food Chemistry**, v.5, 100076, 2020.

MARTÍNEZ, R.; TORRES, P.; MENESES, M. A.; FIGUEROA, J. G.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J. A.; VIUDA-MARTOS, M. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food chemistry**, v. 135, n. 3, p. 1520-1526, 2012.

REDDY, K. O.; MAHESWARI, C. U.; DHLAMINI, M. S.; MOTHUDI, B. M.; KOMMULA, V. P.; ZHANG, J., ZHANG, J.; RAJULU, A V. Extraction and characterization of cellulose single fibers from native african napier grass. **Carbohydrate Polymers**, v. 188, p. 85-91, 2018.

SHARMA, P., GUJRAL, H. S., & ROSELL, C. M. (2011). Effects of roasting on barleyb-glucan, thermal, textural and pasting properties. **Journal of Cereal Science**, 53(1), 25-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2010.08.005>.

SILVA, R. M.; SILVA, S.M.; WANDERLEY, R.O.S.; PAIVA, A.C.C.; MEDEIROS, A.P. Caracterização química e colorimétrica de farinhas de cascas de laranja, melão e abacaxi. **Research, Society and Development**, v. 9, n.7, e139973912, 2020.

WALKER, R.; TSENG, A.; CAVENDER, G.; ROSS, A.; ZHAO, Y. Physicochemical, nutritional, and sensory qualities of wine grape pomace fortified baked goods. **Journal of Food Science**, v. 79, n. 9, p. 1811 -1822, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Geany Peruch Camilloto (geanyperuch@uefs.br). Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia, Avenida Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, Feira de Santana- BA. 44036-900



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

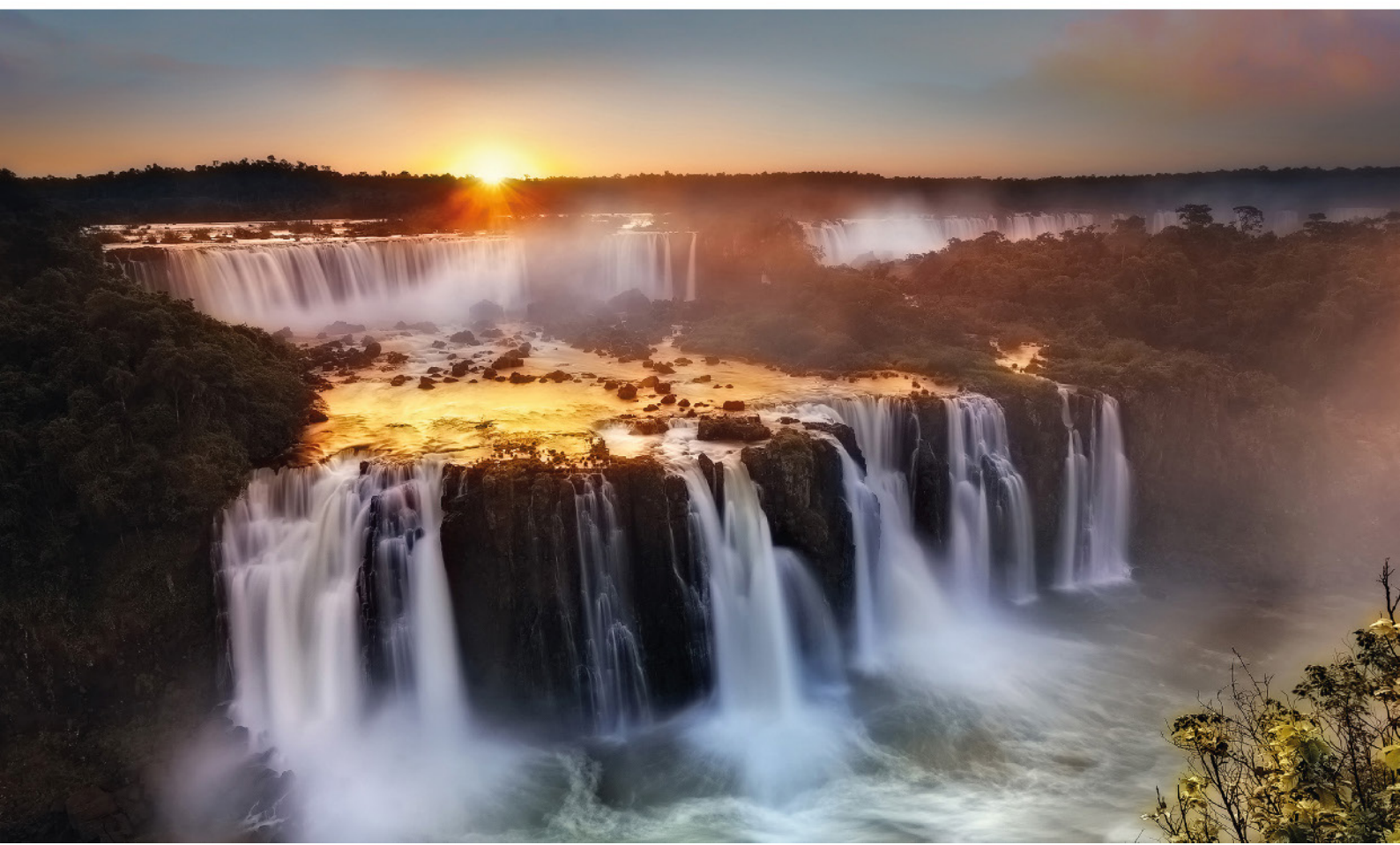
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Animal



ACÇÃO DE NANOESTRUTURAS DE ZnO NA SANITIZAÇÃO DE BIOFILMES BACTERIANOS ADERIDOS EM AÇO INOXIDÁVEL

ACTION OF ZnO NANOSTRUCTURES IN THE SANITIZATION OF BACTERIAL BIOFILMS ADHERED TO STAINLESS STEEL

¹Patrícia Avelar Ribeiro, ²Saymon Menezes de Souza, ²Gabriela Martins de Paiva, ¹Igor José Boggione Santos

¹Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), *Campus* Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

²Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), *Campus* Alto Paraopeba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Biofilmes bacterianos vêm sendo muito discutidos devido aos prejuízos que causam as indústrias, principalmente alimentícia, além dos problemas à saúde dos consumidores. Dito isso, o objetivo do presente trabalho foi comparar a eficiência de sanitizantes à base nanoestruturas de ZnO com aqueles já utilizados nas indústrias de laticínios (NaClO e LAT 300 Plus) para a remoção de biofilme formado por *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas fluorescens* em aço inoxidável. A metodologia empregada simulou o processo utilizado em laticínios, tanto para a formação de biofilmes quanto para a sanitização. Após as análises, o sanitizante à base de ZnO nanoestruturado se mostrou até 90,0% mais eficiente que os sanitizantes, atualmente, mais utilizados, demonstrando alto potencial de aplicação.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas fluorescens*, nanosanitizantes.

Introdução

A preocupação com a garantia da qualidade microbiológica dos produtos é uma constante na indústria alimentícia, objetivando reduzir riscos à saúde de seus consumidores finais bem como perdas relacionadas com a deterioração bacteriana. Com a automação dos processos nessa indústria, o risco de formação de biofilmes foi intensificado (MARTIN *et al.*, 2015).

Biofilmes bacterianos são caracterizados pelo acúmulo de materiais orgânicos e inorgânicos em determinada superfície, possibilitando o desenvolvimento de diferentes bactérias, podendo se desprender e contaminar outras superfícies e, eventualmente, o produto final (JOSEPH; 2001). Característica como o pH, temperatura, espécie do microrganismo e o meio podem afetar a formação e a adesão dos biofilmes (COSTA *et al.*, 2016).

Os microrganismos que formam biofilmes são muito resistentes a agentes microbianos, podendo sobreviver a rigorosos processos de sanitização (CHAVANT *et al.*, 2007). São muitos os fatores que sugerem uma explicação para esse fato, entre eles se destacam: (I) nas bactérias mais internas, há uma matriz polimérica que age como um adsorvente, reduzindo a quantidade de antimicrobiano disponível para interagir com as células do biofilme e; (II) as células em biofilme são fisiologicamente distintas de células planctônicas e podem expressar fatores de proteção específicos (GILBERT *et al.*, 2002). Dentre os microrganismos presentes na indústria de laticínios, destacam-se *Pseudomonas fluorescens* e *Listeria monocytogenes*, que podem causar problemas de saúde pública e de ordem econômica (KASNOWSKI *et al.*, 2010).

Pseudomonas fluorescens é um microrganismo deteriorante, capaz de degradar gorduras, proteínas ou carboidratos. A contaminação com esta espécie pode ocorrer tanto na ordenha mecânica bem como a partir do contato com superfícies de equipamentos ou utensílios de ordenha (SANTOS; 2018). Já *Listeria monocytogenes*, é um microrganismo patógeno capaz de causar a listeriose, uma doença infecciosa sistêmica grave, que pode levar a óbito, apresentando-se como um grave risco à saúde pública (SANTOS; 2018).

Trabalhos Apresentados

Devido às dificuldades encontradas na eliminação de biofilmes, faz-se necessário a busca de novas alternativas com maior eficácia de sanitização, sendo os produtos vindos da nanotecnologia uma boa opção, visto que apresentam materiais com excelentes propriedades antimicrobianas, como as nanoestruturas de ZnO (AGHABABAZADEH *et al.*, 2006).

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito sanitizante das nanoestruturas de ZnO para a remoção de biofilme, formado por *Pseudomonas fluorescens* e *Listeria monocytogenes*, em superfície de aço inoxidável utilizado na indústria de laticínios.

Material e Métodos

Síntese das Nanopartículas de ZnO

A nanoestrutura utilizada no presente trabalho foi obtida de acordo com a metodologia descrita em Costa (2019). Empregando os métodos descritos, foi possível obter nanoestruturas de ZnO com o tamanho de $173,15 \pm 13,16$ nm.

Ativação das cepas bacterianas

As cepas bacterianas foram ativadas, separadamente, utilizando 40 μ L de cultura criopreservada em 5,0 mL de caldo nutriente BHI, sendo que *Pseudomonas fluorescens* foi incubada a 30 °C e *Listeria monocytogenes* a 37 °C por, aproximadamente, 24 h antes de suas utilizações.

Formação de biofilme

A simulação de formação dos biofilmes foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Boari *et al.* (2009), sendo realizada poucas modificações. Para simular o processo industrial, e, conseqüentemente a formação do biofilme, foi utilizado leite pasteurizado comercial. Para que a formação do biofilme fosse eficiente, pedaços de aço inoxidável cortados em forma de pequenos retângulos, chamados de cupons, foram suspensos com fios de aço em contato com uma solução de 1000 mL de leite integral pasteurizado, com a adição de 200,0 μ L do inóculo previamente preparado das bactérias a serem analisadas. O sistema seguiu para armazenamento em um recipiente a 6 °C, em agitação constante a 60 rpm. A cada coleta dos cupons para análise, ocorreu a troca do leite, da barra magnética e do inóculo, a fim de promover a formação de novos biofilmes. A cada dois dias os cupons eram coletados para análise.

Sanitização do biofilme formado

A sanitização do biofilme criado nos cupons de aço inoxidável foi realizada em triplicata para cada sanitizante: NaClO (0,8% v.v⁻¹), LAT 300 Plus (0,8% v.v⁻¹), ZnO (0,4% v.v⁻¹), ZnO (1,2% v.v⁻¹) e ZnO (2,8% v.v⁻¹).

Os cupons foram lavados, cuidadosamente, com solução salina estéril (0,9% m.v⁻¹ NaCl) para a remoção de células não aderidas. Então, um novo sistema foi montado, objetivando a simulação da sanitização industrial. O período de análise foi de 12 dias.

Nessa simulação, o cupom foi imerso em 10 mL de sanitizante com o auxílio de um fio de aço sob agitação de 1500 rpm. A substituição da solução a cada cupom colocado para agitação foi realizada de forma rigorosa. Por fim, os cupons foram neutralizados com solução salina estéril (1,0 % m.v⁻¹ Na₂S₂O₃).

Contagem das células aderidas

Os cupons, com biofilme formado, foram coletados cuidadosamente do sistema e com o auxílio de um *swab* estéril foi realizada a coleta de células na superfície, através de esfregação. Em seguida, o mesmo *swab* foi transferido para 5,0 mL de solução salina estéril (0,9% m.v⁻¹ NaCl) e com 0,1% de água peptonada. Alíquotas (1:8) de células originárias da solução foram diluídas seriadamente e plaqueadas em gotas (10,0 μ L) em Mueller-Hinton para cepas de *Pseudomonas fluorescens* e *Listeria monocytogenes*. As placas de petri foram incubadas a 37 °C, por 24h. Posteriormente, foi realizada a contagem das bactérias.

Cálculo da eficiência de sanitização

Para o cálculo da eficiência, foi utilizado a Equação 1 que quantifica a porcentagem de morte das bactérias, sendo que esta corresponde à eficiência do sanitizante aplicado naquela superfície.

$$\log \% \text{ morte} = (\log N - \log n) \cdot \left(\frac{100}{\log N}\right) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde N é q a quantidade de células do controle (cupons que não passaram por tratamento) e n é a contagem de células que passaram por aplicação de sanitizantes.

Resultados e Discussão

Para a análise da eficiência dos sanitizantes utilizados para a remoção do biofilme bacteriano, no período de 12 dias, foi realizado a contagem de UFC – Unidade Formadora de Colônias - das espécies *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas fluorescens*, como apresentado nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Contagem *Listeria monocytogenes* (log de UFC* ± DP**)

Dia	Controle	NaClO	LAT 300 Plus	ZnO (0,4%)	ZnO (1,2%)	ZnO (2,8%)
2	5,35±0,04 ^a	3,39±0,12 ^b	3,65±0,07 ^b	<1 ± 0 ^c	<1 ± 0 ^c	<1 ± 0 ^d
6	6,36±0,14 ^a	5,39±0,16 ^b	3,90±0 ^b	3,39±0,124 ^c	3,24±0,33 ^c	<1 ± 0 ^d
12	8,40±0 ^a	7,63±0,12 ^b	6,40±0 ^b	5,35±0,05 ^c	5,38±0,02 ^c	5,26±0,02 ^d

*Média aritmética da triplicata da UFC. **Desvio Padrão (DP)

Nos primeiros quatro dias não houve crescimento de UFC de *Listeria monocytogenes* com a utilização dos sanitizantes de ZnO nas suas diferentes concentrações, enquanto no controle e nos sanitizantes comerciais houve um crescimento superior a 3 log de UFC (dados não mostrados). Analisando o último dia, percebe-se que o controle apresenta um alto valor, de 8,4 log de UFC e os sanitizantes de ZnO apresentaram uma melhor eficiência em remoção das bactérias. Como justificativa, pode-se citar o fato da *Listeria monocytogenes* possuir flagelos, facilitando a sua adesão em superfícies, principalmente em fase inicial de formação do biofilme (VAN HOUTDT E MICHIELS; 2010). Natali et al. (2009), demonstra que os biofilmes de *Listeria monocytogenes* são capazes de sobreviver por muito tempo, mesmo com a aplicação de sanitizantes.

Tabela 2: Contagem *Pseudomonas fluorescens* (log de UFC* ± DP**)

Dia	Controle	NaClO	LAT 300 Plus	ZnO (0,4%)	ZnO (1,2%)	ZnO (2,8%)
2	4,41±0,11 ^a	<1 ± 0 ^a	3,00 ± 0 ^a	<1 ± 0 ^b	<1 ± 0 ^b	<1 ± 0 ^b
6	4,42±0,02 ^a	4,80±0,14 ^a	3,30±0 ^a	3,83±0,18 ^b	3,69±0,12 ^b	<1 ± 0 ^b
12	7,59±0,05 ^a	6,51±0,15 ^a	7,40±0 ^a	<1 ± 0 ^b	<1 ± 0 ^b	<1 ± 0 ^b

*Média aritmética da triplicata da UFC. **Desvio Padrão (DP)

Houve uma menor aderência da *Pseudomonas fluorescens* em aço inoxidável quando comparada à *Listeria monocytogenes*, sendo que os sanitizantes comerciais apresentaram um maior valor log de UFC do que os sanitizantes de ZnO. Percebe-se que, a partir do dia 6, houve crescimento da *Pseudomonas fluorescens* nos sistemas com tratamento de ZnO e, posteriormente, não houve mais a presença dela.

Conforme as etapas de formação de um biofilme, em um primeiro momento, há um condicionamento da superfície a partir de adsorção de moléculas orgânicas que conseguem neutralizar as cargas que poderiam repelir as bactérias, como por exemplo a proteína do leite (KASNOWSKI *et al.*, 2010). Portanto, isso explica o fato das bactérias começarem a apresentar uma maior resistência aos sanitizantes a partir do oitavo dia.

Avaliando os resultados obtidos da *Listeria monocytogenes*, no último dia de análise, percebe-se que os sanitizantes à base de ZnO, em todas as concentrações utilizadas, se mostraram eficientes, visto que reduziram cerca de 3 logs de concentração celular, enquanto o NaClO e o LAT 300 Plus reduziram cerca de 1 e 2 log, respectivamente. Em

Trabalhos Apresentados

relação à *Pseudomonas fluorescens*, no último dia de análise, apenas os sanitizantes de ZnO foram capazes de reduzir significativamente a aderência do biofilme, sendo que o NaClO foi capaz de reduzir apenas 1 log de UFC e o LAT 300 Plus não apresentou redução significativa. O cálculo da eficiência dos sanitizantes utilizados foi realizado de acordo com a equação que quantifica a porcentagem de morte das bactérias, sendo que a porcentagem da morte corresponde à eficiência do sanitizante aplicado naquela superfície. Os resultados estão expostos nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Eficiência (%) dos sanitizantes para remoção de biofilme bacteriano formado por *Listeria monocytogenes*

Dia	NaClO	LAT 300 Plus	ZnO (0,4%)	ZnO (1,2%)	ZnO (2,8%)
2	36,67	31,78	100,00	100,00	100,00
6	15,15	38,61	46,70	49,06	100,00
12	9,11	23,81	100,00	100,00	100,00

Tabela 4: Eficiência (%) dos sanitizantes para remoção de biofilme bacteriano formado por *Pseudomonas fluorescens*

Dia	NaClO	LAT 300 Plus	ZnO (0,4%)	ZnO (1,2%)	ZnO (2,8%)
2	100,00	31,97	100,00	100,00	100,00
6	4,37	34,25	23,78	26,50	100,00
12	0,66	1,45	100,00	100,00	100,00

O estágio mais avançado do biofilme ocorre a partir do décimo dia (SREY *et al.*, 2013). O biofilme maduro, ou seja, em estágio final, apresenta maior adesão à superfície devido a liberação de endotoxinas e polissacarídeos ao meio, logo, a remoção nessa etapa é dificultada (KASNOWSKI *et al.*, 2010). Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que a dispersão de ZnO, em todas as concentrações utilizadas, se mostrou bastante eficaz para a remoção de biofilmes bacterianos, contendo *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas fluorescens*, quando comparado aos sanitizantes comumente utilizados.

A nanoestrutura de ZnO apresentou um elevado potencial para aplicação como sanitizante para a indústria de laticínios, mesmo em sua menor concentração (0,4% v.v⁻¹), atingindo uma redução log de até 8,4 e uma eficiência de remoção de até 90%, o que gera uma redução de custos em sua aplicação.

Conclusão

O presente trabalho foi, portanto, capaz de mostrar a evolução da formação de um biofilme da sua etapa inicial até sua maturação. Ainda, demonstrou que a utilização da nanotecnologia, a partir das nanoestruturas de ZnO, possui alta eficiência na capacidade de agente antimicrobiano para biofilmes aderidos em placas de aço inoxidável. Contudo, novos estudos devem ser realizados para que as análises sejam mais próximas da realidade e que o procedimento seja adequado.

Mesmo em sua menor concentração, a nanoestrutura de ZnO foi capaz de remover até 90% do biofilme bacteriano formado, se mostrando mais eficiente que os sanitizantes atuais do mercado. Novos estudos a respeito deste assunto devem ser realizados para solucionar os problemas existentes, atualmente, nas indústrias.

Referências Bibliográficas

AGHABABAZADEH, R.; MAZINANI, B.; MIRHABIBI, A.; TAMIZIFAR, M., ZnO Nanoparticles synthesised by mechanochemical processing. **Journal of Physisc: Conference Series**, v. 26, n. 1, p. 312-314. 2006.

BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALDI, V. M. R.; SAVIAN, T.; PICCOLI, R. H., Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite

Trabalhos Apresentados

e diferentes condições de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 886-895. 2009.

CHAVANT, P.; MARTINIE, B. G.; TALON, R.; HÉBRAUD, M.; BERNARDI, T. A new device for rapid evaluation of biofilm formation potential by bacteria. **Journal of Microbiological Methods**, v. 68, n. 3, p. 605-612. 2007.

COSTA, K. C. B. Nanoestruturas de óxido de zinco incorporadas em embalagens de goma tara para a preservação da goiaba no pós-colheita. 2019. 145 p. **Dissertação (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL)**. Universidade Federal de São João del-Rei, Ouro Branco, 2019.

COSTA, K.A.D.; FERENZ, M.; SILVEIRA, S.M.; MILLEZI, A.F.. Formação de biofilmes bacterianos em diferentes superfícies de indústrias de alimentos. **Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 71, n. 2, p. 75-82, 2016.

GILBERT, P.; ALLISON, D. G., MCBAIN, A. J. Biofilms in vitro and in vivo: do singular mechanisms imply cross-resistance?, **Journal of Apply Microbiology Symposium Supplement**, v. 92, p. 98-110. 2002.

JOSEPH, B.; OTTA, S. K.; KARUNASAGAR, I. Biofilm formation by Salmonella spp. on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. **International Journal of Food Microbiology**, v. 64, n. 3, p. 367-372. 2001.

KASNOWSKI, M.C.; MANTILLA, S.P.S.; OLIVEIRA, L.A.T.; FRANCO, R.M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 15, n. 8, p. 1-23, 2010.

NAITALI, M.; DUBOIS-BRISSONNET, F.; CUVELIER, G.; BELLON-FONTAINE, M.N. Effects of pH and oil-in-water emulsions on growth and physicochemical cell surface properties of *Listeria monocytogenes*: Impact on tolerance to the bactericidal activity of disinfectants. **International Journal of Food Microbiology**, v. 130, n. 2, p.101-107. 2009.

SANTOS, A.P. Fatores De Risco Que Contribuem Para A Formação De Biofilme Em Indústria De Laticínios. 2018. 37 p. **Tese - Curso de Microbiologia**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SREY, Sokunrotanak; JAHID, Iqbal Kabir; HA, Sang-Do. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. **Food Control**, v. 31, n. 2, p. 572-585. 2013.

VAN HOUDT, R.; MICHIELS, C.W. Biofilm formation and the food industry, a focus on the bacterial outer surface. **Journal of Applied Microbiology**, v.109, p. 1117-1131. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil, igorboggione@ufsj.edu.br.

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS REFRIGERADOS EM ARAÇATUBA, SÃO PAULO, BRASIL

ANALYSIS OF THE MARKETING CONDITIONS OF REFRIGERATED DAIRY PRODUCTS IN ARAÇATUBA, SÃO PAULO, BRAZIL

*Larissa Diana Batista Garcia¹, Rafael dos Santos Costa², Carolina Riesenbeck Gaspar³, Wesley Adonai Oliveira de Mello³, Fábio da Costa Henry⁴

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, UniSalesiano (e-mail: larissadiana155@outlook.com).

² Médico Veterinário, Doutor em Ciência Animal, SIE-RJ.

³ Graduandos em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

⁴ Professor Associado do Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), UENF.

Resumo

As boas práticas de manipulação de alimentos devem ser adotadas por serviços de alimentos a fim de garantir a identidade e qualidade higiênico-sanitária do produto alimentício conforme a legislação brasileira vigente. Foram analisados 12 estabelecimentos em Araçatuba, São Paulo. Todos os estabelecimentos continham *display* de temperatura em seus expositores refrigerados, porém em 50% desses a temperatura estava em desacordo com a legislação. Em 100% dos estabelecimentos analisados os produtos lácteos refrigerados expostos estavam dentro do prazo de validade, sendo que em 75% desses os produtos estavam dispostos uniformemente nas prateleiras. É de suma importância a adoção de programas de autocontrole das temperaturas dos expositores refrigerados na conservação dos produtos lácteos refrigerados na temperatura entre 1°C a 10°C.

Palavras-chave: Boas práticas. Derivados lácteos. Temperatura.

Introdução

A garantia de qualidade dos produtos lácteos também depende dos procedimentos adotados no comércio varejista e atacadista responsável pelo controle das condições de armazenamento e exposição à venda desses produtos. As boas práticas de manipulação de alimentos (BPMA) são procedimentos adotados para evitar a ocorrência de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) com a obtenção de um alimento apto para o consumo humano.

A RDC nº 216 de 16 de setembro de 2004, da ANVISA, apresenta as normas que devem ser adotadas pelos colaboradores determinando os procedimentos de forma adequada e segura a manipulação, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e exposição à venda dos alimentos. Essa norma de âmbito federal tem como objetivo a melhoria das condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados em padarias, cantinas, lanchonetes, bufês, confeitarias, restaurantes, comissárias, cozinhas industriais e institucionais (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

O objetivo do presente trabalho foi analisar as condições de comercialização dos produtos lácteos refrigerados comercializados nos estabelecimentos atacadistas e varejistas de Araçatuba, São Paulo, Brasil.

Material e Métodos

Foram analisadas as condições de comercialização dos produtos lácteos refrigerados expostos à venda em 8 (oito) estabelecimentos varejistas e 4 (quatro) estabelecimentos atacadistas da cidade de Araçatuba, São Paulo, Brasil durante o mês de dezembro de 2021. As condições de comercialização foram observadas de acordo com os seguintes aspectos: tipo de expositor, tipo de iluminação, presença do display do termômetro no expositor, mensuração da temperatura sobre a superfície dos produtos lácteos com uso de um termômetro digital infravermelho do modelo Soonda® A50 (-50° a 380 °C), disposição dos produtos lácteos nos expositores e a presença ou não de umidade de condensação nos expositores, de acordo com a RDC nº 216/2004 da ANVISA, que dispõe sobre as boas práticas para serviços de alimentação (BRASIL, 2004). Por fim, baseou-se na compilação dos dados coletados através das visitas aos estabelecimentos atacadistas e varejistas, os quais foram analisados de forma quantitativa, registrados e tabulados através de planilhas do programa Microsoft Excel 2019®. Os dados foram analisados através da porcentagem para um melhor entendimento da distribuição dos parâmetros coletados baseando-se na legislação brasileira vigente sobre alimentos.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta um expositor vertical aberto (sem portas) de um dos estabelecimentos analisados que acarreta em maior variação da temperatura, podendo ocasionar na perda da identidade e qualidade dos produtos lácteos. Uma das temperaturas mensuradas na prateleira foi de 12,7 °C, ultrapassando o limite máximo de temperatura, visto que a rotulagem indica o intervalo de conservação entre 1 °C a 10 °C.



Figura 1. Expositor vertical refrigerado aberto (sem portas).

Trabalhos Apresentados

A Figura 2 demonstra a ocorrência de condensação de água na porção superior deste expositor vertical refrigerado aberto, expondo ao risco a segurança dos alimentos à venda, visto que a umidade da condensação propicia o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes. A ocorrência de condensação pode estar relacionada a vários motivos, dentre estes: as correntes de convecção com umidade externa que se condensam ao entrar em contato com as superfícies internas frias do expositor. Ademais o mau funcionamento dos ventiladores dos condensadores e/ou dos evaporadores pode acarretar uma recirculação inadequada das correntes de ar dentro deste expositor resfriando de forma desuniforme os alimentos expostos. Segundo Heidinger (2018), a formação de água e gelo, ou seja, a carga térmica latente é energia gasta na condensação e congelamento do vapor de água presente no ar ambiente e em nada contribui na refrigeração dos produtos. Assim, os expositores verticais com portas de vidro são recomendados para uso em climas adversos, devido à diminuição de 90% da carga latente, a redução de 75% da carga térmica e a redução eficiente da temperatura dos produtos expostos.

A Figura 3 demonstra o padrão verificado em todos os estabelecimentos em relação à disposição dos produtos lácteos refrigerados. Nas prateleiras superiores estão dispostas as embalagens com capacidade superior a 900 gramas, em vista de evitar acidentes com crianças que possam tentar acessar estas embalagens mais pesadas. Nas prateleiras médias com embalagens em porções individuais para fácil acesso de consumidores em busca de produtos prontos para o consumo imediato. Nas prateleiras inferiores estão dispostas as bandejas com temáticas infantis em busca de captar a atenção do público infantil e aumentar a venda de lácteos.

Em 100% dos estabelecimentos os produtos lácteos refrigerados estavam dentro do prazo de validade, mas em 75% desses estabelecimentos os produtos estavam dispostos uniformemente nas prateleiras.



Figura 2. Condensação no expositor vertical refrigerado aberto.



Figura 3. Expositor vertical refrigerado com portas.

A Figura 3 demonstra um expositor vertical refrigerado com porta, encontrado em todos os estabelecimentos visitados a presença de *display* de temperatura visível. Este fato garante ao consumidor final facilidade em averiguar a temperatura desses alimentos no momento da

Trabalhos Apresentados

compra. Heidinger (2018) avaliou o funcionamento de expositores refrigerados em clima tropical (temperatura ambiente: 27°C e umidade relativa: 70%). Evidenciou-se que o clima tropical impacta negativamente no desempenho dos expositores refrigerados, se não houver uma manutenção constante dos equipamentos.

Evans et al. (2014) relatam que os expositores refrigerados com portas têm o benefício da distribuição homogênea da temperatura interna entre as prateleiras e uma menor variação de temperatura interna. Portanto, a garantia da identidade e qualidade dos produtos expostos é maior, o que possibilita trabalhar com a temperatura de insuflação do ar superior do que em expositores sem portas. Entretanto em um dos estabelecimentos analisados neste estudo, verificou-se a temperatura de 12,3 °C na superfície dos produtos lácteos dispostos na prateleira superior num expositor com portas, em desacordo com legislação vigente.

Evans et al. (2014) copilaram uma série de estudos sobre o principal impacto negativo do uso de portas de vidro em expositores refrigerados verticais, por representar uma barreira física entre o consumidor e os produtos expostos o que pode inibir as compras por impulso. Porém nos corredores frios dos estabelecimentos com expositores com portas apresentam uma maior média de temperatura (2,5 °C a 3,5 °C), em comparação aos que usam expositores sem portas. Logo os consumidores ficam mais tempo em frente aos expositores com portas, devido ao maior conforto térmico, com conseqüente aumento nas vendas. Porém devem-se avaliar outros aspectos antes da escolha do tipo de porta a se adotar, já que as portas giratórias diminuem o espaço nos corredores das lojas e a abertura de uma porta de correr, pode interferir na compra de outro cliente da porta adjacente.

A iluminação de LED é um aspecto em comum em todos os expositores refrigerados analisados, o que proporciona uma maior eficiência energética, como também, uma iluminação uniforme sobre os produtos expostos, sem zonas de escuridão, devido ao seu fluxo luminoso direcional. Além disso, Neves (2015) relata outras vantagens do uso de LED: por não emitir de calor, não há a necessidade de arrefecimento adicional, não projeta luz infravermelha eliminando o aquecimento do produto por radiação, não projeta luz ultravioleta que degrada o produto exposto e a vida útil de uma lâmpada LED é 4 vezes superior à de uma lâmpada fluorescente.

Conclusão

Faz-se necessário uma maior intensificação das ações de vigilância sanitária nos estabelecimentos varejistas e atacadistas na fiscalização das condições de refrigeração adequadas dos produtos lácteos refrigerados no intuito de garantir a manutenção da identidade e qualidade desses produtos até a aquisição pelo consumidor final, minimizando os riscos à saúde pública.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 16 set. 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 19 jan. 2022.

EVANS, Judith et al. Assessment of methods to reduce the energy consumption of food cold stores. **Applied Thermal Engineering**, Amsterdam: Elsevier, v. 62, n. 2, p. 697-705, 2014.

HEIDINGER, Gustavo Galdi. **Estudos experimentais de análise do desempenho termodinâmico e eficiência energética de equipamentos de refrigeração em climas tropicais**. 2018. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia, Universidade Beira do Interior (UBI), Covilhã, 2018.

NEVES, Carlos Aurora Martins Fernandes. **Estudo comparativo entre os consumos energéticos de uma instalação de refrigeração convencional e uma instalação de**

Trabalhos Apresentados

refrigeração verde em solução e filme. Porto, 2015. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Larissa Diana Batista Garcia, Graduanda em Medicina Veterinária, UniSalesiano, Rua Silvio Godinho, 307, Bairro: Pedro Perri, CEP: 16.026-310, Araçatuba, São Paulo, Brasil (e-mail: larissadiana155@outlook.com).

Análise das propriedades microbiológicas da α -lactoalbumina nanoestruturada

Analysis of the antimicrobial properties of nanostructured α -lactalbumin

Jhonatan Rafael de Oliveira Bianchi¹; Andersen Escobar Schlogl¹; Jane Sélia dos Reis Coimbra²; Igor José Boggione Santos^{1*}

¹Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP). Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco – MG, Brasil

²Universidade Federal de Viçosa (UFV). Departamento de Tecnologia em Alimentos, Viçosa – MG, Brasil

Resumo

O uso da α -lactoalbumina nanoestruturada (nano α -la) em formulações de produtos lácteos vem sendo estudado nos últimos anos, porém seus efeitos antimicrobianos ainda precisam ser explorados. Neste trabalho, foram estudados os efeitos antimicrobianos da proteína α -la (nativa e nano) em *Listeria monocytogenes* MCTC 10059 em ensaios de microplaca. Também foram observadas a estabilidade microbiológica ao longo do tempo do armazenamento em refrigeração. Os testes de microplaca mostraram que a α -la não tem efeitos antimicrobiano em *Listeria monocytogenes*, porém não modificou o perfil crescimento. Ademias, ambas as estruturas mantêm a estabilidade microbiológica durante 10 dias. Portanto, a α -la como aditivo em diferentes produtos lácteos tem potencial de melhorar as propriedades funcionais e nutracêuticas sem prejuízo à qualidade microbiológica.

Palavras-chave: segurança dos alimentos, soro do leite, nanotecnologia.

Introdução

A α -lactoalbumina (α -la) é uma das proteínas do soro do leite, a proteína de origem bovina possui massa molar em torno de 14,7 kDa e um raio hidrodinâmico de aproximadamente 3 nm. A α -la vem sendo estudada e utilizada na indústria de alimentos e farmacêutica devido as suas propriedades técnico-funcionais como a capacidade de formar emulsões e espumas estáveis, fornecer aminoácidos aos produtos e carrear ativos nutracêuticos (ANDREA PATRICIA; IZLIA J.; HERNANDEZ-SANCHEZ, 2021; QAYUM *et al.*, 2021). Para melhorar as propriedades da α -la, estudos vêm sendo desenvolvidos para nanoestruturar a proteína, uma vez que ao alterar o tamanho da molécula modificam-se as propriedades de superfície, conseqüentemente pode alterar as propriedades. A α -la é facilmente nanoestruturada (nano α -la) por meio de métodos químicos ou físicos, com alteração de pH, temperatura ou força iônica do meio. As alterações das condições, causa o rearranjo das moléculas que se agrupam aumentando o tamanho em um processo *bottom-up* (ARROYO-MAYA *et al.*, 2012). O processo deve ser controlado para garantir que a aglomeração seja limitada dentro da escala nanométrica, e deve garantir estabilidade coloidal ao sistema.

As propriedades singulares das nano α -la possibilitam seu uso como carreador de ativos, como vitaminas ou drogas, possibilitando uma melhor liberação controlada e protegendo o bioativo das adversidades do meio externo (HAMAD *et al.*, 2020). Além disso, a α -la possui propriedades de emulsão e formação de espuma que beneficiam o processamento de alguns alimentos (ELLOUZE *et al.*, 2019). Dessa maneira, utilizando a nano α -la como ingrediente alimentar possibilita ofertar alimentos nutricionalmente mais ricos, e com melhores propriedades tecno-funcionais.

Entretanto, surge a preocupação com a contaminação dos alimentos que a adição de α -la pode causar, uma vez que a adição de aminoácidos pode contribuir para o crescimento de microrganismos. Por outro lado, alguns aminoácidos são antimicrobianos, contudo, a nanoestruturação pode expor ou esconder esses aminoácidos. Portanto, surge a necessidade de estudar as propriedades microbiológicas dos novos materiais para evitar a contaminação de alimentos por questão de segurança dos alimentos.

Trabalhos Apresentados

O consumo de alimentos contaminados pode causar perdas sociais e econômicas, o que leva as autoridades sanitárias a criar regulamentações para garantir a segurança dos alimentos, indicando parâmetros de qualidade microbiológica. Uma das bactérias contaminantes da indústria de laticínios é a *Listeria Monocytogenes*, uma bactéria gram-positiva, anaeróbia facultativa e na estrutura de bacilos. Causadora da doença listeriose, uma doença relativamente rara, mas é responsável por 28% das mortalidades dentre todas as mortes ocorridas por DTA (doenças transmitidas por alimentos), também responsável pela maior taxa de hospitalização entre as DTA (SILVA *et al.*, 2011). Desenvolver um alimento funcional que contenha uma molécula ativa, como o α -lactoalbumina, que consiga melhorar as propriedades físico-química ou adicionar uma nova propriedade precisa-se perpassar pela segurança dos alimentos, como a segurança microbiológica (SHAHIDI, 2009).

O objetivo do trabalho, portanto, foi estudar a qualidade microbiológica da α -lactoalbumina nativa e nanoestruturada com duas abordagens: primeiro analisar a estabilidade microbiológica das proteínas armazenadas em geladeira, e segundo avaliar sua capacidade de inibir ou diminuir o crescimento da *Listeria monocytogenes*, a fim de verificar se a α -la pode agir como antimicrobiano ou pode interferir na qualidade microbiológica dos alimentos para propor seu uso nas formulações alimentares.

Material e Métodos

Preparou-se uma solução aquosa $2,00 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de α -la (α -la, 95 % de proteína, sendo 90 % α -la da Éden Prairie, MN, EUA, cedida por Davisco Food International, Inc) em NaCl $10 \text{ mmol}\cdot\text{mL}^{-1}$, essa solução foi agitada a 160 rpm por 10 min a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, para a obtenção de α -la nanoestruturada (nano α -la). Pela análise de espalhamento de luz dinâmica (DLS) o raio hidrodinâmico foi de $191,10 \pm 21,33 \text{ nm}$, o índice de polidispersidade de $0,359 \pm 0,059$ e potencial Zeta de $-7,71 \pm 0,14$ (BIANCHI, 2021). Como controle utilizou-se uma solução de α -la $2,00 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ em NaCl $10 \text{ mmol}\cdot\text{mL}^{-1}$ (α -la nativa). As amostras foram armazenadas em geladeira a $8 \text{ }^\circ\text{C}$ e em intervalos de 5 dias até completar 10 dias, amostras foram coletadas para ensaio de estabilidade biológica.

Os ensaios de estabilidade microbiana foram realizados em placas de petri para ambas as amostras de proteína. Um volume de $60,0 \text{ }\mu\text{L}$ foram pipetados em placas de petri contendo meio Müller-Hinton (MH) para avaliação de crescimento de bactérias. Para análise de crescimento fúngico foram pipetados $60,0 \text{ }\mu\text{L}$ das proteínas em placas com meio BDA (Batata-dextrose-ágar). As placas foram incubadas a $37 \text{ }^\circ\text{C}$, sendo 24 h para as placas MH e 10 dias para as placas BDA. Foram avaliadas a presença de microrganismos nas placas.

O efeito antimicrobiano da nano α -la e da α -la nativa foi testado em *Listeria monocytogenes* MCTC 10059 que foi ativada em caldo BHI (Brain Heart Infusion, Himedia), incubado a $37 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 h. A análise foi realizada em microplacas de 96 poços utilizando um leitor de microplaca (Synergy HT, Biotek, Highland Prk USA) com 51 leituras a $625,0 \text{ nm}$ com intervalos de 1h.

Foram adicionadas em cada poço $200,0 \text{ }\mu\text{L}$, sendo: $115,0 \text{ }\mu\text{L}$ de caldo BHI, $10,0 \text{ }\mu\text{L}$ de bactéria, água destilada e nano α -la ou α -la nativa variando o volume para atingir as concentrações desejadas entre $0,0012$ a $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$. O controle negativo foi feito sem adição de proteína.

O teste Tukey foi aplicado para comparação entre as médias com 95 % de intervalo de confiança e $p < 0,05$ utilizando o Excel 365.

Resultados e Discussão

Não houve crescimento de colônias de bactérias ou a presença de fungos durante os 10 dias de análises (Figura 1), assim, o armazenamento em geladeira preservou a proteína nativa e nanoestruturada. Isso pode estar relacionado pela qualidade dos reagentes e boas práticas de manipulação. Os resultados sugerem que a nanoestruturação da α -la não causa mudanças na estabilidade microbiológica da proteína quando comparado com a proteína nativa. Sendo assim, o uso da formulação de nano α -la desenvolvida em alimentos não causará mudanças indesejadas nas condições microbiológicas do alimento.

Trabalhos Apresentados

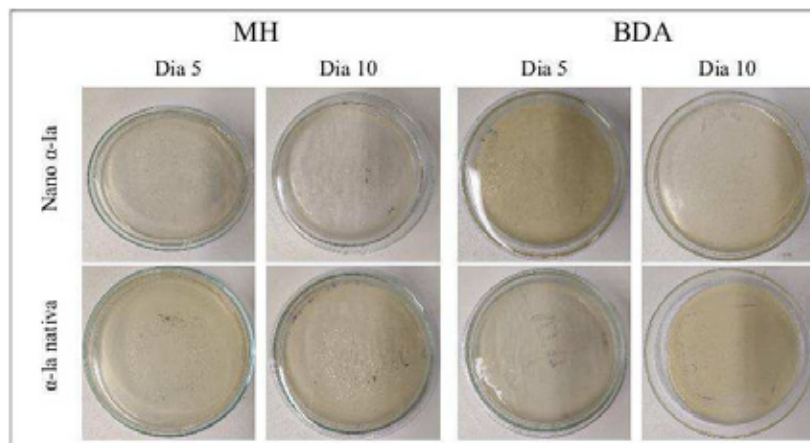


Figura 1. Placas de Petri dos ensaios bacterianos (MH, Muller-Hinton) e fúngicos (BDA, Batata-dextrose-ágar) dos dias 5 e 10 de armazenamento de α -la nativa e nanoestruturada em geladeira.

A Tabela 1 mostra o tempo de geração (g) calculado para cada concentração de proteína, nanoestruturada e nativa, dividindo a constante 0,301 pela inclinação da fase log de cada curva construída com os dados obtidos na leitora de microplaca. O tempo de geração é o tempo necessário para dobrar a população celular em hora e a taxa de geração ($1/g$) é o inverso do tempo geração, fornecendo a geração por hora (MADIGAN *et al.*, 2016). Em ambas as amostras estudadas mesmo com o aumento da concentração de proteína as médias do tempo de geração são estatisticamente similares ($p < 0,05$), ou seja, o tempo e a taxa de geração foram constantes com o aumento da concentração de proteínas ao longo do tempo de análise. Portanto, a nanoestruturação ou não da α -la não alterou seu efeito antimicrobiano em *Listeria monocytogenes*.

Para proteínas, o efeito antimicrobiano ocorre devido aos peptídeos que formam sua estrutura (DA COSTA *et al.*, 2021). O efeito antimicrobiano da nano α -la e da α -la nativa foram semelhantes, isso ocorre pois mesmo com a formação dos nanoagregados a composição de peptídeos é a mesma. Além disso, os resultados mostram que a presença da proteína não serviu como substrato para o crescimento da bactéria, o que poderia aumentar as chances de contaminação. Na literatura não há estudos de atividade antimicrobiana com nano α -la. Omara (2018), entretanto, estudou hidrolisados de α -la e mostrou que a proteína teve efeito inibitório em *E. coli* com halo de inibição de 16,80 mm e *S. aureus* com halo de inibição de 12,50 mm.

Tabela 1. Tempo de geração (g) em horas e taxa de geração (h^{-1}) do crescimento da *Listeria monocytogenes* na presença de diferentes concentrações de α -la nanoestruturada e nativa, calculas a partir dos resultados das análises de microplaca ($p > 0,05$).

Concentração ($mg \cdot mL^{-1}$)	α -la nanoestruturada		α -la nativa	
	Tempo de geração (h)	Taxa de geração (h^{-1})	Tempo de geração (h)	Taxa de geração (h^{-1})
Controle	$3,13 \pm 0,15^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,02^{a,b,A}$	$2,94 \pm 0,10^{a,A}$	$0,34 \pm 0,01^{a,A}$
0,0012	$2,90 \pm 0,41^{a,A}$	$0,35 \pm 0,05^{a,A}$	$3,26 \pm 0,40^{a,b,A}$	$0,31 \pm 0,04^{a,b,A}$
0,1	$3,09 \pm 0,15^{a,A}$	$0,32 \pm 0,02^{a,A}$	$3,13 \pm 0,10^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,01^{a,b,A}$
0,2	$3,84 \pm 0,25^{b,A}$	$0,26 \pm 0,02^{b,A}$	$3,65 \pm 0,19^{b,A}$	$0,27 \pm 0,01^{b,A}$
0,3	$3,11 \pm 0,10^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,01^{a,b,A}$	$3,10 \pm 0,26^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,03^{a,b,A}$
0,75	$3,12 \pm 0,38^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,04^{a,b,A}$	$3,16 \pm 0,05^{a,b,A}$	$0,32 \pm 0,04^{a,b,A}$

*Os índices de Tukey em minúsculo são das análises em coluna; os índices em maiúsculo são das análises em linha.

Trabalhos Apresentados

Apesar da nano α -la desenvolvida nesse trabalho não apresentar efeito antimicrobiano em *Listeria monocytogenes*, a α -la tem efeitos antimicrobianos em outros microrganismos, como apresentado no trabalho de LAJNAF, R *et al.* (2020) em que foi realizado uma serie de estudos sobre as propriedades da α -la em cálcio (apo α -la) proveniente leite de camelo. Nos testes realizados, a apo α -la apresentou uma atividade antimicrobiana moderada contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Penicillium bilaiae*, *Aspergillus tamari* e *Aspergillus sclerotiorum*. Os efeitos antimicrobianos de proteínas do soro do leite já é conhecido e estudado em diferentes formas, como no trabalho apresentado por SHAO, Z. (2020), onde foi estudado o mecanismo antimicrobiano do whey protein complexado com ϵ -Polilisina (ϵ -PL), um polímero catiônico com alta efeito antimicrobiano. Variando a proporção de whey protein com o ϵ -Polilisina, e encontrado variadas concentrações mínimas inibitória ao testar com a *E. coli*. E que o mecanismo do complexo whey protein- ϵ -Polilisina é muito similar com o mecanismo da ϵ -Polilisina de forma isolada. O polímero atua na membrana da bactéria, ocasionando em pequenos furos e provocando a morte celular. Mostrando que uma matriz proteica, em que a α -la faz parte, não ocasionou a perda da propriedade antimicrobiana do polímero. Trabalhos que abrem caminhos para estudos novos, visto que, estudos sobre as capacidades antimicrobianas e de nanoencapsulação em nanoproteínas são recentes.

Conclusão

As dispersões aquosas de α -la nanoestruturada e nativa apresentaram estabilidade microbiológica durante um período de 10 dias, mostrando que as dispersões podem ser armazenadas em geladeira e utilizadas como aditivos em alimentos. Essa metodologia criou uma formulação de aditivos alimentar com um período de estabilidade que ao serem acrescentados em alimentos não causarão prejuízos às qualidades microbiológicas. Com isso os alimentos reformulados poderão cumprir com a legislação. Esse resultado implica que o uso de proteínas do soro do leite nanoestruturadas surge como nova tecnologia na melhora das propriedades tecno-funcionais dos alimentos e na garantia da segurança dos alimentos. Além disso, como as proteínas servem como agentes carregadores de diferentes ativos, por apresentarem boa qualidade microbiológica a formulação desenvolvida tem potencial de aplicações farmacêuticas e de cosméticos.

Referências Bibliográficas

- ANDREA PATRICIA, C.-G.; IZLIA J., A.-M.; HERNANDEZ-SANCHEZ, H. Use of α -Lactalbumin [α -La] from Whey as a Vehicle for Bioactive Compounds in Food Technology and Pharmaceutics: A Review. **Recent Progress in Materials** 2021, v. 3, n. 2, p. 1–1, 26 abr. 2021.
- ARROYO-MAYA, I.; RODILES-LÓPEZ, J.; CORNEJO-MAZON, M.; GUTIERREZ-LOPEZ, G. F. et al. Effect of different treatments on the ability of α -lactalbumin to form nanoparticles. **Journal of Dairy Science**, v 95, n. 11, p. 6204-6214, 1 nov. 2012.
- BIANCHI, J. Incorporação de α -lactoalbumina nanoestruturada em queijo minas frescal para a redução de sódio e melhoramento funcional. Dissertação (mestrado) – Curso Engenharia Química, Universidade Federal de São João del Rei. Ouro Branco. ago 2021. Disponível em: https://ufsj.edu.br/ppgeq/dissertacoes_defendidas.php
- da COSTA, A., PEREIRA, A. M., SAMPAIO, P., RODRÍGUEZ-CABELLO, J. C., GOMES, A. C., CASAL, M., & MACHADO, R. Protein-based films functionalized with a truncated antimicrobial peptide sequence display broad antimicrobial activity. **ACS Biomaterials Science & Engineering**, v. 7, n. 2, p. 451–461, 8 fev. 2021.
- ELLOUZE, M., VIAL, C., ATTIA, H., & AYADI, M. A. Camel α - lactalbumin at the oil-water interface: Effect of pH and heat treatment on the structure, surface characteristics and emulsifying properties. **LWT**, v. 116, p. 108550, 1 dez. 2019.
- HAMAD, H. T.; AL-SHARIFY, Z. T.; AL-NAJJAR, S. Z.; GADOOA, Z. A. A review on nanotechnology and its applications on Fluid Flow in agriculture and water recourses. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 870, n. 1, p. 012038, 1 jun. 2020.
- LAJNAF, R.; GHARSALLAH, H.; JRIDI, M.; ATTIA, H. & AYADI, M. A. Antioxidant and antibacterial activities, interfacial and emulsifying properties of the apo and holo forms of

Trabalhos Apresentados

purified camel and bovine α -lactalbumin. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 165, p. 205-213, 2020.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H. *et al.* **Microbiologia de Brock-14ª Edição**. Artmed Editora, 2016

QAYUM, A. HUSSAIN, M., LI, M., LI, J., SHI, R., LI, T. & JIANG, Z. Gelling, microstructure and water-holding properties of alpha-lactalbumin emulsion gel: Impact of combined ultrasound pretreatment and laccase cross-linking. **Food Hydrocolloids**, v. 110, p. 106122, 1 jan. 2021.

OMARA, T. Antibacterial activity of papain hydrolysates of isoelectrically-isolated casein and thermoprecipitated alpha-lactalbumin from bovine and caprine milk on diarrheagenic bacteria. 2018.

SHAHIDI, F. Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, n. 9, p. 376–387, 1 set. 2009.

SHAO, Z.; YANG, Y.; FANG, S.; LI, Y. CHEN, J., & MENG, Y. Mechanism of the antimicrobial activity of whey protein- ϵ -polylysine complexes against *Escherichia coli* and its application in sauced duck products. **International Journal of Food Microbiology**, v. 328, p. 108663, 2020.

da SILVA, A. S., ARAGON, C. C., de SANTANA, E. H. W., DESTRO, M. T., de REZENDE COSTA, M., & ALEGRO, L. C. A. *Listeria monocytogenes* em Leite e Produtos Lácteos no Brasil: Uma Revisão. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 1, p. 59–67, 2011.

*Autor a ser contatado: Igor José Boggione Santos, Universidade Federal de São João del Rei, Campus Alto Paraopeba. Rod MG-443, km 7, 36420-000, Ouro Branco – MG, Brasil. igorboggione@ufsj.edu.br

**ANÁLISE DE “DRIPPING TEST” EM CARCAÇAS DE FRANGOS CONGELADOS
PROVENIENTES DE UM ABATEDOURO DE AVES NA BAHIA**

**DRIPPING TEST ANALYSIS ON FROZEN CHICKEN CARCASSES FROM A POULTRY
SLAUGHTERHOUSE IN BAHIA**

Luane Etienne Barreto^{1*}, Ingrid Lais Ribeiro Alves², Evelyn de Fátima de Moraes
Conceição¹, Daniele de Santana Rocha³

Mestranda no programa Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC¹, luaneetienne@hotmail.com*; Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC²; Docente do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)³.

Resumo

O aumento da procura pela carne branca é uma tendência mundial, visto que se tem um maior custo-benefício quando comparadas a outras carnes existentes no mercado. A alta demanda culmina em um maior interesse dos consumidores por produtos fiscalizados. Visando a padronização e qualidade do produto, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento estabeleceu critérios a serem adotados na indústria desde a recepção até o produto final e, dentre eles está o *Dripping Test*. Este trabalho teve como objetivo determinar o peso final das carcaças de frango após o descongelamento, e analisar, em porcentagem, quanto o frango absorveu de água durante o processo. Foram coletadas 30 amostras de frangos congelados, e realizado o *Dripping Test*. Todas as amostras coletadas se mostraram dentro do padrão da legislação.

Palavras-chave: Controle de Qualidade; Produtos de Origem Animal; Teste de gotejamento.

Introdução

A avicultura é uma das atividades com maior avanço tecnológico do setor agropecuário brasileiro (NUNES; NEVES; PIRES, 2017). Os grandes progressos em genética, nutrição, manejo e sanidade transformaram o empreendimento num verdadeiro complexo econômico, traduzido por uma grande indústria de produção de proteína de origem animal (CUNHA, 2016). De acordo com as informações obtidas de estabelecimentos que estão sob inspeção sanitária federal, estadual e municipal no Brasil, em 2020, foram abatidos 6 bilhões de cabeças de frango, sendo mais de 1,55 bilhões somente no 4º trimestre do ano. Um crescimento de 3,3% (mais de 190,8 milhões de cabeças) em relação a 2019 (BRASIL, 2020).

O aumento da procura pela carne branca é uma tendência mundial devido ao seu sabor, versatilidade, e custo, visto que se tem um maior custo benefício quando comparadas as outras carnes existentes no mercado. Além disso, possui uma menor quantidade de gordura e uma maior quantidade de proteína, sendo assim um produto muito procurado também para realizações de dietas nutricionais. A alta demanda pelo produto, culminou também em um maior interesse dos consumidores por produtos fiscalizados, elevando assim a aceitação pela carne de frango congelada, uma vez que, em sua maioria, o produto vendido dessa maneira geralmente tem a origem em empresas que adotam processos tecnológicos corretos, garantindo produtos adequados (NUNES; NEVES; PIRES, 2017).

Reconhecido como um excelente método de conservação da carne, o congelamento pode ser feito de maneira rápida ou lenta (ROÇA, 2000) sendo que nas instalações frigoríficas das indústrias brasileiras preconiza-se o túnel de congelamento rápido (BRASIL, 1998). Ainda que a evolução tecnológica no setor de congelamento de carnes tenha

Trabalhos Apresentados

ocorrido no século passado, esta prática, visando aumentar a vida útil dos produtos já existe há milhares de anos (LEYGONIE; BRITZ; HOFFMAN, 2012).

Segundo Brasil (2001) a carne de frango *in natura* é um alimento muito propício a contaminação microbiológica, podendo citar os coliformes termotolerantes e mesófilos como indicadores da má condição higiênica, e os de importância para a saúde pública como a *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*, e as etapas de resfriamento ou congelamento, se caracterizam como os fatores mais importantes na redução do ritmo da atividade bacteriana.

Visando a padronização e qualidade do produto, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Portaria da Secretaria do Desenvolvimento Agrário nº 210, publicada em 10 de novembro de 1998, aprovou um Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de carne de aves, que estabelece os critérios a serem adotados na indústria desde a recepção até o produto final (BRASIL, 1998).

De acordo com Machado *et al.*, (2012) e James *et al.* (2006), no decorrer do processo de resfriamento a temperatura da carcaça é reduzida rapidamente de 40 °C para 4 °C, com a intenção de levar a temperatura da carne a um ponto onde a taxa de crescimento de microrganismos deteriorantes é reduzida e o crescimento da maioria dos microrganismos patogênicos é impedido, garantindo assim a qualidade microbiológica e segurança do produto.

Já esperando que as carcaças ganhem peso quando submetidas a tal processamento e com a intenção de controlar essa quantidade excedente de líquido encontrado nos frangos pelos consumidores, são duas as metodologias oficiais descritas para a avaliação da quantidade de água absorvida, sendo um o Método de Controle Interno realizado em carcaças imediatamente após o resfriamento, onde a absorção de água pelo frango não poderá ultrapassar 8 %, e outro o chamado Método do Gotejamento ou *Dripping Test*, o qual é realizado em carcaças já congeladas com temperaturas médias de -12 °C, onde a taxa de absorção máxima permitida é de 6 % (JAMES *et al.*, 2006; BRASIL, 1998).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar o peso final das carcaças de frango após o descongelamento, e analisar, em porcentagem, quanto o frango absorveu de água durante todo o processo.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro de aves da Bahia, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), com capacidade de abate diário de até 55 mil aves/dia. Foram colhidas amostras diárias, onde cada amostra coletada era formada por 6 carcaças de frangos congeladas, mantidas a -12 °C até o momento da realização do *Dripping Test*. No total foram 180 carcaças analisadas, ou seja, 30 amostras. As amostras de frango congelado foram colhidas aleatoriamente na câmara frigorífica da indústria.

Para o cálculo da porcentagem de líquido perdido da ave congelada utilizou-se a seguinte fórmula: $(M0-M1-M2) \times 100 / M0-M1-M3$, onde “M0” corresponde ao peso da carcaça congelada, “M1” ao peso da embalagem primária, “M2” representa o peso da carcaça descongelada com seus miúdos, e “M3” o peso da embalagem dos miúdos. Considerou-se uma amostra a média dos resultados das 6 carcaças pesadas e secas.

O teste foi realizado de acordo com a metodologia preconizada por Brasil (1998). A ave abatida, com suas respectivas vísceras (ainda embaladas) foram colocadas dentro de uma embalagem plástica com a abertura do abdômen voltada para o fundo da mesma e fechada com um lacre numerado (Figura 1), com posterior imersão do conjunto em banho-maria na temperatura de 42 °C (Figura 2). Para a determinação do tempo de imersão, foi utilizada a tabela preconizada no Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico Sanitária de Carne de Aves, Portaria Nº 210, de 10 de novembro de 1998, onde o peso da carcaça foi determinante para a obtenção do tempo de permanência das carcaças em banho-maria.

Após o período de imersão as amostras foram suspensas do banho de descongelamento, foi feito um orifício na parte inferior da embalagem, de modo que a água liberada pelo descongelamento pudesse escorrer por uma hora à temperatura ambiente entre 18 e 25 °C. Posteriormente a carcaça foi retirada da embalagem, e foi removida embalagem original das vísceras descongeladas com conseqüente secagem tanto da

Trabalhos Apresentados

embalagem, quanto das vísceras. A ave descongelada, com suas respectivas vísceras foram pesadas conjuntamente, para a obtenção do valor de M2, e o valor de M3 foi alcançado através da pesagem da embalagem de vísceras seca.



Figura 1 - Frango congelado em embalagem plástica com abertura do abdômen voltada para baixo com lacre numerado para identificação (Fonte: Arquivo Pessoal).



Figura 2 – Imersão dos frangos congelados embalados e seguros em uma cesta de inox em banho-maria a 42°C, para realização da análise de *Dripping Test* (Fonte: Arquivo pessoal).

Resultados e Discussão

Todas as 30 amostras obtidas se mostraram dentro do limite estabelecido pela legislação em vigor, ou seja, 6% (Brasil, 1998). Cada amostra analisada representa um lote de produção, e esses lotes ao estarem dentro nas normas pré-estabelecidas estão liberados para a comercialização, porém caso existisse alguma amostra apresentando não conformidade não haveria a necessidade de descarte imediato do lote, já que Alonso (2004) afirma que ao obter valores de até 7% no teste de gotejamento se faz necessário a realização de nova coleta de amostra do mesmo lote, levando em consideração as variáveis que interferem no processo de amostras.

Resultados acima do padrão estabelecidos pela legislação podem ocorrer por diversos fatores, dentre eles pode-se destacar principalmente a ocorrência de falhas no processamento tecnológico, especialmente na etapa de pré-resfriamento das carcaças, gerando como consequência uma elevada absorção de água pelo frango acima dos limites aceitáveis (FRIES, 2017).

No pré-chiller a carcaça absorve cerca de 60% do total de água absorvida no processo de resfriamento, pois nesse momento ainda não ocorreu a queda do pH *pós mortem*, e a formação de ácido láctico na carcaça. Sendo assim, é essencial que a temperatura da água do pré-chiller esteja menor que 16°C. Os poros são responsáveis por cerca de 25% da água absorvida durante o processo, pois ao final da evisceração as aves estão com em torno de 40°C, o que gera poros bastante abertos. Caso a temperatura da água do pré-chiller esteja abaixo de 12°C, a ave sofre um maior choque térmico e os poros se fecham mais rapidamente, reduzindo a quantidade de água absorvida (OLIVEIRA, 2016).

A absorção de água pelas carcaças de aves durante o resfriamento por imersão pode ser influenciada por fatores como tamanho do corte abdominal, temperatura dos tanques, pressão hidrostática, o tempo de imersão das carcaças nos tanques e agitação da água (borbulhamento) (CARCIOFI; LAURINDO, 2007). A ocorrência de amostras com absorção de água acima do permitido também pode apresentar relação com carnes PSE (*Pale, Soft, and Exudative*), pois como o músculo fica com aspecto flácido ele tende a reter pouca água, ocasionando em uma maior perda de água após o descongelamento do produto (MAFRA, 2014).

Das etapas as quais ocorrem o processo de abate industrial, o pré-resfriamento pode ser caracterizado como o mais importante quando se trata da absorção de água pela carcaça, sendo necessário tanto um constante monitoramento do mesmo, quanto seguir

Trabalhos Apresentados

fielmente o programa de Boas Práticas de Fabricação, a fim de obter assim um produto dentro dos padrões da legislação. Parâmetros tão influentes e importantes para a indústria, quando bem controlados, podem apresentar resultados muito satisfatórios com ganhos tanto em relação a qualidade de produto, quanto em relação ao rendimento de carcaça e consequente lucro para indústria produtora (OLIVEIRA, 2016).

Análise de *Dripping Test* se faz importante para além do fornecimento de um produto de qualidade para os consumidores, pois carcaças com valores de absorção de água acima do limite estabelecido pela legislação, resultam em frangos congelados mais pesados, fazendo com que o cliente pague a mais por uma quantidade de produto que não existe, resultando em ganhos econômicos para o vendedor e perdas para o comprador (SILVA, 2021).

Durante a coleta das 30 amostras todo o processamento tecnológico da empresa foi observado e todos os colaboradores seguiam fielmente as regras pré-determinadas, facilitando assim a ocorrência de amostras dentro do padrão.

Sendo assim, observa-se que para que haja um melhor controle dos processos é necessário seguir precisamente os programas como APPCC (Análises e Perigo de Pontos Críticos de Controle) e BPF (Boas práticas de Fabricação). Esses sistemas possuem caráter preventivo, para que medidas sejam tomadas com intuito de diminuir perdas econômicas durante o processo produtivo, proporcionando alimento de alta qualidade de mercado e principalmente a segurança alimentar (VIANA, 2016).

Conclusão

Todas as amostras analisadas estavam dentro do limite estabelecido pela legislação em vigor. A cooperação dos colaboradores para os seguimentos das regras foi fundamental para a obtenção desses resultados, evidenciando a importância dos programas de boas práticas de fabricação (BPF) e análises de pontos críticos de controle (APPCC) na obtenção de um produto de qualidade para o consumidor.

Referências Bibliográficas

ALONSO, R. C.; **Percentual de água em carcaças congeladas de frango à venda em Supermercados de Brasília**. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, que aprova o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico- Sanitária de Carnes de Aves e estabelece as metodologias de análises e seus parâmetros, apresentando como atividade básica do Serviço de Inspeção Federal (SIF). **Diário Oficial da União**, 10 de novembro de 1998.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Instrução Normativa N° 60, de 23 de Dezembro de 2019**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia – IBGE; Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2015.I-2020.IV. **Indicadores IBGE**. 2020. Disponível em: <<https://bityli.com/cV0aS>>. Acessado em 24 abr 2021.

CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. **Chemical Engineering and Processing**, v. 26, p. 444-450, 2007.

CUNHA, H. V. F. Uso de hormônios em frangos. **Revista Higiene Alimentar**, v.30, n.256/257, p. 14, 2016.

FRIES, G, **Avaliação da perda de água em carcaças de frango por *Dripping test* em um frigorífico do vale do taquari**. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2017.

Trabalhos Apresentados

JAMES, C.; VINCENT, C.; ANDRADE LIMA, T. I.; JAMES, S. J. The primary chilling of poultry carcasses - a review. **International Journal of Refrigeration**, v. 29, n. 6, p.847-862, 2006.

LEYGONIE, C.; BRITZ, T. J.; HOFFMAN, L. C. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. **Meat Science**, v. 91, p.93-98, 2012.

MACHADO, F. M; KATO, T; PAIÃO, F. G; SHIMOKOMAKI, M. Verificação do Percentual de água Perdida por Descongelamento em Frangos Inteiros Congelados Comercializados na Cidade de Londrina-PR. **Seminário de Iniciação Científica e Tecnologia da UTFPR**. Programa de Mestrado Profissional em Tecnologia em Alimentos, 2012.

MAFRA, M. A. **Avaliação da perda de água em Carcaças de frango por *Dripping Test* e sua relação com carnes PSE (Pale, Soft, Exudative)**. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2E1xeJC>>. Acessado em 18 abr. 2021.

NUNES, J. E. A.; NEVES, A. L. S.; PIRES, E. F. Perda por degelo em carcaças de frangos congeladas. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268-269, p. 97-101, 2017.

OLIVEIRA, B. G., **Avaliação dos parâmetros que influenciam no aumento da capacidade de retenção de água em carcaças de frango inteiro**. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

ROÇA, R.O. Congelação. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2000. Disponível em: <<https://bit.ly/2PtjyN5>>. Acessado em 22 abr 2021.

SILVA, T. F. **Avaliação dos impactos dos fatores de pré-abate no *Dripping test* de frango utilizando redes neurais artificiais**. 79 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em tecnologia de alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2021. Disponível em <<https://bityli.com/FxsRG>>. Acessado em 05 mar. 2022.

VIANA, J.C. **Aspecto do resfriamento de carcaça de frango na indústria**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<https://bityli.com/UlqcC>>. Acessado em 05 mar. 2022.

Autora a ser contatada: Luane Etienne Barreto, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Universidade Estadual de Santa Cruz, luaneetienne@hotmail.com.

ATENDIMENTO AOS PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS APÓS A PUBLICAÇÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA 60 DA ANVISA POR ESTABELECIDORES COMERCIALIZADORES DE ALIMENTOS DA REGIÃO DE BOTUCATU, SP

COMPLIANCE WITH MICROBIOLOGICAL STANDARDS FOR FOOD AFTER THE PUBLICATION OF NORMATIVE INSTRUCTION 60 (ANVISA) BY FOOD MARKETING ESTABLISHMENTS IN BOTUCATU REGION, SP

Nayara Fagundes Domingos Souza¹, Leonardo Ereno Tadielo¹, Marcos Cruz dos Santos¹, Catarina Demarchi de Oliveira¹, Juliano Gonçalves Pereira^{1*}

¹Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Botucatu, SP (Distrito de Rubião Jr, SN, CEP 18618-681, Botucatu - São Paulo, Brasil)

Resumo

Em 2021, 295 amostras de alimentos (carnes bovina, suína e frango; saladas; massas; e refeições prontas) foram analisadas na FMVZ/UNESP Botucatu, SP. As amostras foram analisadas seguindo metodologias oficiais e os resultados verificados quanto à adequação aos parâmetros legais instituídos pela IN60. Das amostras analisadas, 60 (20,3%) encontravam-se fora do padrão, das quais: 28 (9,5%) amostras de hambúrguer, almôndegas e quibes; 14 (4,7%) de carne bovina e/ou suína; 10 (3,4%) de linguiças frescas; 5 (1,7%) de frangos; 2 (0,7%) de saladas; e 1 (0,3) de pescado. Aeróbios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp. foram identificados nas amostras fora do padrão. Os resultados apontaram para falhas higiênicas-sanitárias na cadeia de produção, em especial dos alimentos que sofrem excessiva manipulação.

Palavras-chave: legislação, qualidade, segurança.

Introdução

As Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) representam uma importante causa de mortalidade no mundo, sendo registrado mais de 13.000 casos por ano no Brasil notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) (BRASIL, 2021). As DVA podem ocorrer por meio da ingestão de alimentos e água contaminados com toxinas, substâncias químicas, vírus, parasitas e bactérias, com forma de apresentação sintomatológica predominantemente gastrointestinal, mas podem em alguns casos apresentar forma neurológica e imunológica, a depender do tipo de contaminação presente no alimento (OMS, 2020).

No Brasil, as DVA são principalmente causadas por alimentos contaminados com bactérias, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2021). Deste modo, faz-se necessário o monitoramento efetivo da contaminação bacteriana nos produtos oferecidos aos consumidores brasileiros, sendo indispensável a realização de análises microbiológicas periódicas para assegurar a inocuidade dos alimentos comercializados em açougues, supermercados, restaurantes, padarias e outros estabelecimentos, evitando surtos de origem alimentar (ÁVILA et al., 2016)

Além disso, microrganismos indicadores de qualidade devem ser analisados, como os aeróbios mesófilos e enterobactérias. Estes são utilizados na avaliação das condições de higiene em que o alimento foi obtido, processado e/ou armazenado, uma vez que altas populações destes agentes acusam falhas higiênicas durante o processamento do alimento e aceleram o processo de deterioração do mesmo (SAINI et al., 2011)

Em dezembro de 2019, a Instrução Normativa nº 60 (IN 60) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) alterou o que se conhecia como padrão microbiológico para

Trabalhos Apresentados

alimentos prontos para serem oferecidos ao consumidor, trazendo mudanças em alguns padrões microbiológicos, periodicidade de análises e plano de amostragem (BRASIL, 2019) quando comparada à antiga Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a adequação dos estabelecimentos comercializadores de alimentos quanto ao novo padrão microbiológico estabelecido pela IN60 durante o ano de 2021, primeiro ano de vigência da legislação.

Material e Métodos

Durante o ano de 2021, um total de 295 amostras de diferentes tipos de alimentos prontos para comercialização foram encaminhadas ao Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (FMVZ-UNESP), Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil. As amostras foram originadas de 36 estabelecimentos, sendo 17 açougues, 14 supermercados, quatro restaurantes e uma fábrica de produção de massas.

Todas as amostras foram submetidas à pesquisa e/ou contagem de microrganismos seguindo ao recomendado pela IN60 (Tabela 1). As metodologias analíticas dos alimentos seguiram metodologias oficiais (MAPA, ISO, BAM e AOAC) e, após o término das análises o resultado foi confrontando com os padrões legais instituídos pela legislação brasileira, sendo considerada fora do padrão aquele alimento que em ao menos um dos parâmetros apresentasse em desacordo.

Tabela 1: Padrão microbiológico segundo a Instrução Normativa 60 para as diferentes categorias de alimentos analisadas no SOAP no ano de 2021.

Alimentos	Nº	Padrão microbiológico segundo IN-60
Saladas de hortaliças cruas e vegetais	89	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; <i>E. coli</i> : M=100
Hamburguer, almôndegas e quibes	58	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; Mesófilos: M=10 ⁶ ; <i>E. coli</i> : M= 10 ³ para carne suína e 10 ² para carne bovina; <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> (C+): M=10 ³
Carne bovina, suína e outros	51	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; Mesófilos: M=10 ⁶ ; <i>E. coli</i> : M= 10 ³ para carne suína e 10 ² para carne bovina
Linguças frescas	38	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; Mesófilos: M=10 ⁶ ; <i>E. coli</i> : M= 10 ³ para carne suína e 10 ² para carne bovina
Frango e miúdos crus	30	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; Mesófilos: M=5x10 ⁶ ; <i>E. coli</i> : M=5x10 ³
Refeições prontas para consumo	18	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; <i>E. coli</i> : M=20; <i>Clostridium</i> SR: M=500; <i>Staphylococcus</i> C+: M=10 ³ ; <i>Bacillus cereus</i> : M=500
Massas frescas com ou sem recheio	7	<i>Salmonella</i> : ausente em 25g; <i>E. coli</i> : M=500; <i>Staphylococcus</i> C+: M=5x10 ³ ; <i>Bacillus cereus</i> : M=10 ³ ; Bolors e leveduras: M=10 ⁴ ; <i>Clostridium</i> sulfito redutor (SR) para massas recheadas: M=10 ³
Peixes, crustáceos e moluscos	4	<i>Salmonella</i> : ausência em 25g; <i>E. coli</i> : M= 100 para crus e 500 para prontos; <i>Staphylococcus</i> C+: M = 10 ³

M: limite máximo de contagem em unidades formadoras de colônias (UFC)

Resultados e Discussão

Das 295 amostras analisadas, 60 (20,3%) encontravam-se fora do padrão microbiológico estipulado pela IN 60. Dentre as categorias de alimentos com resultados acima do permitido estavam: hambúrgueres, almôndegas e quibes (48%); carne bovina e suína

Trabalhos Apresentados

(27,5%); linguças frescas (26,3%); peixes, crustáceos e moluscos (25%); frango e miúdos crus (16,6%) e saladas de hortaliças cruas e vegetais (2,25%).

Em hambúrgueres, almôndegas e quibes *Salmonella* spp. foi detectada em uma amostra (1,72%); algumas amostras apresentaram simultaneamente resultados acima do padrão para mais de um grupo de microrganismo, como contagens de mesófilos e *Staphylococcus* (n=1; 1,72%); contagens de mesófilos e *E. coli* (n=1; 1,72%); resultados acima do padrão em apenas um grupo de microrganismo foi identificado para mesófilos (n=19; 32,8%); *E. coli* (n=5; 8,6%) e *Staphylococcus* (n=1; 1,72%); totalizando 28 (48,3%) amostras fora do padrão.

Em relação às 51 amostras de carne bovina e suína, *Salmonella* spp. foi detectada em duas amostras (3,9%); uma amostra (2,0%) apresentou resultados acima do padrão simultaneamente para mesófilos e *E. coli*; e resultados acima do padrão em apenas um grupo de microrganismo foi identificado para mesófilos (n=9; 17,6%) e *E. coli* (n=2; 3,9%); totalizando 14 (27,4%) amostras fora do padrão. Para linguças frescas, das 38 amostras recebidas, *Salmonella* spp. foi identificada em duas amostras (5,26%); duas amostras (5,26%) apresentaram contagens acima do permitido simultaneamente para mesófilos e *E. coli*; e contagens acima do padrão apenas para mesófilos foram identificadas em 6 (15,8%) amostras; totalizando 10 (26,3%) amostras fora do padrão.

Em relação ao pescado, das 4 amostras recebidas, uma (25%) apresentou contagem de *Staphylococcus* acima do padrão. Para frango e miúdos crus, do total de 30 amostras, *Salmonella* spp. foi identificada em uma (3,3%) amostra; duas (6,7%) amostras apresentaram simultaneamente contagem de mesófilos acima do padrão e presença de *Salmonella* spp.; e duas (6,7%) amostras apresentaram exclusivamente contagens fora do padrão para mesófilos; totalizando 5 (16,7%) amostras fora do padrão. Das 89 amostras de saladas analisadas, 2 (2,25%) apresentaram contagem de *E. coli* acima do padrão microbiológico estabelecido pela legislação.

A maioria das amostras fora do padrão microbiológico apresentaram contagem de aeróbios mesófilos, como é o caso de linguças frescas; frango e miúdos crus; hambúrgueres, almôndegas e quibes e carne bovina e suína. O segundo grupo de microrganismos mais isolado foi *E. coli*, que apresentou contagens acima do estipulado em carne bovina e suína; hambúrgueres, almôndegas e quibes; linguças frescas e saladas de hortaliças cruas e vegetais. Para *Salmonella* spp, houve presença em frangos e miúdos crus; linguças frescas; carne bovina e suína; e hambúrgueres, almôndegas e quibes. Por último, o microrganismo menos isolado foi *Staphylococcus*, apresentando contagens fora do padrão em pescado (peixes, moluscos e crustáceos); e hambúrgueres, almôndegas e quibes (Tabela 2).

Tabela 2: Número de amostras com resultados acima do padrão estipulado pela IN60 nos grupos de aeróbios mesófilos, *E. coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus*.

Tipo de amostra	Amostras fora do padrão (n)	Aeróbios mesófilos	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus</i>
Saladas de hortaliças cruas e vegetais	2 (100%)	n.a	2 (100%)	0 (0,0%)	n.a
Peixes, crustáceos e moluscos	1 (100%)	n.a	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (100%)
Linguças frescas	10 (100%)	8 (80%)	2 (20%)	2 (20%)	n.a
Hambúrguer, almôndegas e quibes	28 (100%)	21 (75%)	6 (21,4%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)
Frango e miúdos crus	5 (100%)	4 (80%)	0 (0,0%)	3 (60%)	n.a
Carne bovina, suína e outros	14 (100%)	10 (71,4%)	3 (21,4)	2 (14,3%)	n.a

n.a: não se aplica (Instrução Normativa não exige a determinação do microrganismo em questão)

Altas contagens de aeróbios mesófilos demonstram dificuldade de aplicar práticas de higiene e manipulação adequadas durante a obtenção dos produtos, gerando contaminação na cadeia produtiva (SAINI et al., 2011). Por este motivo, as contagens de mesófilos foram incluídas na IN60 como forma de avaliar as condições higiênicossanitárias em que o produto

Trabalhos Apresentados

foi processado (BRASIL, 2019). Portanto, é natural que no primeiro ano de vigência destes novos parâmetros haja dificuldades por parte dos estabelecimentos para adequarem suas práticas à nova exigência, justificando os altos níveis deste grupo de microrganismos nos alimentos avaliados.

Em relação ao grau de contaminação fecal nos alimentos, a RDC-12 preconizava a contagem de coliformes termotolerantes como forma de avaliar este tipo de contaminação (BRASIL, 2001). Entretanto, sabe-se que o grupo de coliformes termotolerantes inclui bactérias de origem não fecal, não sendo, portanto, um indicador fidedigno deste tipo de contaminação (SILVA et al., 2017). Assim, a contagem de coliformes termotolerantes foi substituída pela contagem de *E. coli* na IN60 (BRASIL, 2019). Por ser uma bactéria exclusiva do trato gastrointestinal de animais, *E. coli* tem relação direta com o grau de contaminação fecal do produto (NATARO & KAPER, 1998). Contudo, não está necessariamente relacionada com a presença de patógenos, sendo um indicador de processamento higiênico inadequado durante a obtenção da carne (JAY et al, 2005). Também possui relação com práticas inadequadas de higiene durante a manipulação do alimento, o que pode gerar recontaminação e/ou contaminação cruzada por parte dos manipuladores, justificando sua presença, na maioria dos casos, em produtos de origem vegetal (PAULA et al., 2009).

Embora o padrão microbiológico para *Salmonella* spp. não tenha mudado com a IN60, os estabelecimentos ainda ter dificuldade quanto ao controle deste microrganismo. A presença deste agente não é permitida em alimentos, já que a grande maioria dos sorotipos são patogênicos para o homem (FRANCO & LANDGRAF, 1996). A alta frequência nas amostras fora do padrão revelam deficiências na cadeia de produção da carne, se relacionando com condições higiênicossanitárias do abatedouro, contaminação cruzada durante o abate, práticas inadequadas de transporte e comercialização, o que favorece a permanência deste microrganismo na cadeia de produção (OLSEN et al, 2003).

Em relação a *Staphylococcus* coagulase positiva, este foi o microrganismo menos isolado nos alimentos analisados seguindo a legislação. Por ser um microrganismo naturalmente presentes em vias nasais, pele, cabelo e cavidade oral de seres humanos, sua introdução nos alimentos se dá por práticas extremamente anti-higiênicas de manipulação, como espirrar e tossir sobre os alimentos (FDA, 2012). Portanto, é mais encontrado em alimentos intensamente manipulados, como hambúrguer, almôndegas e quibes, justificando sua presença em 7,1% das amostras fora do padrão para esta categoria de alimentos (MACEDO et al., 2016). Contagem acima do permitido para este microrganismo também foi encontrado para pescado (100%), entretanto, esta única amostra fora do padrão trata-se de hambúrguer de tilápia, um alimento intensamente manipulado, justificando sua presença nesta amostra.

Conclusão

A alta porcentagem de amostras fora do padrão microbiológico para os alimentos avaliados demonstra deficiências na cadeia de produção dos alimentos, principalmente no momento da manipulação para comercialização, gerando problemas tanto para a qualidade dos alimentos, quanto para a segurança destes. Portanto, diante destes resultados, visualiza-se a necessidade de implementação de boas práticas de fabricação de maneira efetiva, além de intensificar a ação da fiscalização pelos órgãos competentes para que, assim, os estabelecimentos consigam se adequar à nova legislação.

Referências Bibliográficas

- ÁVILA, M. O.; SANTOS, P. H. S.; GOIS, F. N.; FURTADO, M. C.; REIS, I. A. O. A importância do controle das condições microbiológicas e higiênico sanitárias na prevenção de doenças transmitidas por alimentos – uma revisão de literatura. **Revista Expressão Científica**, Sergipe, v. 1, n. 1, p. 1-12, fev. 2016.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook "Bad Bug Book", 2012. Silver Spring: Food and Drug

Trabalhos Apresentados

Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition Disponível em: <https://www.fda.gov/food/foodborne-pathogens/bad-bugbook-second-edition>. Acesso em: 15 jan. 2022.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa número 60 de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2019. Sessão 1
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC número 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001. Sessão 1
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Transmitidas por Alimentos**, 2021. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 10 jan. 2022
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In: _____. *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. cap 4, p. 33-81
- JAY, J. M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern Food Microbiology**. 7 ed., New York: Springer. 790p, 2005
- MACEDO, V. F.; ZANARDO, J. G.; LOPES, R. P. C.; MENDONÇA, H. F. M. S.; RAYMUNDO, N. L. S.; MORAES, R. Prevalência de coliformes e staphylococcus aureus em mãos de manipuladores de alimentos de feira livre de Vitória, ES. **Salus J Health Sci.**, v. 2, n. 2. p.27-38, 2016
- NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic Escherichia coli. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington DC, v. 11, n. 1, p. 142-201, jan. 1998
- OLSEN, J. E.; BROWN, D. J.; MADSEN, M.; BISGAARD, M. Cross contamination with Salmonella on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markets. **Journal of Applied Microbiology**, v. 95, n. 5, p. 826-835, 2003.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Foodborne diseases**, 2020. Geneva: Organização Mundial da Saúde (OMS). Disponível em: https://www.who.int/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1. Acesso em 10 jan. 2022
- PAULA, N. R. F.; BOAS, E. V. B. V.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A.; PICCOLI, R. H. Quality of fresh-cut produce commercialized on supermarket shelves in the cities of Lavras-MG, Brasília-DF, and São Paulo-SP. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 219-227, fev. 2009.
- SAINI, P. K.; MARKS, H. M.; DREYFUSS, M. S.; EVANS, P.; COOK, L. V. J.; DESSAI, U. Indicator organisms in meat and poultry slaughter operations: their potential use in process control and the role of emerging technologies, **J. Food Prot.**, v. 74, n. 8, p. 1387-1394, ago, 2011.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. ABEILAR R.; OKAZAKI, M. M. Contagem de coliformes totais, coliforms termotolerantes e *Escherichia coli*. In: _____. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água*, 5.ed. Blucher: São Paulo, 2017, cap. 9, p. 117-137.

Autor a ser contatado: Juliano Gonçalves Pereira, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Botucatu, SP (Distrito de Rubião Jr, SN, CEP 18618-681, Botucatu - São Paulo, Brasil), e-mail: juliano.pereira@unesp.br

**ATUAÇÃO DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE JATAÍ-GOIÁS NA
LEGALIZAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL:
ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 2014 A 2021**

**PERFORMANCE OF THE MUNICIPAL INSPECTION SERVICE OF JATAÍ-GOIÁS IN THE
LEGALIZATION OF ESTABLISHMENTS OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN:
RETROSPECTIVE ANALYSIS FROM 2014 TO 2021**

Isadora Moraes Freitas^{1*}; Larissa de Assis Lima²; Jacqueline de Brito Paiva³; Natália Martins Ferreira⁴

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Una Jataí, estagiária do Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás.

² Médica Veterinária, Docente na Faculdade Una Jataí, Goiás.

³ Médica Veterinária, Fiscal do Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás.

⁴ Zootecnista, Diretora do Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás.

Resumo

A transformação da matéria-prima animal em produtos que posteriormente serão comercializados para o consumo humano, devem estar sob rigorosa inspeção sanitária visando garantir a produção de alimentos seguros, e para atender as exigências legais, em Jataí-Goiás, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) realiza a inspeção e a fiscalização industrial e sanitária destes produtos produzidos e comercializados no Município. Objetivou-se expor a importância do SIM através do levantamento de dados (junho de 2014 a dezembro de 2021) referentes à estrutura e o número de empresas cadastradas e fiscalizadas, e concluiu-se que, os estabelecimentos de produtos de origem animal representam um segmento crescente, sendo a demanda por legalização cada vez maior e, as atividades de fiscalização essenciais para este desenvolvimento que garante a saúde pública.

Palavras-chave: fiscalização, garantia da qualidade, saúde pública.

Introdução

Os estabelecimentos de Produtos de Origem Animal (POA) são caracterizados como qualquer instalação ou local nos quais são abatidos, recebidos, manipulados, elaborados, transformados, preparados, conservados, armazenados, depositados, acondicionados, embalados e rotulados com finalidade industrial ou comercial, a carne, o pescado, o leite, o ovo, o mel e todos seus respectivos derivados (BRASIL, 2017).

Segundo a Lei nº 1.283, todos os POA devem obrigatoriamente passar por prévia fiscalização e os sistemas de inspeção devem cumprir os decretos, normativas ou quaisquer outros itens obrigatórios previstos em Lei (BRASIL, 2017; JATAÍ, 2011).

Em Jataí-Goiás, o SIM é o órgão responsável pela inspeção e fiscalização dos POA produzidos e comercializados no Município. Portanto, nos estabelecimentos cadastrados, deve ser realizada a fiscalização de abates de animais de açougue e pescados, do beneficiamento e industrialização de carnes, leites, produtos das abelhas, ovos e seus respectivos derivados (JATAÍ, 2014; JATAÍ, 2011).

Objetivou-se com a análise retrospectiva da atuação do SIM de Jataí-Goiás, demonstrar a evolução do serviço a partir do levantamento de dados relacionados aos estabelecimentos de POA que se cadastraram e foram fiscalizados entre junho de 2014 a dezembro de 2021.

Material e Métodos

Foi feito um levantamento de dados acerca dos estabelecimentos de POA fiscalizados pelo SIM de Jataí-Goiás. O levantamento incluiu dados de junho de 2014 a dezembro de 2021, relacionados à estrutura organizacional do SIM, classificação dos estabelecimentos, número de estabelecimentos fiscalizados e com número de autorização, registros cancelados e atividades realizadas.

Trabalhos Apresentados

O levantamento foi realizado no departamento do SIM, localizado na Secretaria de Desenvolvimento Rural em Jataí-Goiás, a partir da triagem nos livros de solicitação de registro, arquivo morto, planilhas sistematizadas dos estabelecimentos em Word e Excel, além de pesquisas em sites, legislações e apostilas acerca do assunto.

Resultados e Discussão

Estruturação organizacional do SIM de Jataí-Goiás

A equipe do SIM possui dois fiscais de inspeção, uma (1) Médica Veterinária e um (1) Zootecnista, e uma (1) Diretora (Zootecnista), e no decorrer do ano, estagiários extracurriculares e curriculares matriculados nos Cursos de Tecnologia de Alimentos e Medicina Veterinária de Universidades do Município.

Classificação dos estabelecimentos no SIM de Jataí-Goiás

Os estabelecimentos são classificados de acordo com a matéria-prima utilizada e as atividades desenvolvidas (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação dos estabelecimentos no SIM de Jataí-Goiás.

CLASSIFICAÇÃO DE ESTABELECEMENTOS NO SIM DE JATAÍ-GOIÁS	
Estabelecimentos para leite e derivados	
Propriedade rurais:	Fazenda leiteira Estábulo leiteiro
Estabelecimentos industriais:	Granja Leiteira Usina de beneficiamento Fábrica de laticínios Queijaria Entrepasto para laticínios
Estabelecimento para carne e derivados	
	Estabelecimento de abate e industrialização de pequenos animais Estabelecimento de abate e industrialização de médios e grandes animais Fábrica de produtos cárneos
Estabelecimento de abate e industrialização de pescados	
Estabelecimento de ovos e derivados	
Estabelecimento de extração e/ou beneficiamento de produtos de abelhas	

Fonte: Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás (2021).

Estabelecimentos cadastrados no SIM de Jataí-Goiás

Até o final de dezembro de 2021 foram cadastrados 191 estabelecimentos de POA (Tabela 1).

Tabela 1. Número de estabelecimentos cadastrados no SIM de Jataí-Goiás entre 2014 e 2021, de acordo com sua classificação.

CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECEMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Fábrica de laticínios	02	08	04	04	04	03	01	03	29
Fábrica de produtos cárneos	03	14	14	29	24	29	20	10	143
Estabelecimento de abate e industrialização de pequenos animais	03	-	-	-	-	-	-	-	03

Trabalhos Apresentados

Estabelecimento de abate e industrialização de pescados	-	-	01	03	-	-	01	-	05
Estabelecimento de extração e/ou beneficiamento de produtos de abelhas	-	04	01	-	02	-	-	-	07
Produtos de origem vegetal	-	03	01	-	-	-	-	-	04
TOTAL	08	29	21	36	30	32	22	13	191

Fonte: Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás (2021).

Estes cadastramentos contribuem para a qualidade sanitária dos produtos comercializados no Município, reduzindo os atendimentos da população na rede de saúde devido a toxinfecções alimentares e incentiva o crescimento da produção dos estabelecimentos gerando mais renda, além de agregar maior valor ao produto fabricado (ROCHA et al., 2015).

Cancelamento de processos

Foram 74 estabelecimentos que após as etapas de cadastro e início das ações da fiscalização, decidiram encerrar as atividades e, conseqüentemente, cancelarem os processos (Tabela 2).

Tabela 2. Número de processos cancelados no SIM de Jataí-Goiás entre 2014 e 2021, de acordo com a classificação do estabelecimento.

CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	Nº DE PROCESSOS CANCELADOS								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Fábrica de laticínios	02	-	-	-	04	01	04	01	12
Fábrica de produtos cárneos	01	03	-	03	11	07	23	10	58
Estabelecimento de abate e industrialização de pequenos animais	01	-	-	-	-	-	-	-	01
Estabelecimento de abate e industrialização de pescados	-	-	-	-	-	-	01	-	01
Estabelecimento de extração e/ou beneficiamento de produtos de abelhas	-	-	-	-	01	-	01	-	02
Produtos de origem vegetal	-	01	-	03	-	-	-	-	-
TOTAL	04	04	-	06	16	08	29	11	74

Fonte: Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás (2021).

A razão pela qual os estabelecimentos optaram por cancelamento foi variável, sendo eles por motivos de troca do ramo de atuação, não adequação das normas exigidas pela fiscalização, fechamento do estabelecimento, entre outras causas.

Autorizações concedidas

Foram emitidas 81 autorizações de funcionamento, onde dos estabelecimentos autorizados, apenas 51 estão ativos, pois 30 solicitaram a baixa e encerraram o processo. As demais empresas estão em processo de adequação (Tabela 3).

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Número de empresas ativas que possuem número de registro e empresas que não possuem número de registro junto ao SIM de Jataí-Goiás, de acordo com a classificação do estabelecimento.

CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	EMPRESAS COM N° DE REGISTRO	EMPRESAS SEM N° DE REGISTRO
Fábrica de laticínios	14	02
Fábrica de produtos cárneos	27	60
Estabelecimento de abate e industrialização de pequenos animais	02	-
Estabelecimento de abate e industrialização de pescados	04	02
Estabelecimento de extração e/ou beneficiamento de produtos de abelhas	04	01
Produtos de origem vegetal	-	-
TOTAL	51	65

Fonte: Serviço de Inspeção Municipal de Jataí-Goiás (2021).

Para as empresas que já possuem autorização concedida, o selo de inspeção irá assegurar um produto de qualidade, fabricado dentro das normas higiênico-sanitárias, e dentro dos padrões estabelecidos nas legislações (ROCHA et al., 2015).

O SIM de Jataí-Goiás promoveu várias ações em benefício da saúde pública, através da participação em feiras e encontros, atuando em parceria com a Faculdade Una Jataí para a elaboração de rótulos dos estabelecimentos registrados no SIM, além de ações com a Vigilância Sanitária Municipal (VISAM) e o Ministério Público no combate à clandestinidade.

Foram aplicadas inúmeras notificações, intimações, advertências, multas, apreensões, inutilizações e descarte de matérias-primas, ingredientes ou alimentos impróprios para o consumo, para que a partir destas ações seja possível garantir que os alimentos comercializados para a população sejam seguros. Visto que, historicamente, a inspeção de alimentos estava relacionada apenas a aspectos como a presença ou a ausência de determinado contaminante, porém, atualmente, essa questão se amplia, contemplando os riscos envolvidos nas diferentes etapas de produção até que o alimento chegue ao consumidor final (MARINS et al., 2014).

Vale ressaltar que, o SIM de Jataí foi o primeiro do Estado de Goiás a solicitar adesão junto ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA). Em agosto de 2017, recebeu a primeira auditoria da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e no mês de agosto dos anos de 2018 e 2021 recebeu a segunda e a terceira visitas respectivamente, e aguarda pela confirmação da adesão ao sistema, considerada de extrema importância para o Município, já que os estabelecimentos cadastrados e autorizados poderão romper barreiras comerciais e expandir a comercialização de seus produtos para todo território nacional (BRASIL, 2006).

Conclusões

A análise do número de estabelecimentos inspecionados foi positiva, visto que no período de 2014 a 2021, foi de 08 para 191 registros de empresas, sendo 116 ativas até o final de 2021. Apesar destes números, ainda existem vários estabelecimentos e pequenas fábricas de POA que funcionam em situação irregular ou clandestina em Jataí-Goiás.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013 de 19 de março de 2017**. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Brasília: 19 de março de 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos->

Trabalhos Apresentados

publicacoes-dipoa/perguntas-e-respostas-decreto-9-013-de-2017-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria-de-produtos-de-origem-animal. Acesso em: 09 de outubro de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 5.741 de 30 de março de 2006**. Regulamenta os artigos 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. Brasília, 30 de março de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5741.htm. Acesso em: 10 de dezembro de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 16 de 23 de junho de 2015**. Estabelece em todo o território nacional, as normas específicas de inspeção e a fiscalização sanitária de produtos de origem animal, referente às agroindústrias de pequeno porte. Brasília: Diário Oficial da União, 24 de junho de 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtosanimal/sisbi1/legislacao/instrucaonormativa_16_2015.pdf. Acesso em: 10 de dezembro de 2021.

JATAÍ. **Lei nº 3.206, de 30 de agosto de 2011**. Cria no Município de Jataí, o serviço de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal e/ou Vegetal destinados ao consumo humano- S.I.M. e altera as Leis 2911/2009 e 1722/94 e dá outras providencias. Jataí, Goiás. Diário oficial de Jataí. Disponível em: <urn:lex:br;goias;jatai:municipal:lei:2011-08-30;3206>. Acesso em: 10 de dezembro de 2021.

JATAÍ. Diário oficial do Município de Jataí. Decreto nº 965. **Regulamenta a Lei nº 3.206 de 2011, estabelecendo normas no que diz respeito à inspeção e fiscalização municipal de produtos de origem animal e/ou vegetal destinados ao consumo humano**. Jataí, Goiás 17 de junho de 2014. Disponível em: <https://www.jatai.go.leg.br/ta/3592/text?>. Acesso em: 10 de dezembro de 2021.

MARINS, B. R.; TANCREDI, R. C. P.; GEMAL, A. L. Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio**, Rio de Janeiro, 2014. 288p.

ROCHA, O. M.; PACHECO, K. M. de A. O.; MORAES, A. A Importância do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) na Gestão Pública e para o Desenvolvimento Agroindustrial. **Confederação Nacional de Municípios – CNM**, 2015. 44p. Disponível em: [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Servi%C3%A7o%20de%20Inspe%C3%A7%C3%A3o%20Municipal%20-%20SIM%20\(2015\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Servi%C3%A7o%20de%20Inspe%C3%A7%C3%A3o%20Municipal%20-%20SIM%20(2015).pdf). Acesso em: 9 de dezembro 2021.

Autora a ser contatada: Isadora Morais Freitas - Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Una Jataí, Rua Voluntários da Pátria nº 1895, Vila Fátima, Jataí-Goiás, e-mail: isa.moraisfreitas@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA MICROBIOTA NASAL DE SUÍNOS: RELAÇÃO COM O MANEJO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

EVALUATION OF SWINE NASAL MICROBIOTA: RELATIONSHIP WITH SWINE RESPIRATORY DISEASES AND MANAGEMENT

Beatriz de Oliveira Moreira*¹; Hingrid Barbosa de Souza²; Fernanda Giácomo Ragazzi³
Oliveirambia@gmail.com

¹Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Iguazu – Campus V, Itaperuna/RJ

²Doutoranda em Ciência Animal – UENF – Campos dos Goytacazes/RJ

³Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Iguazu – Campus V, Itaperuna/RJ

Resumo

As doenças respiratórias apresentam destaque dentro dos complexos patológicos que podem afetar os suínos devido a cavidade nasal ser considerada uma porta de entrada para microrganismos causadores de infecções respiratórias. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a microbiota nasal em suínos de diferentes estágios de desenvolvimento e relacioná-la ao manejo da granja na produção dos suínos e as possíveis doenças respiratórias que podem ser amenizadas, evitando assim prejuízo ao produtor e a indústria. Para tanto foram coletadas 9 amostras de swabs nasais dos suínos, onde predominaram as *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli*, *Aeromonas sp.* e *Citrobacter sp.*, que podem estar relacionadas às doenças respiratórias e podem ser evitadas com um correto manejo na suinocultura.

Palavras-chave: microbioma nasal, exame bacteriológico, doenças respiratórias.

Introdução

Atualmente, a carne suína tem sido a mais consumida mundialmente, seguida pelas carnes de frango e bovina, respectivamente. Porém, no Brasil, a carne suína está atrás da carne de frango e da carne bovina, não seguindo esse padrão mundial. Nos últimos 10 anos, houve um crescimento de 1,7% no consumo nacional, passando de 13,0 kg para 14,7 kg. Ainda assim, quando comparada com outros países como a China (40,9kg) e os Estados Unidos (29,2kg) seu consumo é considerado baixo. (ALBUQUERQUE et al., 2020)

Para se obter uma carne suína de qualidade deve se levar em consideração as técnicas de melhoramento genético, nutrição, sanidade e manejo de matrizes, bem como, o manejo de suínos na granja, embarque, transporte, desembarque, período de descanso no frigorífico, método de atordoamento e abate.

Na suinocultura moderna, com o sistema de criação intensiva houveram melhoras relacionadas a genética, ao manejo, aumento da produtividade, porém a maior desvantagem observada foi com a alta densidade animal que tem resultado a presença de doenças principalmente respiratórias, como a pneumonia. Causando grandes perdas econômicas em decorrência de fatores como: alta morbidade e mortalidade, custos com medicamentos e vacina, redução do ganho de peso médio por animal, além de perdas nos abatedouros devido a condenação de carcaças que apresentam alterações (ROSA et al., 2021).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a microbiota nasal em suínos de diferentes estágios de desenvolvimento em uma granja localizada no município de Muriaé/MG e relatar sobre os achados relacionados aos microrganismos e ao manejo sanitário, relacionado ao ambiente da granja e a prevalências de doenças respiratórias.

Material e Métodos

Coleta das amostras

Este trabalho foi realizado em uma granja de suínos, localizada em Muriaé no estado de Minas Gerais. As amostras foram colhidas da cavidade nasal dos suínos em diferentes estágios de desenvolvimento pelo emprego de swab estéril. Ao total foram colhidas e identificadas, 9 (nove) amostras, sendo a amostra 1 de um leitão com 90 dias de vida que estava na fase de recria 1, a amostra 2, de um leitão com 105 dias que estava na fase de

Trabalhos Apresentados

recria 2, a amostra 3 foi coletada de um suíno com 119 dias na fase de terminação 1, na amostra 4 o material coletado foi de um suíno com 138 dias na fase de terminação 2, a amostra 5 foi de uma marrã com 106 dias de gestação, a amostra 6 foi de um leitão com 1 dia de vida, a amostra 7 foi de um leitão com 18 dias de vida na fase de maternidade, na amostra 8 foi coletada de um leitão de 41 dias de vida e a amostra 9 foi de um leitão com 69 dias de vida.

Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no laboratório de Análises de Água, Leite e Microbiologia da Universidade Iguçu – Campus V em Itaperuna-RJ. Em uma cabine microbiológica previamente esterilizada, os swabs contendo o material coletado foram introduzidos em caldo BHI (Brain Heart Infusion Broth) para o pré enriquecimento e levados a estufa bacteriológica a 35°C ± 2 por 24h. Após o tempo de incubação, cada amostra de BHI foi estriada com auxílio de um alça de níquel de 10 µl para 3 placas de petri contendo Agar sangue, Agar Macconkey e Agar Manitol, respectivamente, e encubadas em estufa bacteriológica a 35°C ± 2 por 24h. Após o crescimento das colônias foi realizada a identificação das mesmas, sendo realizada a coloração de gram, as provas de catalase, oxidase e coagulase. E utilização do kit comercial Bactray® para identificação de gram negativas.

Resultados e Discussão

Entre os microrganismos isolados na cultura dos swabs coletados das narinas dos suínos houve predominância de *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli*, *Aeromonas sp.* e *Citrobacter sp.*, *Staphylococcus sp.* sendo encontradas em algumas amostras mais de uma espécie no mesmo material.

Após as várias análises laboratoriais, os resultados obtidos foram: na amostra 1 foi isolada a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus* coagulase positiva, na amostra 2 foram isoladas as bactérias *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella sp.*, na amostra 3 foram isoladas as bactérias *Klebsiella sp.* e *Escherichia coli*, na amostra 4 foram isoladas as bactérias *Serratia liquefaciens* e *Klebsiella sp.*, na amostra 5 foi isolada a bactéria *Citrobacter diversus* e *Staphylococcus* coagulase positiva, na amostra 6 foi isolada a bactéria *Klebsiella sp.*, na amostra 7 a bactéria *Serratia marcescens* e *Staphylococcus* coagulase positiva, na amostra 8 a bactéria *Citrobacter sp.* e *Staphylococcus* coagulase negativa e na amostra 9 a bactéria *Klebsiella sp.* (Tabela 1).

TABELA 1. Microrganismos identificados nas mostras da granja em suínos de diferentes estágios de desenvolvimento.

Amostra	Microrganismo	Estágio de desenvolvimento	Fase
1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	Leitão (90 dias de vida)	Recria 1
2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Salmonella sp</i>	Leitão (105 dias de vida)	Recria 2
3	<i>Klebsiella sp.</i> e <i>Escherichia coli</i>	Suíno (119 dias de vida)	Terminação 1
4	<i>Serratia liquefaciens</i> e <i>Klebsiella sp</i>	Suíno (138 dias de vida)	Terminação 2
5	<i>Citrobacter diversus</i> e <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	Marrã (106 dias de gestação)	Maternidade
6	<i>Klebsiella sp</i>	Leitão (1 dia de vida)	Maternidade
7	<i>Serratia marcescens</i> e <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	Leitão (18 dias de vida)	Maternidade
8	<i>Citrobacter sp</i> e <i>Staphylococcus</i> coagulase negativa	Leitão (41 dias de vida)	Maternidade
9	<i>Klebsiella sp</i>	Leitão (69 dias de vida)	Maternidade

Trabalhos Apresentados

A presença de *Pseudomonas aeruginosa* é explicada pois ela é uma bactéria simbiótica que constitui a flora normal do intestino dos suínos, porém pode estar associada à infecções entéricas (MENIN et al., 2008). A *Salmonella sp.* encontrada nas amostras pode ser frequentemente associadas a falhas de biossegurança e higiene nas granjas. As práticas que levam em conta a logística de formação dos lotes nas terminações, a qualidade do vazio sanitário, a higiene das instalações, equipamentos e animais durante todo período produtivo, o controle de vetores, em especial roedores e moscas, bem como a qualidade dos alimentos e água fornecida aos animais, são pré-requisitos fundamentais no controle da infecção por *Salmonella* nas granjas de suínos. (NEITZKE et al., 2017)

A *Escherichia coli* é uma enterobactéria que coloniza a microbiota dos suínos, porém em disbiose causa a colibacilose na espécie suína, como sinais clínicos são observados infecções intestinais em leitões nas fases de lactação, após o desmame e nas fases de crescimento e terminação, devido à baixa imunidade e à ausência de barreira gástrica (MENIN et al., 2008). Os leitões são mais susceptíveis, o que possibilita a transmissão materna e ambiental. Além disso, a *Escherichia coli* também pode causar infecção urinária em fêmeas suínas. (MERLINI, L. S.; MERLINI, N. B., 2011)

A presença de *Staphylococcus sp.* pode estar associada a diversos fatores, sendo isolada de fezes, alimentos, água, piso e paredes de baias, aerossóis, articulações, pele, cavidade oronasal, traquéia, prepúcio, vagina, intestino. Os *Staphylococcus spp.* são bactérias consideradas simbiotes, elas compõem a microbiota da pele e do trato respiratório de diversas espécies animais, além disso, são considerados microrganismos não esporulados mais resistentes, pois resistem à dessecação, ao calor e são mais tolerantes aos desinfetantes comuns do que a maioria das bactérias. Ademais, por possuírem a capacidade de formarem biofilmes compostos por multicamadas de células, possuem alto risco de contaminação podendo permanecer em utensílios, equipamentos e superfícies. (BOTELHO, C.V. 2017).

Além disso, as bactérias pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* fazem parte do grupo de Coliformes Totais. Destes, apenas a bactéria *Escherichia coli* tem como habitat primário o trato intestinal de animais e do homem.

Outra explicação que pode ser considerada é que a cavidade nasal de um suíno adulto abriga um grande microbioma de bactérias com gêneros e filos diferentes, sendo que há um predomínio de *Proteobacteria*, *Firmicutes* e *Spirochaetes*. A mucosa nasal é colonizada por diversas bactérias e vírus que podem viver em simbiose sem estarem associados a doenças. (ROSA et al., 2021)

A maior parte dos problemas respiratórios podem ser relacionados à falha de manejo na suinocultura. As granjas de ciclo completo apresentam menos problemas respiratórios do que sistemas de múltiplos sítios, principalmente quando ocorre mistura de animais de múltiplas origens nas creches e/ ou terminações, o número de animais transferidos ao mesmo tempo para uma instalação de terminação parece ser importante para o aparecimento de pneumonia em rebanhos suínos (BARCELLOS et al., 2008).

A temperatura e umidade também podem pré-dispor os animais a doenças respiratórias, uma vez que as pneumonias são mais frequentes e severas nos meses frios do ano, isso porque as instalações são mantidas mais fechadas piorando o ambiente, por presença de excesso de gases, pó, bactérias em suspensão e endotoxinas. (BARCELLOS et al., 2008).

O excesso de gás nas instalações pode afetar negativamente as defesas pulmonares devido à má circulação do ar, superlotação e falta de higiene das instalações, acúmulo de fezes e urina nos pisos, deficiência de limpeza periódica das canaletas de efluentes, acúmulo de fezes e urina em canaletas do sistema de lâmina de água. Além disso, o excesso de pó pode acarretar problemas com o mecanismo de defesa alveolar, sobrecarregando a ação fagocítica dos macrófagos, esse fato pode ser intensificado em situações como: falta de ventilação, uso de ração com granulometria fina, alimentação à vontade, superlotação e falha na limpeza das baias, fazendo a troca do esterco do piso. (BARCELLOS et al., 2008).

Trabalhos Apresentados

Portanto, é de fundamental importância que se tenha um bom manejo do rebanho, com redução dos tamanhos dos lotes, controle de temperatura e umidade das baias, limpeza frequente e controle da introdução de novos animais, para se prevenir o aparecimento de doenças respiratórias que podem trazer prejuízos tanto para os produtores quanto para a indústria.

Conclusão

O microbioma nasal dos animais em diferentes estágios de desenvolvimento demonstrou uma alta diversidade de bactérias, sendo que estas podem predispor o animal a diversas doenças ou podem compor a microbiota normal do suíno vivendo em uma relação de simbiose. Esses achados ampliam a caracterização da microbiota suína, sendo de grande importância para o entendimento da suscetibilidade às doenças, principalmente em animais vulneráveis.

Deve-se ressaltar a importância de um manejo adequado da granja, com o objetivo de reduzir a contaminação dos suínos por determinados microrganismos, principalmente os que podem desenvolver doenças respiratórias, para amenizar os prejuízos econômicos que recaem tanto para o produtor com perdas de animais que vieram a óbito, por gastos com medicamentos e redução do desenvolvimento corporal como sobre a indústria pela condenação das carcaças dos animais afetados pelas doenças, algumas medidas de prevenção podem ser tomadas.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, G.D.P.; MELO, W. O.; GOMES, T. B. S.; SILVA, Y.S.; CÂNDIDO, E. P. Mercado consumidor de carne suína e derivados em Capanema, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p.31683-31694, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/10748>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BARCELLOS, D. E. S. N.; BOROWSKI, S.M.; GHELLER, N. B.; SANTI, M.; MORES, T. J. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.36, n.1, p.87-93, 2008. Disponível em: http://www.ufrgs.br/actavet/36-suple-1/12_manejo.pdf. Acesso em: 08 jan. 2022.

BOTELHO, C.V. **Staphylococcus Coagulase Positiva e Staphylococcus aureus resistentes a antibióticos em cadeia produtiva de carne suína**. 2017. 99f. Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

MENIN, A.; RECK, C.; SOUZA, D.; KLEIN, C.; VAZ, E. Agentes bacterianos enteropatogênicos em suínos de diferentes faixas etárias e perfil de resistência a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1687-1693, set, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/JbyvG7PK5zdv89t9kGXGKBP/?lang=pt>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MERLINI, L. S.; MERLINI, N. B. Infecção urinária em fêmeas suínas em produção – revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 65-71, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/276548340>. Acesso em: 12 jan. 2022.

NEITZKE, D. C.; ROZA, C. R.; WEBER, F. H. Segurança dos alimentos: contaminação por *Salmonella* sp. no abate de suínos. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 20, e2015063, 2017. Disponível em:

Trabalhos Apresentados

<https://www.scielo.br/j/bjft/a/vtZxbhgjGQF7xprbNRXJdNd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 jan.2022.

ROSA, M. E.; SCHWEGLER, E.; GUERETZ, J. S.; BAKO, E. M.; LENOCH, R.; QUAIATTO, M. Pleuropneumonia fibrinosa em suíno: relato de caso. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 76909-76919, 2021.

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *Salmonella* Spp. A PARTIR DE ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO E EXAME HISTOPATOLÓGICO EM LINFONODOS PERIFÉRICOS DE BOVINOS DE UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO

EVALUATION OF THE PRESENCE OF *Salmonella* Spp. FROM MICROBIOLOGICAL ISOLATION AND HISTOPATHOLOGICAL EXAMINATION IN PERIPHERAL LYMPH NODES OF CATTLE FROM A SLAUGHTERHOUSE

Evelyn de Fátima de Moraes Conceição^{1*}; Nayane da Silva Santos²; Luane Etienne Barreto¹; Pedro Soares Bezerra Júnior³; Carina Martins de Moraes³

Mestranda no Programa Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz¹; Mestranda no Programa Saúde Animal pela Universidade do Federal do Pará²; Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará³.

Resumo

A bactéria *Salmonella* spp. pode ser encontrada naturalmente na flora intestinal de alguns animais, contudo, pesquisas recentes têm demonstrado a presença desse patógeno em linfonodos periféricos de bovinos, que despretensiosamente estão incorporados a tecidos adiposos, e são usados na fabricação de carne moída. Por essa razão, o presente trabalho teve como objetivo realizar a pesquisa de *Salmonella* spp. em linfonodos periféricos de bovinos advindos de um abatedouro. Foram realizados o exame microbiológico e testes bioquímicos, todavia, foi constatada apenas a presença de outras bactérias da família Enterobacteriaceae. Portanto, esse fato demonstra a importância de aprofundar a investigação da presença de micro-organismos patogênicos em órgãos linfoides, visando a prevenção da contaminação microbiológica durante o fluxograma de abate.

Palavras-chave: Bovídeo; órgão linfoide; enterobactéria.

Introdução

A carne é utilizada como substrato por uma grande gama de micro-organismos, tanto patogênicos quanto deteriorantes, devido a sua riqueza nutricional. De acordo com dados do Ministério da Saúde, no ano de 2018 houve 503 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) no Brasil. Ainda, *Salmonella* spp. representou o segundo patógeno mais identificado como agente causador de DTA's (11,3), entre os anos de 2009 a 2018 e a região Norte do Brasil foi a única do onde foi observado o aumento dos surtos notificados nestes mesmos anos (BRASIL, 2018). Encontradas naturalmente na microbiota intestinal de animais de sangue quente e humanos (SIQUEIRA, 1995), as bactérias do gênero *Salmonella* após serem ingeridas por esses animais multiplica-se no intestino, principalmente no íleo e ceco, com potencial para atravessar a mucosa intestinal e penetrar a corrente sanguínea, podendo ser direcionadas até os linfonodos mesentéricos. Esses agentes também podem outros órgãos, inclusive linfonodos periféricos (USDA, 2019). O Serviço de Segurança Alimentar e Inspeção (FSIS) dos Estados Unidos recomenda a retirada dos seis principais linfonodos periféricos da carcaça (cervical superficial, subilíaco, axilar, poplíteo, coxal e íleofemoral), tendo em vista que resultados de artigos científicos comprovaram que esses linfonodos podem ser fonte de bactérias patogênicas (USDA, 2017). Além disso, estudos realizados com linfonodos subilíacos, cervicais superficiais e íleofemoral revelaram a importância desses órgãos na transmissão de *Salmonella* spp. (ARTHUR et al., 2008; HANEKLAUS et al., 2012; GRAGG et al., 2013; WEBB et al., 2017 e BRITCHA-HARHAY et al., 2012). Segundo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2020), tanto a carne quanto os miúdos usados na fabricação de produtos cárneos devem estar livres de linfonodos e nódulos hemolinfáticos. Por esta razão, esses órgãos linfoides são retirados compulsoriamente durante o processo de abate. Contudo, em bovinos

Trabalhos Apresentados

esses órgãos linfóides estão incorporados à tecidos adiposos, que podem despreziosamente ser utilizados na fabricação de carne moída, causando infecções alimentares quando contaminados (ARTHUR et al., 2008). Apesar de existirem técnicas mais rápidas para a detecção de *Salmonella* spp. em laboratório, o isolamento microbiológico por meio de cultura se destaca como método referencial e de baixo custo para se diagnosticar o agente em questão (SILVA et al., 2010). Pelo acima exposto, fica evidente que é desejável que a pesquisa de *Salmonella* spp. em linfonodos periféricos seja realizada, pois a partir dela é possível se buscar novos meios de prevenção da salmonelose e se estabelecer novos procedimentos durante o abate. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi realizar a pesquisa de *Salmonella* spp. em linfonodos periféricos de bovinos abatidos em um abatedouro frigorífico do município de Castanhal, no Estado do Pará, a partir de análise microbiológica e histopatológica e avaliar se as alterações histopatológicas do íleo poderiam indicar uma infecção pela bacteriana relacionada à infecção dos referidos órgãos linfóides.

Material e Métodos

Para a realização do presente estudo foram coletados 80 linfonodos periféricos (pré-crural e pré-escapular, também chamados de subilíaco e cervical superficial, respectivamente) e as porções distais do íleo de 40 bovinos durante a inspeção *post mortem* das carcaças desses animais. As amostras foram colhidas em um abatedouro frigorífico localizado na cidade de Castanhal, estado do Pará. Durante o período do experimento foram realizadas quatro coletas. Dessas, três foram realizadas no mês de setembro (05/09/2019, 13/09/2019 e 25/09/2019) e uma no mês de outubro (09/10). Durante a coleta, os linfonodos foram devidamente removidos por meio de facas previamente esterilizadas a uma temperatura mínima de 82,2°C por 20 segundos, nas linhas de inspeção H e I, durante o processo de abate onde é realizada a verificação da região caudal e cranial da carcaça e seus linfonodos. Já o íleo do animal correspondente foi obtido simultaneamente, em outro setor do abatedouro (Sala de Processamento de Intestinos). Os gânglios linfáticos, após colheita, foram armazenados em sacos plásticos transparentes e a porção intestinal (aproximadamente 3cm) foi depositada em tubos Falcon (10 mL), contendo formalina a 10%. Posteriormente, os órgãos linfóides passaram por uma toaleta para a retirada de gorduras e aponeuroses com o auxílio de facas, tesouras e pinças constantemente perpassadas no esterilizador (82,2°C) e o material foi conservado em caixa isotérmica de poliestireno com gelo artificial reutilizável, até o encaminhamento aos Laboratórios de Higiene e Qualidade de Alimentos (LHQA) e de Patologia Animal (LAPATO), pertencentes à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará, campus de Castanhal, para posteriores análises. Para a pesquisa de *Salmonella* spp., as amostras de linfonodos foram submetidas a metodologia de pesquisa sugerida pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2003), com modificações. Para tal, as amostras foram retiradas da embalagem, mergulhadas em álcool absoluto (99,5%) e flambadas durante 3-5 segundos, a fim de diminuir a carga microbiana superficial. Posteriormente, 12,5g da parte interna de cada linfonodo foram semeadas em 112,5mL de Água Peptonada Tamponada (APT), para que a fase de pré-enriquecimento fosse realizada. O material foi então incubado a 37°C, por 24h e, após esse período, iniciou-se a etapa de plaqueamento seletivo. Para o plaqueamento, as amostras previamente inoculadas em APT foram semeadas por esgotamento em meio seletivo Salmonella – Shigella (SS) cujas placas foram incubadas a 37°C, durante 48h. Após essa etapa, duas a cinco colônias suspeitas para *Salmonella* spp. (coloração negra, com áreas em tonalidade incolor com centros enegrecidos) foram selecionadas e repicadas em meio Brain Heart Infusion (BHI) a 37°C, durante 24h. Em seguida, as cepas foram congeladas em BHI e glicerina, até a realização dos testes bioquímicos: utilização do Citrato (a partir da semeadura em meio Citrato de Simmons), fermentação de Lactose, sacarose e glicose (a partir da semeadura em Triple Sugar Iron - TSI), descarboxilação da Lisina (em meio LIA) e de Sulfeto, presença de Indol e de Motilidade (realizado em meio SIM), de acordo com o preconizado pela Legislação Vigente (BRASIL, 2003). No LAPATO, as biópsias dos íleos distais e gânglios linfóides foram clivadas em porções transversais de aproximadamente 2mm de espessura, colocadas em cassetes plásticos para posterior armazenamento em formol tamponado a 10% por 24 horas. Na fase

Trabalhos Apresentados

seguinte, os cassetes foram processados no Processador de Tecidos Automático, perpassando pelas seguintes etapas: desidratação em cinco álcoois (85%, 95% e três absolutos- 99%); diafanização ou clareamento em três xilóis para melhor penetração da parafina que envolve o passo posterior. Posteriormente, no equipamento histotécnico, as amostras foram incluídas em blocos de parafina para corte em micrótomo. Em seguida, foram confeccionados novos cortes histológicos de 5 µm de espessura, que foram colocados em lâminas de vidro para coloração com H.E e posterior visualização em microscópio óptico.

Resultados e Discussão

No decorrer do processo, a análise microbiológica demonstrou um crescimento substancial de bactérias rosas e totalmente incolores nos linfonodos analisados, porém em apenas 6 amostras (7,5 %) puderam ser observadas a presença de colônias suspeitas para *Salmonella* spp., sendo consideradas suspeitas as colônias que eram incolores e tinham centros enegrecidos. Porém, após a realização das provas bioquímicas propostas (LIA, Citrato, TSI e SIM), não foi possível a confirmação de *Salmonella* spp., pois concluiu-se que as colônias detinham características próprias de *Proteus* spp. Dessa forma, embora *Salmonella* spp. não tenha sido isolada neste trabalho, os resultados obtidos alertam para que um maior controle quanto a contaminação por bactérias da família Enterobacteriaceae durante o processo de abate. Além disso, no estabelecimento em questão, os gânglios linfáticos contaminados com os demais micro-organismos encontrados poderiam ocasionar contaminação cruzada com outros órgãos, à proporção que nas linhas de inspeção H e I, uma mesma faca esterilizada faz a incisão de diferentes linfonodos e seguidamente dos rins e diafragma, respectivamente, a cada carcaça. Embora a análise de linfonodos periféricos ainda não seja muito frequente, a ausência de *Salmonella* spp. pode ser constatada em alguns artigos que tiveram como objetivo análises realizadas em abatedouros, mercados, feiras e supermercados 20 (CHAGAS et al., 2017; CARVALHO et al., 2016; LUNDGREN et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2008). A ausência de *Salmonella* spp. aqui demonstrada pode estar relacionada às boas práticas adotadas na empresa alvo do estudo, que não costuma constatar não conformidades relacionadas a contaminação por *Salmonella* spp., porém outras hipóteses devem ser levadas em consideração, como a sensibilidade das técnicas utilizadas. Para a detecção desta bactéria em linfonodos periféricos, ARTHUR et al. (2008), HANEKLAUS et al. (2012) e WEBB et al. (2017), GRAGG et al. (2013) e BRICHTA-HARHAY et al. (2012) utilizaram a técnica de Filtração de membrana de rede hidrofóbica, Ensaio imunoenzimático e Separação imunomagnética, encontrando o microrganismo em 1,6%, 35,5%, 5,3%, 1,3% e 0,8% das amostras, respectivamente. Porém, o número de órgãos linfóides analisados foi superior aos do presente estudo (570, 307, 3327, 5450 e 906 amostras, respectivamente), o que sugere que a menor quantidade analisada em nosso trabalho poderia não ter sido capaz de abranger os casos positivos para a bactéria. Neste trabalho, durante a análise histopatológica tanto dos intestinos quanto dos linfonodos pré-crural e pré-escapular não foram encontradas lesões sugestivas de infecção bacteriana, apesar de que nos órgãos intestinais haviam cortes que mostravam a acentuada existência de eosinófilos, indicando uma possível presença de parasitas. Contudo, o resultado da histopatologia mostrou raras vezes a presença de neutrófilos nos cordões medulares e junções córtico-medulares em alguns linfonodos subilíaco e cervical superficial, insinuando uma possível resposta imune às infecções próximas àquela região, tal como descreveram Abadie et al. (2005), Maletto et al., (2006) e Pesce et al. (2008); sendo visto ainda a presença de eosinófilos, indicando um possível problema de pele na região próxima ao órgão linfóide. Já em um estudo feito por Pecoraro et al. (2017), os autores destacaram neutrofilia sinusal de moderada a grave em linfonodos de bovinos jovens com infecção por *Salmonella* Dublin, em cerca de 18 órgãos positivos dos 29 pesquisados (62%).

Conclusão

Concluimos que, embora *Salmonella* spp. não tenha sido detectada, a presença de bactérias da família Enterobacteriaceae nas amostras analisadas aponta a importância da

Trabalhos Apresentados

investigação da presença de micro-organismos patogênicos em órgãos linfóides, visando a prevenção da contaminação microbiológica durante o abate.

Referências Bibliográficas

- ABADIE, V.; BADELL, E.; DOUILLARD, P.; ENSERGUEIX, D.; LEENEN, P. J.; TANGUY, M.; FIETTE, L.; SAELAND, S.; GICQUEL, B.; WINTER N. Neutrophils rapidly migrate via lymphatics after *Mycobacterium bovis* BCG intradermal vaccination and shuttle live bacilli to the draining lymph nodes. **Blood**, 106:1843–1850, 2005.
- ARTHUR, T. M.; BRICHTA-HARHAY, D. M.; BOSILEVAC, J. M.; *et al.* Prevalence and characterization of *Salmonella* in bovine lymph nodes potentially destined for use in ground beef. **J Food Prot**, 71:1685–1688, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Instrução Normativa nº62, de 26/08/2003. Diário Oficial da União, Brasília, seção I, p.14- 51, 18 set. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. **Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**, Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil: Informe de 2018**. Brasília, fevereiro. 2019. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta---o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>>. Acesso em: 18 de julho de 2019.
- BRICHTA-HARHAY, D. M.; ARTHUR, T. M.; BOSILEVAC, J. M.; KALCHAYANAND, N.; SCHMIDT, J. W.; WANG, R.; SHACKELFORD, S. D.; LONERAGAN, G. H.; WHEELER, T. L. Microbiological Analysis of Bovine Lymph Nodes for the Detection of *Salmonella enterica*. **Jornal of Food Protection**, v. 75, n. 5, p. 854-858, 2012.
- CARVALHO, P.; OLIVEIRA, L. C. P.; PERON, P. C. P.; AMORIM, M. S.; ARCANJO, E. M.; DECOL, C. M. Monitoramento na temperatura e contaminação microbiológica de miúdos em abatedouro frigorífico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016, Gramado. **Anais eletrônicos...** Gramado: SBCTA Regional, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/1075.pdf>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2019.
- CHAGAS, V. P. S.; SANTOS, C. R.; REIS, W. C. S.; SANTOS, A. B. P.; BEZERRA, M. P. F.; SEIXAS, V. N. C. Investigação de *Salmonella* spp. em produtos cárneos de matadouros frigoríficos do estado do Pará no período de 2014 – 2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 1, p. 1- 7, 2017.
- GRAGG, S. E.; LONERAGAN, G. H.; BRASHEARS, M. M.; *et al.* Crosssectional Study Examining *Salmonella enterica* Carriage in Subiliac Lymph Nodes of Cull and Feedlot Cattle at Harvest. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 10, n. 4, p. 2012-1275, 2013.
- HANEKLAUS, A. N.; HARRIS, K. B.; GRIFFIN, D. B.; EDRINGTON, T. S.; LUCIA, L. M.; SAVELL, J. W. *Salmonella* Prevalence in Bovine Lymph Nodes Differs among Feedyards. **Journal of Food Protection**, v. 75, n. 6, p. 1131–1133, 2012.

Trabalhos Apresentados

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB- Brasil. **Alim. Nutr.**, v. 20, n. 1, p. 113- 119, 2009.

MALETTO, B. A.; Ropolo, A. S.; ALIGNANI, D. O.; LISCOVSKY, M. V.; RANOCCHIA, R. P.; MORON, V. G.; PISTORESINI-PALENCIA, M. C. Presence of neutrophil-bearing antigen in lymphoid organs of immune mice. **Blood**, 108:3094–3102, 2006.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**, v. 19, n. 1, p. 61-66, 2008.

PECORARO, H. L.; THOMPSON, B.; DUHAMEL, G. E. Histopathology case definition of naturally acquired *Salmonella enterica* serovar Dublin infection in young Holstein cattle in the northeastern United States. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 29, n. 6, p. 860-864, 2017.

PESCE, J. T.; LIU, Z.; HAMED, H.; ALEM, F.; WHITMIRE, J.; LIN, H.; LIU, Q.; URBAN, J. F. Jr.; GAUSE, W. C. Neutrophils clear bacteria associated with parasitic nematodes augmenting the development of an effective th2-type response. **J. Immunol**, 180:464–474, 2008.

SILVA, D. G.; SILVA, D. R.; SILVA, P. R. L.; CÍCERO, E. A. S.; FERRAZ, A. L. J.; LEMOS, M. V. F., et al. Avaliação da reação em cadeia da polimerase e do isolamento bacteriológico convencional na detecção de *Salmonella* Dublin em amostras de fezes de bezerros infectados experimentalmente. **Arq Bras Med Vet Zootec.**, v. 62, n.3, p. 752-756, 2010.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA. 1995.

WEBB, H. E.; BRICHTA-HARHAY, D. M.; BRASHEARS, M. M.; et al. *Salmonella* in Peripheral Lymph Nodes of Healthy Cattle at Slaughter. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, p. 2214, 2017.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **FSIS Compliance Guideline for Minimizing the Risk of Shiga Toxin producing *Escherichia Coli* 26 (STEC) and *Salmonella* in Beef (including Veal) Slaughter Operations**. Washington. 2017. Disponível em: <<https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/import/Compliance-Guideline-STEC-Salmonella-Beef-Slaughter.pdf>>. Acesso em: 18 de julho de 2019.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Determine the contribution of endogenous extra-intestinal sources of pathogens to contamination of FSIS-regulated products**. Washington, maio. 2019. Disponível em: <<https://www.fsis.usda.gov/science-data/research-priorities>>. Acesso em: 18 de julho de 2019.

*Autora a ser contatada: Evelyn de Fátima de Moraes Conceição. Mestranda pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Email: evelynfmc2@gmail.com.

AValiação DA QUALIDADE HigIENICO-SANITÁRIA DOS RESTAURANTES DE COMIDA JAPONESA EM JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

EVALUATION OF THE HYGIENIC AND SANITARY QUALITIES OF JAPANESE FOOD RESTAURANTS IN JABOATÃO DOS GUARARAPES, PE

Anízia Maria Vieira de Souza Lapenda*; Adeílza Gomes Ferraz; Emileide Freire de Castro Melo Cadore; Vânia Freitas¹

¹Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade higiênico-sanitária dos restaurantes especializados em comida japonesa em Jaboatão dos Guararapes/PE, através da aplicação de um *checklist* em 7 restaurantes. Constatou-se que a maioria dos restaurantes avaliados (5) foi classificada no grupo I, adequados (> 75%); 1 foi classificado no grupo II, adequado com restrição (50% a 75%); 1 foi classificado no grupo III, inadequado (< 50%). As principais adequações foram na edificação; higiene de equipamentos, móveis e utensílios; documentação e registro. E as principais inadequações foram em higiene do manipulador; matéria-prima, ingrediente, preparo e exposição. Embora a maioria dos restaurantes tenha sido classificada no grupo I (adequados), necessita a aplicação de medidas corretivas, no intuito de ofertar alimentos e serviços de qualidade a população.

Palavras-chave: Condições higiênico-sanitárias. Segurança alimentar. Culinária Japonesa.

Introdução

Algumas pessoas buscam se alimentar de forma mais saudável, procurando consumir alimentos *in natura*, menos processados, evitando o consumo de carne vermelha, por estar relacionada com problemas cardíacos e outras doenças. Devido a isso aumentou a procura por carne branca, incluídos os pescados (VALLANDRO, 2010). Tradicionalmente nesta culinária temos o *sushi* feito com arroz temperado com molho de vinagre, açúcar e sal, ao qual é combinado com algum tipo de peixe ou frutos do mar, ou ainda vegetais, frutas ou até mesmo ovo (MOUTA et al., 2014).

O *sushi* foi inventado quase que por acaso, a partir de um problema que precisava ser resolvido: a conservação dos peixes. No século XX, com a globalização, a propagação do consumo da culinária japonesa se espalhou por todo o mundo. Com isso, vários estabelecimentos especializados nesta culinária surgiram em cidades ocidentais (MOUTA et al., 2014). É um alimento de alto risco, por ser de fácil contaminação microbiana, devido a sua composição corporal e a riqueza de nutrientes, que servem de substrato para a instalação de microrganismos (VALLANDRO, 2011).

O consumo de alimentos crus aumentou significativamente no Brasil, segundo o Ministério da Saúde, e por sua vez tornou-se uma preocupação a nível de saúde pública, por ser origem de transmissão de doenças bacterianas, tratar-se de alimento perecível e também pelos aspectos higiênico sanitários a eles atribuídos, podendo contribuir na transmissão de patógenos, afetando a saúde e integridade do consumidor (BRASIL, 2010).

Esse aumento da oferta e do consumo do pescado no Brasil, pelo seu alto valor nutricional, deve também refletir no aumento do controle higiênico sanitário do pescado, durante a sua obtenção até a sua comercialização. Essa qualidade do pescado pode ser influenciada também por fatores intrínsecos e extrínsecos, por hábitos higiênicos dos manipuladores,

Trabalhos Apresentados

comprometendo a qualidade do alimento e favorecendo a transmissão de doenças transmitidas por alimentos (SOUZA et al, 2020).

Pelas diversas formas de contaminação nesses alimentos, se faz necessário que as medidas de segurança dos alimentos sejam adotadas desde o primeiro contato com o alimento, pesca, limpeza, corte, armazenamento, transporte, venda, manipulação e, por fim, a mesa do consumidor (MONTANARI et al, 2015).

Diante da importância e do risco que a atividade da culinária japonesa representa aos consumidores, o presente trabalho objetivou verificar a qualidade higiênico sanitária dos restaurantes de comida japonesa através da aplicação de um *checklist* que aborda os aspectos estruturais; higiene (ambiente, equipamentos utensílios, manipulador, alimento); controle de pragas; matéria-prima, ingredientes e documentação em cada restaurante oriental localizados em um bairro da regional VI, no município do Jaboatão dos Guararapes - PE.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo qualitativo e quantitativo sobre os aspectos higiênico sanitários de restaurantes especializados em culinária japonesa localizados em Jaboatão dos Guararapes. Para a avaliação dos aspectos higiênico-sanitários foi criada uma lista de verificação (*checklist*) em boas práticas, baseada na legislação sanitária brasileira vigente, especialmente a resolução RDC nº 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2004).

O *checklist*, contendo 37 itens, foi dividido em seis blocos, sendo o bloco 1 (Edificação e instalações, n=9), bloco 2 (Higienização das dependências, equipamentos, móveis e utensílios, n=5), bloco 3 (Controle Integrado de vetores e pragas, n=3), bloco 4 (Higiene e saúde dos manipuladores, n=5), bloco 5 (Matéria-prima, ingredientes, preparo e distribuição n=13) e bloco 6 (Documentação e Registro, n=2).

Para cada subitem houve duas possibilidades de resposta: “sim” para os subitens adequados e “não” para os subitens inadequados. Cada subitem da lista de verificação foi somado para compor o quantitativo de pontos positivos e negativos (Brasil, 2002).

Os estabelecimentos foram classificados de acordo com o seguinte critério: adequado (A), acima de 75%; adequado com restrição (AR), entre 50% e 75%; e inadequado (I), abaixo de 50% de adequação, VALLANDRO (2010).

O *checklist* foi aplicado em 7 (sete) restaurantes especializados em culinária japonesa, tendo como principal serviço o sistema “a La Carte”, cadastrados, licenciados e/ou monitorados pela vigilância sanitária e localizados em um bairro da VI regional de saúde no município do Jaboatão dos Guararapes. Os dados foram coletados nos meses de novembro a dezembro de 2021, durante o período diurno e seguindo o método de observação direta no local e indagações ao responsável técnico ou aos funcionários.

Resultados e Discussão

A partir dos dados analisados nos *checklists* e de acordo com o percentual geral das adequações nos sete restaurantes, obtivemos uma variação de percentual de 47% a 92%.

Para que se tenha garantido uma alimentação segura é recomendado que todos os serviços de alimentação tenham percentagens maiores que 75% de conformidades dos itens avaliados (ALVES, 2018).

Na avaliação das condições higiênicossanitárias por blocos, podemos destacar:

- Bloco 1- Edificação.

Neste bloco, 5 restaurantes foram considerados adequados com restrição, com 73% dos itens em conformidade, e tendo como restrição, a ausência de piso, parede e teto; ausência de sabão líquido antisséptico e papel toalha nas pias de lavagem de mãos e vestiários inadequados;

Trabalhos Apresentados

Um estudo realizado por ALVES (2018), em restaurante de comida japonesa em Boa Esperança-MG, mostra resultados semelhantes com enquadramento de adequações entre 75 a 70,83%.

Segundo a legislação vigente, os pisos, tetos e paredes devem apresentar revestimentos lisos, livres de rachaduras, impermeáveis, sem goteiras, bolores e vazamentos, descascamentos que favoreçam a veiculação e contaminação dos alimentos. Janelas e portas ajustadas e mantidas aos batentes, janelas devem conter telas milimétricas para impedir a entrada de pragas e vetores urbanos, portas dotadas de fechamento automático, dentre outros (BRASIL, 2004).

A ausência de produtos de higiene das mãos nos banheiros e lavatórios foi também encontrada frequentemente como não conformidade em restaurantes orientais em Aracaju (LÍRIO RODRIGUES et al., 2017).

- Bloco 2- Higiene nas dependências, equipamentos, móveis e utensílios.

Todos os restaurantes foram classificados como adequados neste bloco, porém 2 restaurantes apresentaram inconformidade quanto à higienização de equipamentos e móveis; Uma higienização deficiente pode ser muitas vezes responsável isoladamente por surtos de doenças transmitidas por alimentos e pode levar a óbito (ALVES, 2018).

- Bloco 3 - Controle integrado de vetores e pragas urbanas.

Observamos 3 restaurantes adequados e 4 restaurantes adequados com restrição, onde 1 restaurante não possui barreiras físicas contra insetos e pragas e ausência de ralo sifonado e 2 restaurantes não apresentaram o certificado de controle químico de pragas;

Os POPs relacionados ao controle integrado de vetores e pragas urbanas devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas. No caso da adoção de controle químico, o estabelecimento deve apresentar comprovante de execução de serviço fornecido pela empresa especializada contratada, contendo as informações estabelecidas em legislação sanitária específica (BRASIL, 2004).

- Bloco 4- Higiene e saúde dos manipuladores.

Neste bloco tivemos 4 restaurantes classificados como adequados e 3 adequados com restrição, tendo como itens para correção a ausência dos atestados de saúde ocupacional, estando vencidos ou sem comprovação, e sem o certificado de capacitação em boas práticas. Sabe-se que os manipuladores de alimentos podem transferir patógenos a qualquer tipo de alimento, e isso pode ser evitado por meio de higiene pessoal e manipulação adequada (OPAS, 2005).

- Bloco 5 - Matérias-primas, ingredientes, preparo e distribuição.

O bloco apresentou o maior número de inadequações, tendo 4 estabelecimentos classificados como adequados com restrição, o que representa 65%, tendo a área de preparo dos alimentos com risco de contaminação cruzada; ausência de registro de temperatura e tempo de exposição dos alimentos; ausência de registro de pH do arroz e ausência de termômetro calibrado.

2 restaurantes tiveram problemas com relação aos alimentos não utilizados em sua totalidade, por não estarem armazenados de acordo com a orientação da rotulagem original, devidamente embalados e identificados.

- Bloco 6 - Documentação e registro.

Com 5 estabelecimentos classificados como adequados, 1 estabelecimento adequado com restrição e 1 estabelecimento inadequado, tendo como correção a implantação das boas práticas em 2 estabelecimentos e apresentar o certificado de responsabilidade técnica para o serviço de alimentação em apenas um restaurante.

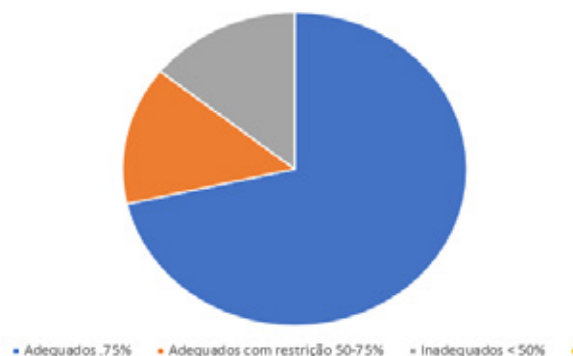
O Manual de Boas Práticas é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos higiênicosanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, equipamentos e utensílios, o controle de

Trabalhos Apresentados

abastecimento de água, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a capacitação profissional, o controle da higiene e saúde dos manipuladores, o manejo de resíduos, o controle e garantia da qualidade do alimento preparado, (BRASIL, 2004).

A partir da metodologia aplicada e de acordo com a classificação de Vallandro (2010), observou-se que a maioria dos restaurantes avaliados (5) foi classificada no grupo I, adequados (acima de 75%), 1 restaurante foi classificado no grupo II, adequado com restrição (entre 50% e 75%) e 1 restaurante foi classificado no grupo III, inadequado (abaixo de 50%). Embora a maioria dos estabelecimentos tenha sido classificada no grupo I (adequados), ainda assim possuem correções a serem feitas em pontos de controle, para garantir a oferta de alimentos seguros a população. Todas as inadequações foram notificadas para correção de imediato e serão acompanhados pela equipe técnica da vigilância sanitária.

Gráfico 1: Estabelecimentos Classificados conforme suas adequações.



Conclusão

Os resultados encontrados apontam que 5 restaurantes avaliados apresentaram nível satisfatório de adequação, acima de 75%, 1 restaurante apresentou nível adequado com restrição, e apenas 1 restaurante apresentou nível inadequado, com 47% de adequações, tornando-se um fator de risco a saúde dos consumidores. Dentre esses resultados, ressaltamos que mesmo os restaurantes que foram classificados como adequados, necessitam realizar medidas corretivas. As adequações mais observadas foram as referentes à higienização das dependências, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de pragas urbanas; e documentação e registro. Os blocos que mais apresentaram inadequações foram os blocos 1 (Edificação) e 5 (Matéria-prima, ingredientes, preparo e distribuição). Pelos resultados apresentados e por ser o *sushi* um alimento que possui um alto risco de contaminação, seja pela natureza dos seus ingredientes, seja pelo grau de manipulação e nível de perecibilidade, se faz necessária a implantação das boas práticas de manipulação incluindo as práticas de higiene em todo processo produtivo da cadeia alimentar, visando assim à segurança e qualidade dos alimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, 2010

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 03/01/2022.

LÍRIO RODRIGUES, S. P.; SANTOS, D. F. C.; SANTOS, M. A. O.; SANTOS, W. I.; CARVALHO, M. G. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de restaurantes orientais

Trabalhos Apresentados

(japonês e chinês) em Aracaju. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.11, n.3) p. 289 – 306, 2017.

MONTANARI, A. S.; ROMÃO, N. F.; SOBRAL, F. O. S.; MARMITT, B. G.; SILVA, F. P. S.; CORREIO, T. C. A. M. Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis de salmão, preparados e comercializados em restaurantes japonês no município de Ji-Paraná – RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, vol. 2, n. 01, p. 4-16, 2015.

MOUTA, R. M. A.; MELO, M. B.; ARAÚJO, A. B.; AGUIAR, F. L. L.; FONTENELLE, R. O. S. Qualidade microbiológica do sushi comercializado na cidade de Sobral-CE. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 277-284, ago./dez. 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS) / Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Codex Alimentarius - Higiene dos Alimentos - Textos básicos**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64p. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/4268/Codex_Alimentarius.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em janeiro. 2022.

SOUZA, A. L. M.; OLIVEIRA, M. E. R.; FAGUNDES, L. B.; OLIVEIRA, G. R.; CALIXTO, F. A. A.; CABRAL, C. C. Condições higiênico-sanitárias na comercialização de pescado em supermercados de municípios do Estado do RJ. **Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista**, ed. 01, vol. 01, p. 200-208, 2020.

VALLANDRO, M. J. (Dissertação Mestrado - UFRGS) **Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa na cidade de Porto Alegre** - RS. 2010. 67 p.

VALLANDRO, M. J.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO M.; KINDLEIN, L. Avaliação da qualidade microbiológica de Sashimisa base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70(2), p. 144-150, 2011

Autora a ser contatada: Anízia Maria Vieira de Souza Lapenda - Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes - Rua Aquidabã, 88/102 Boa Viagem, Recife, PE - (anizia.visajaboatao@gmail.com)

AVALIAÇÃO DO RECEBIMENTO DE ALIMENTOS CONGELADOS E REFRIGERADOS EM UM COMPLEXO TURÍSTICO NA CIDADE DE AQUIRAZ

EVALUATION OF THE RECEIVEMENT OFF ROZEN AND REFRIGERSTED FOODS IN TOURIST COMLEX LOCATED IN THE CITY OF AQUIRAZ

Monalisa Mesquita de Sousa*
Maciella Freire Santos Gama
Luciana Adriano Pereira Figueiredo

Universidade Estadual do Ceará

Resumo

Empresas têm buscado um diferencial, através da qualidade dos alimentos fornecidos. principalmente os de fáceis deteriorações: congelados e refrigerados. É importante receber matérias – primas de boa qualidade, pois estas refletem no produto final. O trabalho teve como objetivo verificar as condições que esses alimentos chegavam. Diariamente recebem uma grande quantidade de mercadorias. Verificou-se que o processo de recebimento a qual foi adotado garante que o alimento seja recebido em boas condições para o consumo. As boas práticas estão devidamente implantadas, sendo assim, evitam o recebimento matérias-primas de péssima qualidade. Obtendo resultados satisfatórios com essas ferramentas e metodologias, otimizando os processos e garantindo o recebimento de alimentos em condições próprias para posterior consumo.

Palavras-chave Qualidade, Boas práticas de fabricação, Turismo

Introdução

O turismo atualmente vem ocupando um papel importante na economia. Com a crescente competitividade no mercado estabelecida nas ultimas décadas, a garantia de permanência das empresas no mercado tem sido ameaçadas. Segundo Rabahy (2019), para evitar a perda de mercado ou até mesmo garantir a sobrevivência, as empresas tem constantemente buscado formas de melhorar seu desempenho. Neste contexto, a empresa em estudo atua no mercado turístico desde o segmento hotelaria a parque aquático. Por ter uma grande rotatividade de turismo a mesma preocupa-se com os serviços fornecidos aos clientes internos e externos.

Ao longo dos anos, diversas ferramentas e metodologias visam buscar aumento no desempenho e da qualidade, tanto dos processos quanto dos produtos. Muitos resultados satisfatórios foram obtidos com a utilização dessas ferramentas e metodologias. Para Fenili (2015), ao organizar seus processos, as empresas notaram que o bom desempenho dos mesmos não dependia apenas do esforço interno da empresa, mas também da qualidade dos produtos e serviço fornecidos por outras empresas, dado este que após o fornecimento passariam a integrar o processo ou produto de empresa cliente.

Com a implantação das Boas Práticas (BP) um procedimento obrigatório, a fim de determinar um padrão de identidade, garantir à qualidade dos produtos que são fornecidos aos setores de alimentos e bebidas. A empresa acredita que esse seja um diferencial no mercado, pois contribui para o desenvolvimento dos produtos e serviços oferecidos.

Para garantir a segurança do alimento que vai ser fornecido, o insumo deve passar por uma série de etapas até chegar ao consumidor final. Uma das etapas é o recebimento das matérias-primas (produtos que serão processados e/ou manipulados posterior ao recebimento).

Segundo Silva Junior (2013), as matérias-primas mais importantes são os alimentos “in natura”, pois são veículos de uma grande quantidade de microrganismos patogênicos.

Trabalhos Apresentados

O controle higiênico-sanitário dessas matérias-primas deve ser um dos fatores primordiais, pois assim pode-se garantir uma posterior manipulação segura desses alimentos e minimizar os riscos de ocorrer doenças de origem alimentar. É indispensável observar e avaliar o transporte a qual as matérias-primas perecíveis chegam.

Devido à grande quantidade de alimentos congelados e refrigerados, que chegam ao local em estudo, tem-se como objetivo avaliar o processo de recebimento dos alimentos congelados e refrigerados do Complexo Turístico de Aquiraz, com o propósito de melhorar o processo de avaliação no recebimento desses gêneros, averiguando a temperatura dos alimentos recebidos confrontando com a legislação vigente, bem como as condições higiênicas sanitárias do transporte dos alimentos, visando à recepção correta dessas mercadorias.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em um complexo turístico na cidade de Aquiraz, Ceará. Consistiu, basicamente, em uma pesquisa transversal com o objetivo de descrever as características da população em estudo utilizando técnicas padronizadas para a coleta de dados, com abordagem quantitativa dos gêneros em estudo.

A pesquisa foi desenvolvida no almoxarifado de um Complexo Turístico de grande porte, localizado no município de Aquiraz – Ceará, que está no mercado há mais 30 anos. Diariamente é recebida uma grande quantidade de alimentos para suprir a necessidade do complexo, e então, foram aferidas as temperaturas de todos os alimentos congelados (-12°C à -18°C) e refrigerados (0°C à 10°C) nos períodos da pesquisa.

Foi realizado um acompanhamento durante o recebimento dos alimentos congelados e refrigerados do estabelecimento.

Para obtenção dos resultados, foi aplicado um *checklist*, criado pela própria pesquisadora com base na legislação (RDC 216 e RDC 275), contendo os critérios de temperatura e condições sensoriais das embalagens a serem verificadas de acordo com o tipo de alimento a ser recebido. Os itens observados foram: data de validade, temperatura, integridade da embalagem, cor, aspectos gerais, aroma. Para aferir a temperatura foi utilizado um termômetro do tipo a laser para os alimentos refrigerados e congelados com a faixa de temperatura de -50 a 300°C.

Para análise das condições do transporte do fornecedor foi utilizada a lista de verificação de transportes da Portaria Municipal nº 33 de 07/03/2012 da Vigilância Sanitária do município de Fortaleza adaptada, onde foram observadas se o transporte está de acordo com os padrões exigidos.

Os dados foram coletados por um único avaliador, o próprio pesquisador, no período entre os meses outubro a dezembro de 2021, onde foram realizadas três visitas uma em cada mês e foram utilizados os mesmos métodos de avaliação em cada visita e os resultados das análises foram encaminhados para empresa, com o intuito de melhorar o processo de recebimento que é realizado, de manhã, no horário de 09:00 às 12:00hs.

Para a análise dos dados foi utilizado software Microsoft Excel versão 2007, servindo como ponto de partida para tabulação dos resultados.

Para análise das condições do transporte que trazem os produtos foi utilizada a lista de verificação de transporte da Portaria Municipal nº 33 de 07/03/2012 e foram classificados em grupo 1, 2 e 3. (Grupo 1 BOM de 76 a 100 de itens atendidos, Grupo 2 REGULAR 51 a 75 dos itens atendidos e Grupo 3 RUIM o a 50% dos itens atendidos).

Resultados e Discussão

A temperatura do alimento no recebimento representa um dos critérios de grande importância no controle higiênico sanitário dos alimentos, com a intenção de prevenir, reduzir, ou eliminar os riscos de ocorrência de perigos de origem microbiana de produtos e da matéria prima.

Durante o período da pesquisa foram recebidos 80 (100%) alimentos, tanto congelados como refrigerados, 60% (n=48) de alimentos congelados e 40% (n=32) foram

Trabalhos Apresentados

resfriados. Foram avaliados cortes bovinos, frango, cordeiro, peixes, camarão, massas recheadas, vegetais e produtos laticínios. Do total, 11 (13,75%) obtiveram não conformidade durante o recebimento, sendo 5 congelados e 6 refrigerados, houveram a devolução das mercadorias que não podiam ser recebidas.

Os *checklists* aplicados nas visitas realizadas no almoxarifado, obtiveram uma nota satisfatória, 85% dos itens estavam em conformidade, ele abordava os seguintes pontos:

O piso e as paredes do almoxarifado não são de fácil limpeza, pois não são lisos e impermeáveis e apresentam algumas rachaduras. A RDC n°216/04 afirma que as instalações devem ter o piso, parede e teto liso, impermeável e lavável, então o local não está conforme (BRASIL, 2004).

O piso do local encontrava-se limpo, com ausência de materiais em desuso, não apresentava água empoçada bem como presença de pragas e vetores, estando em conformidade com a resolução já citada. A RDC n°275/02 confirma que faz necessária a utilização de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), pois são através dele que são realizadas as atividades, e procedimentos referentes à higienização das instalações, manejo de resíduos, controle integrado de vetores e pragas urbanas dentre outros (BRASIL, 2002).

Sabe-se que a higiene do ambiente é um dos fatores que revelam a qualidade sanitária dos serviços de alimentação, podendo determinar a salubridade dos insumos que serão utilizados para alimentação dos consumidores.

O teto encontra-se em conformidade, pois é de acabamento liso, de fácil limpeza e impermeável.

Na área de recebimento dispõe de termômetros para aferição das temperaturas dos alimentos e são devidamente identificados, sendo possível verificar a sua calibração.

As câmaras aonde são armazenados os alimentos congelados e refrigerados são organizadas, limpas e as temperaturas são adequadas para os tipos de gêneros alimentícios. Os pallets não apresentaram sujidades e não foi observado alimentos em contato direto com o piso. Em um estudo realizado por Messias et al. (2013) foi constatado que 45% dos estabelecimentos avaliados, no estoque, foi evidenciado alimentos em contato direto com o piso, as prateleiras próximas as paredes e que proporciona uma inadequada ventilação.

Os responsáveis pelo recebimento dos alimentos apresentavam-se de uniforme padronizados e limpos. Utilizam a touca sempre que necessário. Tem o cuidado de verificar a integridade, temperatura, validade das matérias primas recebidas caso haja não conformidade o alimento não é recebido e é emitido relatório de não conformidade para os fornecedores.

A temperatura dos gêneros alimentícios que necessitam de condições especiais de conservação deve ser verificada nas etapas de recepção. As matérias-primas, os ingredientes e as embalagens devem ser armazenadas sobre pallets, e/ou prateleiras, sempre respeitando o espaço mínimo necessário para garantir adequada ventilação e quando for o caso, a desinfecção do local (BRASIL,2004).

Em um estudo realizado por Cardoso et al. (2005) os responsáveis pelo recebimento relataram que 100%verificam a validade, 85% observam os aspectos sensoriais dos alimentos, e 95% tinham o cuidado de avaliar as condições da embalagem. Com isso podemos perceber a grande importância de verificar os alimentos que são recebidos, com a finalidade de evitar ou minimizar riscos que possam ser oferecidos ao consumidor.

Durante a pesquisa também foram aplicados 14 *checklists*, 5 na primeira visita, 5 na segunda e 4 na terceira visita nos caminhões que traziam as mercadorias. Este abordava as condições sanitárias do veículo do fornecedor e higiene do entregador; foi possível identificar que todos tinham uma boa higiene sanitária dos veículos, e obtiveram uma nota satisfatória de 98%, tendo como ponto negativo os itens relacionados a temperatura adequada dos alimentos, a higiene do entregador e materiais estranhos junto com a mercadoria.

A recepção do alimento compõe um ponto de influência na cadeia produtiva dos alimentos, por ser a primeira etapa, é indispensável o estabelecimento de critérios para o

Trabalhos Apresentados

seu controle, podendo comprometer a qualidade das demais etapas do processo e a inocuidade do produto final (SILVA et al., 2011).

É importante a determinação de horários para cada fornecedor, caso não seja possível, faz necessário priorizar o recebimento de alimentos refrigerados, em seguida congelados e por último os que podem permanecer em temperatura ambiente.

Em um estudo realizado por Silva e Cardoso (2011), durante o recebimento de alimentos os itens que eram mais observados eram a data de validade e conferência da marca e quantidade de produtos a qual está na nota fiscal. Não eram avaliadas as condições do veículo e entregador, não tinha horários estabelecidos e ordem para a recepção por tipo de alimento. Muitas vezes os gêneros eram entregues no horário de distribuição das refeições, dificultando a conferência adequada dos produtos e ainda que instruções de trabalho referentes ao recebimento de alimentos estivessem afixadas nas paredes das cozinhas, o controle de temperatura dos gêneros perecíveis não era realizado em nenhuma das escolas, uma vez que não dispunham de termômetros.

Conclusão

De acordo com os resultados da pesquisa, o local em estudo apresentou um nível satisfatório às legislações sanitárias, quanto ao controle de qualidade na recepção e armazenamento dos alimentos, as temperaturas do recebidos eram monitoradas e registradas, estando conforme ao que a legislação determina. O local de armazenamento era adequado para os tipos de gêneros. A estrutura física do almoxarifado deixou a desejar os itens de paredes e pisos, pois não é como a legislação orienta.

É notória a preparação e qualificação dos funcionários, foi evidenciado o cuidado ao receber os gêneros alimentícios. Caso houvesse não conformidade durante o processo de recebimento, referentes ao veículo do fornecedor, bem como a integridade da matéria-prima recebida, os mesmos rejeitavam a mercadoria, porém se estivessem precisando do alimento e a não conformidade fosse com o entregador ou veículo que transportava o alimento e se a matéria-prima estivesse com os aspectos sensoriais e temperatura adequados, o insumo era recebido, porém o fornecedor era notificado das ocorrências efetivadas durante o processo de recebimento.

É importante as boas práticas estarem implantadas e implementadas, para que tenham alimentos seguros, pois se o alimento não for recebido e armazenado de forma segura, este pode favorecer a multiplicação microbiana e comprometer o produto final a qual se destina. É nítida a importância do cumprimento desta para que haja um resultado satisfatório e não ofereça risco ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 216**. De 15 de set. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução- RDC nº 275**. De 21 de outubro de 2002

BRASIL. Secretária Municipal de Saúde de Fortaleza. **Portaria SMS nº33**. De 07 de mar. 2012.

FENILI, R. R. **Gestão de Materiais**. Renato Ribeiro Fenilli; Revisor Ciro Campos Christo Fernandes. Brasília: Enap, 2015

MESSIAS, G. M.; REIS, M. E. R.; SOARES, L. P.; FERNANDES, N. M.; DUARTE, E. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes do tipo self service e do conhecimento dos manipuladores de alimentos quanto à segurança do alimento na cidade do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 17, n.17, p, 73-88, 2013.

Trabalhos Apresentados

RABAHY, W. A. Análise e perspectiva do turismo no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa e Turismo**, São Paulo, 14 (1), p.1 – 13, jan./abr.2019

SILVA, V. B; CARDOSO, R. C. V. Controle da qualidade higiênico sanitária na recepção e no armazenamento de alimentos: um estudo em escolas públicas municipais de Salvador, Bahia. **Segurança alimentar e nutricional, Campinas**, v.18, n.1, p.43-57, 2011.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2013.

Autor(a) a ser contatado: (Monalisa Mesquita de Sousa), (Universidade estadual do Ceará), (Aquiraz, Ceará) e (monaliskasousa64@gmail.com).

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MAIONESE COMERCIALIZADAS EM LANCHONETES DO MUNICÍPIO DE ITAPERUNA-RJ.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF A SAMPLE OF MAYONNAISE SOLD IN FAST FOOD ESTABLISHMENTS IN THE CITY OF ITAPERUNA-RJ.

Hingrid Barbosa Souza¹, Heitor Batista Bedim², Heitor Soares Suhett², Letícia Aquilis Pinheiro³, Juliano Gomes Barreto⁴
hingrid_bs@hotmail.com

¹Preceptora Médica Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

²Graduando em Medicina Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

³Graduanda de enfermagem – Uniredentor – Itaperuna/RJ

⁴Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

RESUMO

O consumo de maionese já virou hábito entre os brasileiros adeptos a comidas rápidas. O que os consumidores muitas vezes não sabem é que se não forem produzidas de maneira adequada este tipo de maionese pode trazer riscos para a saúde. O objetivo do trabalho foi avaliar os microorganismos presentes e agravantes que são encontrados em maioneses caseiras e industriais comercializadas pelos estabelecimentos no município de Itaperuna-RJ. Para isso foram feitas coletas com objetivo de quantificar contagem bacteriana total, contagem de coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* Verificou-se que as maioneses caseiras apresentaram altas contagens de coliformes totais comparadas a contagem encontradas nas maioneses industrializadas. Nenhuma das amostras analisadas apresentou crescimento de *Salmonella*, *E. coli* e *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: Fast-Food, Análise Microbiológica, Doença Transmitidas por Alimentos.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de fast-food se tornou um hábito na vida dos brasileiros, não só pela demanda de comida rápida, gerada pela vida corrida da população, mas também como uma forma de lazer e socialização. Na reunião de amigos e família ligar para pedir um lanche já virou algo rotineiro. Ainda, segundo dados do IBGE (2003), o brasileiro gasta cerca de 25% de toda sua renda com alimentação fora de casa.

A demanda por maionese caseira segue a tendência da alimentação rápida, sendo um molho bastante consumido pelos brasileiros (FARIA, 2016). A grande maioria dos lanches fast-food vem acompanhada de maionese. A maionese é uma emulsão estável de óleo em água, preparada a partir de óleos vegetais, água e ovos (BRASIL, 2005). Essas maioneses podem ser industrializadas, que utilizam ovos pasteurizados, além de utilizarem aditivos sintéticos ou artificiais como conservantes, ou caseiras, que muitas vezes são preparadas no próprio estabelecimento de fastfood e que utilizam como ingrediente principal o ovo cru (SILVA et al., 2021). O ovo cru nos alimentos torna este alimento um potencial perigo a saúde do consumidor, podendo causar surtos de DTAs (Doenças Transmitidas por Alimentos), devido à presença de *Salmonella*, um microrganismo patogênico, que é fisiológico no trato intestinal de aves, e, portanto, ser transmitido para os ovos (LARANJEIRA et al., 2020).

A maioria dos casos de DTAs é decorrente do consumo de alimentos contaminados, principalmente de alimentos crus. Dentre as principais causas que levam a contaminação de alimentos podemos citar: falhas nos hábitos higiênicos dos manipuladores, limpeza inadequada dos utensílios e equipamentos, refrigeração inadequada do produto final ou da matéria prima e contaminação por embalagens e roedores (MENEZES e ALEXANDRINO,

Trabalhos Apresentados

2014). Sendo os microorganismos mais comumente envolvidos nesses surtos as bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Salmonella* e *Escherichia coli* (FRANÇA et al., 2012).

Uma das formas de avaliar a qualidade microbiológica de um alimento é a avaliação da presença de microrganismos indicadores. O grupo dos coliformes são os principais representantes desse grupo de microrganismos e a presença destes nos alimentos indica a ocorrência de contaminação de origem fecal, e conseqüentemente, falha nas boas práticas de fabricação dos alimentos (RIBEIRO e MELLO, 2021).

Em um passado recente o governo tentou, através de legislação, regulamentar a comercialização da maionese caseira. Buscou proibir fornecimento do produto, sendo opção aos comerciantes a oferta do produto industrializado com Selo de Inspeção. Entretanto, a lei foi revogada por pressão dos comerciantes que viam suas vendas em declínio acentuado, e pela própria população que prefere o sabor do produto feito por cada estabelecimento.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o padrão microbiológico de 3 amostras de maionese caseira e 3 amostras de maionese industrializada servidas em estabelecimentos espalhados pela cidade de Itaperuna-RJ. Para tanto foram feitas as análises microbiológicas de contagem bacteriana total, presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, presença de *Salmonella sp.* e presença de *Staphylococcus aureus*.

2. MATERIAL E METODOS

Foram coletadas 6 amostras de maionese servidas em lanchonetes na cidade de Itaperuna-RJ, sendo as amostras I, II e III feitas de maneira artesanal, e as amostras IV, V e VI industrializadas. As amostras foram mantidas na embalagem original, acondicionadas sob refrigeração e processadas em menos de 24h. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de análises de leite, água e microbiologia veterinária da Universidade Iguazu, Campus V, Itaperuna-RJ.

A unidade analítica utilizada foi de 2,5 gramas de amostra, que foi removida assepticamente, acondicionada em saco plástico de Stomacher esterilizado e adicionada a 22,5ml de água peptonada estéril. A homogeneização da unidade analítica com o diluente foi feita em um Stomacher, obtendo-se a diluição inicial (10^{-1}). Para o preparo da segunda diluição (10^{-2}), foi transferido, assepticamente, 1ml da diluição anterior (10^{-1}) para um tubo contendo 9ml do mesmo diluente. O processo foi repetido até obtenção da diluição 10^{-3} .

Para as análises microbiológica foram utilizados kits comerciais, sendo para contagem bacteriana total utilizado MC-Media Pad® Rapid Aerobic Count, para contagem coliformes totais e pesquisa de *Escherichia coli* o meio utilizado foi MC-Media Pad® *E. coli* / Coliform, para a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva utilizou-se COMPACT DRY XSA® , para a pesquisa de *Salmonella sp.* utilizou-se o COMPACT DRY SL®.

As análises foram realizadas de acordo com as recomendações dos fabricantes. Para a pesquisa de contagem bacteriana total, contagem de coliformes totais e *E. coli* e Estafilococos coagulase positiva, foram inoculados 1ml das amostras na diluição 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} nos respectivos meios de culturas e acondicionados em estufa a 37°C por 24h e seus resultados foram avaliados entre crescimento positivo ou crescimento negativo de acordo com as características das colônias.

Para a pesquisa de *Salmonella sp.* foi realizada a incubação das diluições 10^{-1} , em estufa a 35°C por 24h, para o pré-enriquecimento, em seguida foi retirada assepticamente 1ml do pré-enriquecimento e transferido para um tubo contendo 10ml de caldo selenito cistina, meio de enriquecimento, sendo este incubado por mais 24h em estufa a 35°C. Após a

Trabalhos Apresentados

incubação foi transferido 1ml assepticamente do meio de enriquecimento para as placas de *Samenella* COMPACT DRY SL®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra os resultados das análises microbiológicas das amostras de maionese comercializadas em estabelecimentos do Município de Itaperuna-RJ, verificou-se que as amostras de maionese caseira apresentaram contagens de coliformes totais variando entre 45×10^1 à 300×10^3 , no entanto não apresentaram crescimento de *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*.

As amostras de maionese industrializadas apresentaram baixas contagens de coliformes totais e também não apresentaram contagens de *E.coli*, *Salmonellae* *Staphylococcus aureus*.

Tabela 1: Resultados obtidos por meio da análise microbiológica para Contagem Bacteriana Total, Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmenella sp.* em maionese comercializadas no município de Itaperuna-RJ.

Amostra	Contagem Bacteriana total	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella sp.</i>
I	25×10^2 UFC/ml	25×10^2 UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente
II	29×10^2 UFC/ml	45×10^1 UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente
III	$>300 \times 10^3$ UFC/ml	$>300 \times 10^3$ UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente
IV	5×10^1 UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
V	6×10^2 UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
VI	8×10^1 UFC/ml	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Segundo a legislação Instrução Normativa nº 60 de 2019 da ANVISA, as amostras de maionese não devem apresentar presença de *Salmonella* e a Contagens de Enterobacteriaceae não devem ultrapassar as contagens de 10^2 UFC/ml.

Considerando os parâmetros previstos na legislação supracitada, observamos que dentre as três amostras de maionese caseira analisadas, duas encontravam-se fora dos padrões exigidos pela legislação, enquanto as três amostras de maionese industrializadas encontravam-se dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Os coliformes são pertencentes à família das enterobacteriaceas, são bastonetes gram - negativos, que habitam naturalmente o trato intestinal de humanos e animais de sangue quente. Os coliformes são divididos em coliformes totais e coliformes fecais. Entre os coliformes fecais a *Escherichia coli* é o microrganismo de escolha como indicador de contaminação fecal. A presença deste microrganismo no alimento é normalmente utilizada para avaliar as condições higiênicas dos alimentos (RIBEIRO e MELLO, 2021).

Apesar do presente trabalho não ter identificado a presença de *E. coli* nas amostras de maionese caseiras, as elevadas contagens de coliformes totais indica falha nos procedimentos de manipulação e ou conservação dos alimentos.

A presença de coliformes totais nos alimentos não é necessariamente indicativa de contaminação fecal, pois dentro deste grupo estão presentes microrganismos que não são de origem entérica, mas que tem a capacidade de promover colonização ambiental, tendo como habitat o solo. Desta forma, a presença desses microrganismos nos alimentos está

Trabalhos Apresentados

relacionada às falhas nos processos de sanitização e processamento dos alimentos, ou ainda, uma contaminação posterior do produtor acabado (SOUZA, 2006).

Uma falha bastante comum na comercialização de maionese dos estabelecimentos de fast-food é o armazenamento inadequado do produto. Produtos como a maionese devem ser mantidos sob temperatura de refrigeração para prolongar a vida de prateleira e também para minimizar o risco de proliferação de microrganismos patogênicos (LARANJEIRA et al., 2020).

Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com Silva et al. (2021), que ao avaliarem a qualidade microbiológica de maioneses caseiras servidas em lanchonetes da cidade de Manaus - Amazonas, foi verificada contaminação por coliformes a 45°C, com contagens variando de 6,8NMP/g a 21NMP/g. Entretanto, assim como no presente trabalho não foi constatada a presença *Salmonella sp.*

Silva et al. (2019) avaliaram a qualidade microbiológica de maioneses caseiras comercializadas em foodtrucks da cidade de São Luís-MA e obteve como resultado que nenhuma amostra apresentou *Salmonella*, porém 20% apresentaram coliformes termotolerantes.

Já Santos e colaboradores (2021), avaliaram as características microbiológicas de amostras de maionese caseira de diferentes pontos comerciais da região Sul Fluminense, sendo obtido como resultado que 74,6% das amostras apresentam-se impróprias para o consumo, por apresentar coliformes fecais.

Como foram verificadas, as maioneses industrializadas que passam por fiscalização apresentaram-se dentro dos padrões da legislação, em contra partida, as maioneses caseiras, que na sua grande maioria não passam por nenhum tipo de fiscalização apresentaram-se fora dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a presente pesquisa demonstram a importância das ações de fiscalização sanitária em estabelecimentos que comercializam alimentos para consumo imediato do tipo lanchonetes e fast-foods, no intuito de garantir a qualidade dos produtos expostos à venda, e a respectiva segurança dos consumidores.

A maionese que foi objeto deste estudo, trata-se de um produto com alto risco de contaminação pela sua composição nutricional, origem de matéria-prima, alta manipulação e necessidade de acondicionamento sobre refrigeração, e com elevado potencial de veiculação de agentes contaminantes que podem causar riscos à saúde da população, requer uma especial atenção por parte das ações de fiscalização sanitária, devido aos fatores já abordados e também pela grande procura dos consumidores principalmente pela preferência às de origem caseira, capazes de ofertar um maior risco como demonstrado neste e outros trabalhos citados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (2005), ANVISA, **Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal [TechninalRegulation for vegetableoils, fatsandshortenings]**.

Resolução n. 270, de 22 de setembro de 2005, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, 23 de setembro de 2005, p.2134. Brasília, Brasil, 2005.

Brasil. (2019). Instrução Normativa N° 60, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p.96, 2019.

Trabalhos Apresentados

Brasil. Ministério do Planejamento, orçamento e gestão –IBGE. Diretoria de Pesquisas, coordenação de trabalho e rendimento. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002–2003**. 2003.

FARIA, J. N. M. **Análise microbiológica de maionese caseira servidas em lanchonetes na cidade de Dores do Indaia-MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco. 46p, 2016.

FRANÇA, F. C. O., MENDES, A. C. R., ANDRADE, I. S., RIBEIRO, G. S., & PINHEIRO, I. B. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. **Anais do I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia**, v. 1, p. 1-7, 2012.

LARANJEIRA, F. D. L.; MONTEIRO, M. D. F. G.; SARAIVA, C. R. N.; DE AQUINO, P. E. A.; LIMA, M. M.; DE SOUSA JÚNIOR, D. L.; LEANDRO, M. K. N. S.; SILVA, R. O. M.; LEANDRO, L. M. G. Pesquisa de *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* e *Staphylococcus aureus* em maioneses caseiras comercializadas no município de Juazeiro do norte-CE. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 554-560, 2020.

MENEZES, A. C.; ALEXANDRINO, A. M. Análise microbiológica de hambúrgueres comercializados em embalagens primárias e secundárias. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 9, n. 3, p. 94-100, 2014.

RIBEIRO, S. P.; MELLO, P.L. Prevalência de microrganismos indicadores fecais e potencialmente patogênicos em areia e recreação infantil em parque municipal de Guarulhos-SP. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v.2, n.2, p. 299-307, 2021.

SANTOS, V. H. S. B.; MOREIRA, S. C.; CRUZ, F. M. Avaliação microbiológica de amostras de maionese caseira coletadas de diferentes pontos comerciais da região sul fluminense. **Rev. EpistemeTransversalis**, Volta Redonda- RJ, v.12, n.2, p.276-288, 2021.

SILVA, L. D. M. D.; DIAS, N. D. S.; OLIVEIRA, N. S.; COSTA, T. F.; CARVALHO, I. A. Avaliação da qualidade microbiológica de maionese caseira comercializada em foodtrucks em São Luís-MA. **Higiene alimentar**, p. 2311-2313, 2019.

SILVA, L. H. G.; COLARES, J. A.; RAMOS, J. A. F.; MORENO, M. N.; MARTIM, S. R. Qualidade microbiológica e características físico-químicas de maioneses caseiras servidas em lanchonetes da cidade de Manaus, Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n.16, e215101623722-e215101623722, 2021.

SOUZA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev APS**. v.9, n.1, p.83-88, jan/ jun., 2006.

CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS DE AVES NAS LINHAS DE INSPEÇÃO *POST MORTEM* E NO DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO FINAL EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL

CONDEMNATIONS OF CHICKEN CARCASSES IN THE *POST MORTEM* INSPECTION AND IN THE FINAL INSPECTION DEPARTMENT OCCURRED IN A SLAUGHTERHOUSE UNDER FEDERAL INSPECTION SERVICE

Thais Lempke Jaguaribe¹, Rafaela Assis Machado², Emília Maricato Pedro dos Santos^{3*}

¹Mestranda. Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Doutora. Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O elevado consumo de carne de frango no Brasil ocorre em virtude de aspectos nutricionais, econômicos e de segurança do alimento. O objetivo deste trabalho foi determinar as principais condenações *post mortem* de carcaças de aves e suas causas, em um frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) em MG. Do total de aves abatidas no período do estudo, 8,44 % foram condenadas, destas, 91,36 %, sofreram condenação parcial, sendo lesões traumáticas e miopatia as principais causas. Considerando as carcaças condenadas totalmente, aspecto repugnante, contaminação gastrointestinal e biliar e caquexia foram as principais causas encontradas. As causas de condenações *post mortem* de aves estão, possivelmente, relacionadas ao manejo pré-abate, fazendo-se necessária a orientação adequada dos profissionais envolvidos no processo para minimizar os prejuízos.

Palavras-chave: Abate, Inspeção sanitária, Segurança dos alimentos.

Introdução

A avicultura industrial brasileira desenvolveu-se de forma exponencial nas últimas décadas, assumindo posição de destaque no cenário mundial, como maior exportador e terceiro maior produtor de frango no mundo. Em 2020, o consumo *per capita* dessa proteína no país foi de 45,25 kg e, no mesmo ano, a produção de carne de frango alcançou valores equivalentes a 13,84 milhões de toneladas, sendo 69 % absorvidos pelo mercado interno. O fortalecimento desse setor é alavancado ainda pelas exportações, que representam 31 % da produção, cujo destinos principais são Ásia, Oriente Médio e África (ABPA, 2021).

Grande parte desse consumo se sustenta em virtude do excelente valor nutricional da carne de frango bem como da sua introdução em dietas saudáveis, associado às suas características sensoriais (BORGES *et al.*, 2017; MIR *et al.*, 2017). Destaca-se ainda, que o processo de desaceleração da economia brasileira desde 2014 impacta diretamente no comportamento do consumidor, que aumentou ainda mais o consumo de frango, levando em consideração o preço mais acessível dessa carne (FERREIRA, 2019).

O Serviço de Inspeção Federal (SIF) é um dos órgãos responsáveis por garantir a segurança e qualidade dos produtos de origem animal por meio de decisões sanitárias que permeiam em aprovações ou condenações de carcaças e órgãos de animais de abate incluindo as aves de corte (BRASIL, 2017). As condenações de carcaças nos abatedouros frigoríficos de aves decorrem de enfermidades ou alterações não patológicas que culminam em características prejudiciais à qualidade e inocuidade da carne de aves (ALMEIDA, 2017). Essas condenações podem ter como origem problemas sanitários, de manejo e de operação industrial (MASCHIO e RASZL, 2012), gerando prejuízos não somente de ordem econômica, mas também de qualidade e segurança dos produtos. Portanto, determinar as causas que interferem nas condenações de carcaças contribui para a redução de perdas e

Trabalhos Apresentados

para o aperfeiçoamento do processo de abate, melhorando sua eficiência (ARISTIDES *et al.*, 2007).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi determinar as causas das condenações *post mortem* em frangos de corte ocorridas em um frigorífico de aves sob Serviço de Inspeção Federal localizado no estado de Minas Gerais, no período de 02 a 30 de março de 2020.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo observacional em um frigorífico de aves sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) localizado no estado de Minas Gerais, no período de 02 a 30 de março de 2020. Ao final de cada dia de abate, foram coletados os dados apresentados em ábacos, os quais foram preenchidos pelos auxiliares de inspeção. As condenações parciais e totais, designadas por variáveis qualitativas nominais, nas três linhas de inspeção *post mortem* de aves, obedeceram aos critérios estabelecidos pelo SIF. Em seguida, foi realizada a análise descritiva da porcentagem das lesões observadas e a distribuição das frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussão

Durante o período avaliado, foram abatidas 1.077.706 aves, sendo 91.003 (8,44 %) aves condenadas parcial ou totalmente. Dentre as condenações, 83.145 (91,36 %) foram parciais enquanto 7.858 (8,63 %) foram condenações totais. No que se refere às condenações parciais 10 causas se destacaram, dentre elas as lesões traumáticas com 54,2 % dos casos, seguida de miopatia com 16,25 %, contaminação gastrointestinal e biliar (6,71 %), lesões de pele (5,79 %), artrite (1,57 %), lesão inflamatória (0,86 %), celulite (0,74 %) e com taxas menores que 0,5 % estão aspecto repugnante, aerossaculite e síndrome ascítica.

Das condenações totais foram contabilizadas nove causas de condenação, sendo elas o aspecto repugnante com o maior índice de casos (63,8 %), seguido por contaminação gastrointestinal e biliar (12,2 %), caquexia (9,37 %), síndrome ascítica (6,38 %), celulite (2,9 %), lesão inflamatória (2,88 %), falhas tecnológicas (1,73 %), aerossaculite (0,64 %) e neoplasias (0,02 %). Os fatores que favorecem a condenação de carcaças podem estar relacionados ao sistema de criação das aves, ao manejo pré-abate que inclui etapas de jejum, apanha, transporte e descarregamento até a chegada no frigorífico, onde passam pela pendura, insensibilização e sangria (BELINTANI, 2017).

As fraturas de asas e de pernas são as lesões traumáticas mais comuns e suas causas são muito variáveis, mas normalmente estão correlacionados com as falhas no manejo pré-abate assim como no manejo durante o abate (LOPES, 2014). Isso demonstra a importância do treinamento e capacitação, tanto para os produtores quanto para os colaboradores, para que além da garantia do bem-estar animal também seja possível diminuir as perdas por condenações (PROCÓPIO, 2020).

Kuttappan *et al.* (2012a) e Tasoniero *et al.* (2016) afirmam que a ocorrência e o grau de miopatia estabeleceram relação positiva com o peso e a espessura da musculatura da carcaça de frango. Como consequências da miopatia observa-se alterações nas características sensoriais da carne como textura, suculência, maciez, cor e sabor, bem como nas propriedades tecnológicas da carne, incluindo pH e capacidade de retenção de água (Kuttappan *et al.* 2012b; Mudalal *et al.* 2015; Trocino *et al.* 2015).

No que se refere à contaminação, no período avaliado, as alterações ocorreram principalmente de forma localizada, permitindo a toaleta da carcaça para rejeição da área afetada. Uma forma de minimizar essa ocorrência se dá por meio do esvaziamento do trato gastrointestinal, sendo preconizado o cumprimento adequado do período de jejum pré-abate (DIAS *et al.*, 2017). Outra possível causa seria a utilização do equipamento de evisceração automática, no frigorífico estudado, em que frequentemente promove a ruptura do intestino e/ou vesícula biliar, devido a heterogeneidade no peso dos frangos (HERMANN, 2012).

Dentre os principais fatores que podem favorecer a dermatose estão as falhas de manejo no aviário, como a densidade populacional elevada no galpão, baixa qualidade da cama e nutrição inadequada dos frangos, resultando no aparecimento das lesões de pele (MUCHON, 2018).

Trabalhos Apresentados

A artrite consiste na inflamação de uma ou várias articulações, podendo ser de causa infecciosa, acometendo principalmente a articulação tibiotársica, ou por causa não infecciosa, ocorrendo por fatores nutricionais e genéticos, além de poder ser agravada em situações inadequadas de manejo (CORDEIRO *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2016).

As causas de condenações classificadas como lesão inflamatória compreendem os casos de salpingite e abscesso. A salpingite é uma doença caracterizada pela inflamação dos ovidutos, provavelmente causada por *Escherichia coli* (SANTOS *et al.*, 2009) enquanto os abscessos ocorrem por ação de um agente irritante que provoca a lesão inicial, seguido de processo inflamatório (TOREZAN, 2019).

A celulite aviária é definida como um processo inflamatório do tecido subcutâneo decorrente de uma infecção bacteriana, que ocorre por meio de solução de continuidade existente na pele, estando localizada geralmente na região ventral do abdome e na coxa, com tendência a unilateralidade (AGUIAR *et al.*, 2020).

O aspecto repugnante ocorre quando as características da carcaça fogem ao padrão esperado, podendo causar repúdio ao consumidor no momento de sua comercialização (ALMEIDA *et al.*, 2017). As suas formas mais frequentes de observação são devido à coloração alterada da musculatura da carcaça, estando relacionada a fatores ligados ao estresse pré-abate (SHIRAISHI *et al.*, 2013).

Os relatos de aerossaculite estão, na maioria dos casos, relacionados a infecções por *Mycoplasma gallisepticum* e *Mycoplasma synoviae*. No entanto, deve-se considerar que a presença de aerossaculite pode ocorrer mesmo na ausência de uma causa infecciosa, devido à má qualidade do ar e a presença de gases irritantes na criação dos frangos (MINHARRO, 2001; MACHADO *et al.*, 2012).

A ascite também é uma condição multifatorial, esta síndrome em frangos de corte pode ter origem na oxigenação insuficiente, devido à sua alta demanda para dar suporte ao crescimento acelerado (WIDEMAN *et al.*, 2013). A caquexia, por sua vez, é caracterizada por uma falha no metabolismo proteico (SANTOS *et al.*, 2009), entretanto, diversas causas podem estar associadas ao seu aparecimento, como a colibacilose e infecções por *Salmonella* sp. (DUARTE e SANTANA, 2019).

As condenações por falhas tecnológicas se referem aos casos de escaldagem excessiva e sangria inadequada. A escaldagem excessiva normalmente ocorre por problemas técnicos e/ou parada no processamento da linha de abate, o que gera permanência da ave submersa na água de escaldagem por um período de tempo superior ao permitido (MENDES e KOMIYAMA, 2011). Quanto à sangria inadequada, trata-se de uma falha em que a incisão não rompe adequadamente a veia jugular e/ou artéria carótida comum, levando à coloração avermelhada de toda carcaça (BARBOSA *et al.*, 2016).

Já com relação às neoplasias, estas possuem maior incidência em animais longevos, nos quais variações fisiológicas, deficiências na dieta, alterações genéticas e traumas são fatores que propiciam o seu surgimento (SINHORINI, 2008). Atrelado a isso, enfermidades como leucose aviária e doença de Marek também são fatores predisponentes a formações tumorais (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Dessa forma, se faz necessária a orientação adequada dos profissionais envolvidos no manejo pré-abate, principalmente na apanha e no transporte, já que a estes estão relacionadas as causas de maior ocorrência das condenações observadas.

Conclusão

Do total de condenações observadas no abate dos frangos, a maioria das carcaças foi condenada parcialmente, sendo as lesões traumáticas responsáveis por mais da metade dessas condenações, enquanto para as condenações totais, a causa mais comum foi o aspecto repugnante. Para ambas situações, na tentativa de minimizar os prejuízos econômicos bem como para garantir o bem-estar dos animais, torna-se necessária a adoção de programas de treinamento de manejo pré-abate, tanto para os colaboradores quanto para os produtores.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2021. Disponível em: http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf.

Acesso em: 17 mai. 2021.

AGUIAR, J. F.; SILVA, W. C.; CAMARGO JUNIOR, R. N. Celulite em frangos de corte por *Escherichia coli*–Revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-11, 2020.

ALMEIDA, T. J. O.; ASSIS, A. S.; MENDONÇA, M.; ROLIM, M. B. Q. Causas de condenação de carcaças de *Gallus gallus domesticus* em abatedouros frigoríficos sob Inspeção Federal no Nordeste do Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4, p. 285-291, 2017.

ARISTIDES, L. G. A.; DOGNANI, R.; LOPES, C. F.; SILVA, L. G. S.; SHIMOKOMAKI, M. Diagnósticos de condenações que afetam a produtividade da carne de frangos brasileira. **Revista Nacional da Carne**, v. 22, n. 368, p. 22-28, 2007.

BARBOSA, R. L.; ADAMCZUK, G. O.; DVOJATZKI, P.; TRENTIN, M. G.; LIMA, J. D. Efficiency of electrical stunning by electronarcosis: current situation and perspective of improvement in a medium-size processing plant. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 18, n. 2, p. 331-336, 2016.

BELINTANI, R. Condenações de carcaças de frangos de corte em diferentes sistemas de criação. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourado, 52p. 2017.

BORGES, F. Q.; BORGES, F. Q.; PINHEIRO, J. G. Comportamento do consumidor de carne de frango: Uma análise do consumo e da comercialização em Paragominas/PA. **Revista Pretexto**, v. 18, n. 4, p. 129-143, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo Decreto n. 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n. 1.225 de 25 de junho de 1962, Decreto n.1236 de 02 de setembro de 1994, Decreto n.1812 de 08 de fevereiro de 1996, Decreto n.2244 de 04 de junho de 1997, Decreto n.9.013 de 29 de março de 2017, Decreto n.9069 de 31 de maio de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 jun. 2017.

CORDEIRO, A. F. S.; BARACHO, M. S.; NÃÃS, I. A.; NASCIMENTO, G. R. Using data mining to identify factors that influence the degree of leg injuries in broilers. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 4, p. 642-649, 2012.

COSTA, D. R.; SANTANA, E. S.; COELHO, K. O. Artrite infecciosa em frangos de corte. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 76-90, 2016.

DIAS, M. C., BORGES, A. MARTINELLI, F., CASTRO, H. E. W., GAIGHER, J., FALÇONI, F. M. S. M. Principais causas e impacto econômico de condenações parciais de carcaças de frangos de corte em um matadouro frigorífico do sul do Espírito Santo. **Revista Dimensão Acadêmica**, v. 2, n. 1, p. 25-27, 2017.

DUARTE, P. M., SANTANA, V. T. P. Isolamento de enterobactérias a partir de frangos de corte necropsiados: Relato de Caso. **Revista Unoeste**, v. 11, n. 3, p. 79-84, 2019.

FERREIRA, L. S. Estudo preditivo de intenção de compra de carne de frango no mercado brasileiro. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Administração) - Universidade Potiguar. Natal, 102p. 2019.

HERMANN, S. Principais pontos críticos de controle de ciclo da Salmonella na cadeia de produção avícola. In: XIII Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2012. Chapecó (SC). **Anais Eletrônicos...** Chapecó, p.13-26, 2012.

KUTTAPPAN, V. A.; BREWER, V. B.; APPLE, J. K.; WALDROUP, P. W.; OWENS, C. M. Influence of growth rate on the occurrence of white striping in broiler breast filets. **Poultry Science**, v. 91, n. 10, p. 2677-2685, 2012a.

KUTTAPPAN, V. A.; LEE, Y. S.; ERF, G. F.; MEULLENET, J. C.; MCKEE, S. R.; OWENS, C. M. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat with varying degrees of white striping. **Poultry Science**, v. 91, n. 5, p. 1240-1247, 2012b.

LOPES, I. B. Impacto econômico ocasionado por contusões e fraturas em matrizes de frango de corte em final de ciclo de produção. **Dissertação** (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 43p. 2014.

Trabalhos Apresentados

- MUDALAL, S. LORENZI, M.; SOGLIA, F.; CAVANI, C.; PETRACCI, M. Implications of white striping and wooden breast abnormalities on quality traits of raw and marinated chicken meat. **Animal**, v. 9, n. 4, p. 728-734, 2015.
- MACHADO, L. S. NASCIMENTO, E. R.; PEREIRA, V. L. A.; ALMEIDA, D. O.; SILVA, R. C.F.; SANTOS, L. M. M. *Mycoplasma gallisepticum* como fator de risco no peso de lotes de frangos de corte com condenação por aerossaculite na inspeção sanitária federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 7, p. 645-648, 2012.
- MASCHIO, M.M.; RASZL, S.M. Impacto financeiro das condenações post-mortem parciais e totais em uma empresa de abate de frango. **Revista E-tech**, v. 1, n. 1, p. 26-38, 2012.
- MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1-6, 2011.
- MINHARRO, S. Envolvimento de *Escherichia coli*, de *Mycoplasma gallisepticum* e de *Mycoplasma synoviae* em lesões de sacos aéreos em frangos abatidos no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 111-117, 2001.
- MIR, N. A.; RAFIQ, A.; KUMAR, F.; SINGH, V.; SHUKLA, V. Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 10, p. 2997-3009, 2017.
- MUCHON, J. L. Origem das condenações de carcaças de frangos de corte. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 14 p. 2018.
- OLIVEIRA, F. R.; MACHADO, F. M. E.; COELHO, H. E. Estudo anatomopatológico de fígados que levam a condenação total de carcaça, na linha de inspeção, durante o abate de frangos de corte (*Gallus gallus domesticus*) na região do Triângulo Mineiro. **PUBVET**, v. 8, n. 2, p. 0084-0229, 2014.
- PROCÓPIO, D. P. Principais causas e a perda econômica de condenações totais de carcaças de aves em frigoríficos abatedouros supervisionados pelo SIF no Rio Grande do Sul de 2006 a 2019. **South American Development Society Journal**, v. 6, n. 16, p. 94, 2020.
- SANTOS, B. M.; MOREIRA, M. A. S.; DIAS, C. C. A. **Manual de doenças avícolas**. Viçosa: Editora UFV, 2009. 224p.
- SHIRAIISHI, V. T.I.; LEITE, P. A.G.; NASCIMENTO, K. R. Condenações por aspecto repugnante em frangos abatidos sob inspeção estadual, no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 2, p. 318-325, 2013.
- SINHORINI, J. A. Neoplasias em aves domésticas e silvestres mantidas em domicílio: avaliação anatomopatológica e imuno-histoquímica. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 14p. 2008.
- TASONIERO, G.; CULLERE, M.; CECCHINATO, M.; POULANNE, E. DALLE ZOTTE, A. Technological quality, mineral profile, and sensory attributes of broiler chicken breasts affected by white striping and wooden breast myopathies. **Poultry science**, v. 95, n. 11, p. 2707-2714, 2016.
- TOREZAN, G. B. Efeito da linhagem, densidade de criação e sistemas de produção de frangos de corte sobre as condenações por abscessos e dermatoses. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 50p. 2019.
- TROCINO, A.; PICCIRILLO, A.; BIROLO, M.; RADAELLI, G.; BERTOTTO, D.; FILIOU, E.; PRETACCI, M.; XICCATO, G. Effect of genotype, gender and feed restriction on growth, meat quality and the occurrence of white striping and wooden breast in broiler chickens. **Poultry science**, v. 94, n. 12, p. 2996-3004, 2015.
- WIDEMAN, R.F.; RHOADS, D. D.; ERF, G. F.; ANTHONY, N. B. Pulmonary arterial hypertension (ascites syndrome) in broilers: a review. **Poultry science**, v. 92, n. 1, p. 64-83, 2013.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS E VÍSCERAS SUÍNAS NAS LINHAS DE INSPEÇÃO *POST MORTEM* E NO DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO FINAL EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL EM JUIZ DE FORA (MG)

CONDEMNATIONS OF PORK CARCASSES AND VISCERA IN THE *POST MORTEM* INSPECTION LINES AND IN THE DEPARTMENT OF FINAL INSPECTION IN A SLAUGHTERHOUSE UNDER FEDERAL INSPECTION SERVICE IN JUIZ DE FORA – MG

Ariane Soares Dias¹, Rafaela Assis Machado², Emília Maricato Pedro dos Santos^{3*}

¹Médica Veterinária, mestranda em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Doutora, Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A inspeção sanitária é uma das ferramentas para a garantia da qualidade da carne que, atualmente, representa uma preocupação para a cadeia produtiva de carne suína. Este trabalho objetivou compilar as principais condenações nas linhas de inspeção *post mortem* e no Departamento de Inspeção Final (DIF) de carcaças e vísceras suínas em um Frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) em Juiz de Fora (MG). Como resultados, a linha de inspeção que apresentou maior índice de condenações foi a D, contribuindo com 55,6 % do total de condenações observadas na inspeção *post mortem*. Com relação aos desvios para o DIF, as três principais causas de condenação de carcaças ou órgãos foram pleurisia, pleuropneumonia e abscessos múltiplos. O SIF aplicou os devidos critérios de julgamento e destinos adequados para cada carcaça e órgão lesionados.

Palavras-chave: Carne, Qualidade, Segurança de Alimentos.

Introdução

De acordo com o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2020, a carne suína atingiu a sua maior produção na série histórica de 10 anos no Brasil, alcançando valores equivalentes a 4,43 milhões de toneladas, dos quais 77 % permaneceram no mercado interno enquanto os outros 23 % foram destinados à exportação (ABPA, 2021). Associado ao aumento da produção nacional também houve um crescimento no consumo de carne suína pelo brasileiro acompanhado pela preocupação com a garantia da qualidade desse produto, e para que essa carne atenda aos parâmetros exigidos é necessário que ocorra o acompanhamento do produto durante toda a sua cadeia produtiva (CORDEIRO, 2017).

Questões relacionadas a crises de segurança do alimento tem se tornado cada vez mais frequentes com episódios de surtos de zoonoses e doenças transmitidas por alimentos (DTA) causadas principalmente por microrganismos como *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*, acentuando ainda mais a preocupação do consumidor com a qualidade do alimento (REZENDE FILHO *et al.*, 2016).

Assim, o Serviço de Inspeção Federal (SIF), órgão vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tem um papel importante como um dos responsáveis por inspecionar os produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo, bem como de produtos importados pelo país (BRASIL, 2017).

O objetivo deste trabalho é apresentar as condenações de carcaças e vísceras suínas realizadas nas linhas de inspeção *post mortem* e no Departamento de Inspeção Final (DIF) em um Frigorífico sob SIF localizado no município de Juiz de Fora (MG).

Material e Métodos

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal em um frigorífico sob SIF situado no município de Juiz de Fora, MG. Foram coletados os dados de abate no período de 12 de agosto a 01 de outubro de 2019. Para o estudo foram observadas as condenações de vísceras e carcaças de suínos nas linhas de inspeção *post mortem* e no DIF, sendo registrados os tipos e a quantidade de lesões encontradas. Os dados foram armazenados no programa Excel 2013, Microsoft Corporation® USA, também utilizado para análise estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Durante o período de estudo, foram abatidos 19.850 suínos, incluindo leitões, adultos e matrizes. As condenações ocorridas nas linhas de inspeção *post mortem* totalizaram 1.776 vísceras.

Na linha A1 (cabeça e linfonodos da papada), foram condenadas três cabeças por contaminação, correspondendo a 0,17 % do total de condenações registradas nas linhas de inspeção *post mortem* no período estudado. Enquanto na linha A (útero) foi relatado apenas um útero condenado devido a um prolapso, representando, portanto, 0,06 % do total de condenações. Na linha B (intestinos, estômago, baço, pâncreas e bexiga) foram observadas 105 contaminações, correspondendo a 5,91 % do total de condenações ocorridas.

Na linha C (coração e língua), foram verificadas 44 contaminações na língua, 58 contaminações no coração e 70 pericardites, totalizando 9,7 % do total de condenações nas linhas de inspeção *post mortem* de suínos. As condenações por pericardite representaram 54,7 % do total de corações condenados e 3,26 % do total de condenações nas linhas de inspeção *post mortem*. Costa *et al.* (2014) verificaram que cerca de 3,42 % de 2.013 suínos abatidos apresentaram pericardite, enquanto no frigorífico de Juiz de Fora foi verificado uma porcentagem menor, em que apenas 0,35 % de 19.850 suínos apresentaram pericardite. Coelho *et al.* (2014) estudaram os principais agentes bacterianos relacionados à pericardite em suínos ao abate e verificaram que os agentes bacterianos mais isolados foram *Pasteurella multocida* e *Streptococcus* spp. e *Mycoplasma hyopneumoniae*. Os autores verificaram também que 89 % dos casos foram considerados crônicos e os principais agentes encontrados foram *Streptococcus* spp., *Pausterella multocida*, *Haemophilus parasuis* e *Streptococcus suis*.

Na linha D (fígado e pulmão), foram encontrados nos pulmões 339 contaminações, 267 aspirações de líquido e 39 pleurisas. No fígado foram verificadas 199 congestões, 117 contaminações, 21 migrações larvais, 36 abscessos e uma esteatose. Assim, as condenações da linha D representaram 55,6 % do total de condenações verificado nas linhas de inspeção, o maior percentual entre todas as linhas. Verificou-se 339 pulmões e 117 fígados com contaminações por conteúdo gastrointestinal.

O alto número dessas contaminações é indicativo de que o tempo de jejum pré-abate pode não estar sendo adequadamente respeitado, de modo que os animais vão para o abate com as vísceras do canal alimentar cheias e a manipulação da carcaça com facas e equipamentos faz com que o risco de rompimento dessas vísceras e o derramamento do conteúdo seja muito alto (ACEVEDO-GIRALDO *et al.*, 2020). O jejum, quando realizado de maneira correta, reduz os custos com ração e a taxa de mortalidade durante o transporte, torna o processo de evisceração mais ágil e fácil, diminui o volume de dejetos nas baias, além de padronizar o rendimento das carcaças e da qualidade da carne (DALLA COSTA *et al.*, 2016).

Uma consequência da contaminação das vísceras em geral é a contaminação da carcaça por diversos patógenos, principalmente *Salmonella* spp., uma das principais bactérias causadoras de Doenças Transmitidas Por Alimentos (DTA) (NEITZKE *et al.*, 2017). De acordo com Veloso (2000), 70 % das contaminações por *Salmonella* spp. nas carcaças suínas ocorrem por meio de animais portadores, enquanto que o restante ocorre por meio de contaminação cruzada durante a linha de abate. Além de *Salmonella* spp., outros microrganismos, como os coliformes totais e *Escherichia coli* também podem estar

Trabalhos Apresentados

presentes na carcaça e, no estudo de Matsubara (2005), percebeu-se que das 720 amostras de meias-carcaças suínas, houve crescimento de pelo menos uma colônia de coliforme em 711 amostras e de *E. coli* em 653 amostras, indicando que havia contaminação por esses microrganismos na maioria das meias-carcaças analisadas.

No presente estudo, foram condenados 267 pulmões por aspiração de líquido, cuja provável causa seria a insensibilização ineficiente desses animais. Quando a insensibilização não é feita de forma adequada, conseqüentemente, gera uma sangria ineficaz, não causando a morte do animal, e ao chegarem na etapa de escaldagem, em suas últimas respirações agônicas podem aspirar o líquido presente no tanque de escaldagem (GREGORY *et al.*, 2009).

No período estudado foram condenados 199 fígados por congestão, que representam 11,2 % do total de condenações nas linhas de inspeção *post mortem*. No estudo de Coldebella *et al.* (2018), em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Aves e Suínos (Embrapa Aves e Suínos), avaliou-se os dados de abate e condenações ou desvios de suínos registrados no Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal nos anos de 2012 a 2014, em que foi observado que a congestão foi a quarta principal causa de condenação de fígados suínos com um total de 2.484.803 condenações. No mesmo estudo, foi verificado que a segunda maior causa de condenações de fígado foi por migração larval com 3.687.256 condenações.

No estabelecimento em Juiz de Fora foram condenados 21 fígados por migração larval, que representam 1,18 % do total de condenações nas linhas de inspeção. De acordo com Carvalho e Weber (2018), o fígado com migração larval apresenta manchas esbranquiçadas, podendo ser difusas ou circunscritas, sendo um grande indicativo de parasitose por *Ascaris suum* ou algum outro parasita que durante o seu ciclo evolutivo passe pelo fígado. As condenações hepáticas por migração larval são relacionadas com o manejo sanitário na granja, sendo necessário tomar medidas de controle na criação para reduzir as condenações hepáticas (D'ALENCAR, 2010).

No frigorífico do presente estudo também foram condenados 36 fígados com abscessos, correspondendo a 9,6 % do total de condenações hepáticas. Bretas *et al.* (2018) verificaram em seu estudo que as causas de condenação de fígado foram por lesões de *Ascaris suum*, representando 16,05 % das condenações de fígado, seguida de peri-hepatite (1,89%), cirrose (0,26 %) e abscesso (0,14 %), demonstrando que a ocorrência de abscesso foi consideravelmente baixa.

Na linha E (carcaça), foram verificados dois abscessos localizados, 56 contaminações por cerdas, 14 contaminações por fezes, duas contaminações por cerdas e fezes, sete contusões localizadas, cinco criptorquidismos e uma pododermatite. Nestes casos, não ocorreram condenações totais, apenas condenações parciais, nas quais foram retiradas as partes das carcaças atingidas, com uma margem de segurança, sendo essas partes destinadas à unidade de reciclagem animal, e o restante das carcaças foi liberado para consumo direto.

As contaminações por cerdas acontecem quando há falha de funcionamento de certos equipamentos, como a depiladeira, a polidora, o chamuscador ou até mesmo o tanque de escaldagem que pode estar funcionando em um binômio tempo/temperatura inadequado, dificultando a saída das cerdas nas etapas seguintes (SEIXAS *et al.*, 2015).

Cê (2016) observou que na etapa de escaldagem ocorreu redução microbiana, diminuindo a contagem de aeróbios mesófilos, como *E. coli* e *Salmonella* spp., ao passo que a depiladeira foi uma etapa crítica de contaminação, apresentando microrganismos indicadores e *Salmonella* spp. em níveis acima do observado nas carcaças antes mesmo do início do abate. Isso acontece pela temperatura e fluxo da água insuficientes, além das depiladeiras não apresentarem um desenho que facilite uma limpeza eficaz, favorecendo a proliferação bacteriana no interior da máquina (BUNCIC & SOFOS, 2012).

Buncic e Sofos (2012) afirmam ainda que a etapa de escaldagem exerce importante papel na redução microbiana, em função da alta temperatura da água aplicada sobre as carcaças. Entretanto, Hernández *et al.* (2013) verificaram prevalência de *Salmonella* spp. de 8,75 % nos tanques de escaldagem, justificada pela presença excessiva de sujidades, aderidas na

Trabalhos Apresentados

pele do animal ou pela temperatura da água estar abaixo do valor correto (KICH & SOUZA, 2015).

Das 65 carcaças suínas desviadas para o DIF por causas diversas, 40 carcaças (61,5 %) foram inspecionadas e julgadas como não apreensão e liberadas para consumo, enquanto 25 (38,5 %) carcaças foram condenadas totalmente e destinadas à unidade de reciclagem animal. As três principais causas desses desvios foram pleurisia (60 %), pleuropneumonia (15,38 %) e abscessos múltiplos (9,23 %), respectivamente. Nos casos em que os pulmões foram condenados por pleurisia, as carcaças foram desviadas para o DIF para verificar se possuíam algum foco de infecção bacteriana e para fazer a retirada da pleura parietal, e tiveram como critério de julgamento a não apreensão e liberação para consumo direto. Para as 10 carcaças com pleuropneumonia, o critério de julgamento para carcaças e vísceras foi condenação total com destino a unidade de reciclagem animal, assim como para os casos de abscessos múltiplos, observados em seis carcaças durante o período do estudo.

Na linha F (rins), foram observados 299 cistos urinários (58,85 %) e 209 nefrites (41,14 %), totalizando 28,6% do total de condenações ocorridas nas linhas de inspeção *post mortem* de suínos. Giolda (2018) verificou em seu estudo, que as principais causas de condenação de rins pelo SIF foram cisto urinário (11,42 %), contaminação (5,15 %) e nefrite (1,66 %). Já para Frigorífico de Juiz de Fora, houve 1,5 % de cistos urinários, 1,05 % de nefrites e nenhuma contaminação, não estabelecendo correlação com estudo de Giolda. Por fim, na linha G (cérebro), não foi observada nenhuma condenação.

Conclusão

A Linha D foi a que apresentou maior número de condenações de vísceras e carcaças suínas, sendo a causa mais comum a contaminação por conteúdo gastrointestinal, sendo necessário orientar os produtores sobre a importância de se respeitar o período de jejum pré-abate dos animais. Com relação aos desvios de carcaças e vísceras para o DIF, as principais causas foram pleurisia, pleuropneumonia e abscessos múltiplos, sendo aplicado pelo SIF os devidos critérios de julgamento e destino para cada carcaça e órgãos lesionados.

Referências Bibliográficas

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2021**. Disponível em: <https://abpa-br.org/mercados/#relatorios>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ACEVEDO-GIRALDO, J. D.; SÁNCHEZ, J. A.; ROMERO, M. H. Effects of feed withdrawal times prior to slaughter on some animal welfare indicators and meat quality traits in commercial pigs. **Meat Science**, v. 167, p. 107993, 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo Decreto n. 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n. 1.225 de 25 de junho de 1962, Decreto n.1236 de 02 de setembro de 1994, Decreto n.1812 de 08 de fevereiro de 1996, Decreto n.2244 de 04 de junho de 1997, Decreto n.9.013 de 29 de março de 2017, Decreto n.9069 de 31 de maio de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 jun. 2017.

BRETAS, A. A.; PERDONCINI, G.; WILLEMANN, M. Prejuízos econômicos por condenação de vísceras vermelhas de suínos abatidos em Santa Catarina. **PUBVET**, v. 12, n. 6, p. 1-13, 2018.

BUNCIC, S.; SOFOS, J. Interventions to control Salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 641–655, 2012.

CARVALHO, L. P.; WEBER, L. D. Principais causas de condenações viscerais ocorridas em um abatedouro de bovinos em um município do sudoeste do Paraná. In: 2º Congresso Nacional de Medicina Veterinária FAG, 2018, Cascavel. **Anais eletrônicos...** Cascavel, 2018.

Disponível em: <http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ACNMVF/article/download/667/688>. Acesso em: 15 mai. 2021.

Trabalhos Apresentados

- CÊ, E. R. Influência das etapas do processo de abate de suínos na prevalência de patógenos e níveis de microrganismos indicadores de qualidade e higiene. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 87 p. 2016.
- COLDEBELLA, A.; KICH, J.D.; ALBUQUERQUE, E. R.; BUOSI, R. J. Avaliação dos dados de abate e condenações/desvios de suínos registrados no Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal nos anos de 2012 a 2014. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves**, 127p. 2018.
- COELHO, C. F.; ZLOTOWSKI, P.; ANDRADE, C. P.; BOROWSKI, S. M.; GAGGINI, T. S.; ALMEIDA, L. L.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E. S. N. Pericardite em suínos ao abate no Rio Grande do Sul: avaliação de agentes bacterianos e lesões associadas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 643-648, 2014.
- CORDEIRO, L. Relatório de atividades do estágio curricular obrigatório de monografia em fraturas lombo sacras em suínos: Inspeção e Condenação. 2017. **Dissertação** (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 109 p. 2017.
- COSTA, R. A.; LEITE, P. A. G.; BARROS; C. G. G.; LOPES, G. M. B. Principais causas de condenações em vísceras comestíveis de suínos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual na região de Alagoinhas - BA. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 2, p. 616-623, 2014.
- D'ALENCAR, A. S. Monitoria patológica e inquérito epidemiológico para avaliação da infecção por helmintos e coccídeos em suínos de abatedouros da região metropolitana de Recife e Zona da Mata do estado de Pernambuco. 2010. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 131 p. 2010.
- DALLA COSTA, F. A.; DEVILLERS, N.; COSTA, M. J. R. P.; FAUCITANO, L. Effects of applying preslaughter feed withdrawal at the abattoir on behaviour, blood parameters and meat quality in pigs. **Meat Science**, v. 119, p. 89-94, 2016.
- GIELDA, B. C. Relatório de estágio curricular obrigatório. 2018. **Dissertação** (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2018.
- GREGORY, N. G.; WENZLOWOWICZ, M. V.; HOLLEBEN, K. V. Blood in the respiratory tract during slaughter with and without stunning in cattle. **Meat Science**, v.82, n.1, p.13-16, 2009.
- HERNÁNDEZ, M.; GÓMEZ-LAGUNA, J.; LUQUE, I.; HERRERA-LEÓN, S.; MALDONADO, A.; REGUILLO, L.; ASTORGA, R. J. Salmonella prevalence and characterization in a free-range pig processing plant: tracking in trucks, lairage, slaughter line and quartering. **Journal of Food Microbiology**, v. 162, n. 1, p. 48-54, 2013.
- KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. Salmonella na suinocultura brasileira: do problema ao controle. Brasília: **EMBRAPA**, 186 p. 2015.
- MATSUBARA, E. N. Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos. 2005. **Dissertação** (Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) - Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 154, 2005.
- NEITZKE, D. C.; ROZA, C. R.; WEBER, F. H. Segurança dos alimentos: contaminação por Salmonella sp. no abate de suínos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.
- RESENDE FILHO, M. A.; SOUZA, K. J.; LIMA, L. C. F. Crises de segurança do alimento e a demanda por carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 3, p. 459-482, 2016.
- SEIXAS, F. N.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S. M. Presença de *Salmonella* sp. em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 634-640, abr./jun. 2015.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

ESTUDO *IN LOCO*: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO E SEU EFEITO NO APARECIMENTO DE PONTA VERMELHA DE ASA EM FRANGOS DE CORTE

STUDY IN LOCO: EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INSENSIBILIZATION AND ITS EFFECT ON THE APPEARANCE OF RED WING TIP IN BROILER CHICKEN

Joseani Leal Basílio¹, Rafaela Assis Machado², Emília Maricato Pedro dos Santos^{3*}

¹Médica Veterinária autônoma.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Doutora, Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A ocorrência de ponta vermelha de asa é responsável por desvalorizar as carcaças de frango, diminuindo a aceitabilidade comercial. Diante disso, realizou-se um estudo *in loco* em um frigorífico de frangos de corte, sob Serviço de Inspeção Federal, para avaliar se a insensibilização realizada rotineiramente na linha de abate da indústria ocasionava a ponta vermelha de asa e conseqüentemente perdas de cortes. Com a avaliação de parâmetros de frequência, amperagem e voltagem pré-estabelecidos pelo Programa de Autocontrole-Bem-Estar da indústria, foram contabilizadas a porcentagem de aves mal insensibilizadas e sua correlação com a ocorrência de ponta vermelha de asa. De acordo com os dados obtidos o aparecimento de ponta vermelha de asa não está relacionado com a eficiência da insensibilização e outros problemas parecem estar envolvidos.

Palavras-chave: Bem-estar animal, Eletronarçose, Frigorífico.

Introdução

No ano de 2020, o Brasil abateu 13,845 milhões de toneladas de carne de frango, o que coloca o país na terceira posição no ranking de maior produtor mundial dessa proteína (ABPA, 2021). Apesar do país apresentar números significativos para essa cadeia produtiva, a indústria vivencia diariamente perdas na qualidade do produto final em virtude do estresse e do manejo pré-abate (RODRIGUES *et al.*, 2016). Nesse sentido inclui-se a exigência do mercado consumidor, que é crucial para influenciar intervenções na indústria alimentícia, a fim de melhorar ou manter a qualidade do produto final (TRENTINI *et al.*, 2020).

A ocorrência de pontas das asas vermelhas está relacionada com o aumento da frequência do bater de asas das aves antes de serem insensibilizadas; pelo batimento das asas gerar maior circulação de sangue para as extremidades do corpo do animal, dificultando a saída de sangue no local após sangria, principalmente pelas asas serem dobradas; o pré-choque que ocorre quando a ave recebe choques de baixa intensidade de corrente ao tocar outra parte do corpo que não seja a cabeça na água e geram dor, contração muscular, bater de asas e hemorragia de capilares; e, o foco do presente estudo, que seria a possível ocorrência de ponta vermelha na asa devido a estimulação elétrica e a contração muscular resultando no rompimento dos capilares, causando hemorragias visíveis nas extremidades da carcaça (LUDTKE *et al.*, 2010). Como consequência da ocorrência desse defeito, observa-se a desvalorização das carcaças bem como a sua menor aceitação por parte dos consumidores (SANTOS, 2016).

A adoção e implantação de programas de bem-estar animal em todas as fases da produção, desde a granja até o momento da sangria, irá contribuir ativamente para a qualidade da carcaça e do produto final, além de gerar menores impactos econômicos à cadeia produtiva e garantir um tratamento humanitário às aves (RODRIGUES *et al.*, 2016)

Considerando o prejuízo que a ponta vermelha da asa de frango gera para a indústria, em virtude da perda do corte e impactos sobre o mercado consumidor, o objetivo desse estudo

Trabalhos Apresentados

in loco foi avaliar a eficiência da insensibilização e o seu efeito no aparecimento de ponta de asa vermelha.

Material e Métodos

O estudo *in loco* foi realizado entre os dias 21 de outubro e 01 de novembro de 2019, na unidade de Frigorífico de abate e beneficiamento de frangos, sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. O presente estudo teve como embasamento as informações preconizadas no Abate Humanitário de Aves da Sociedade Mundial de Proteção Animal (LUDTKE *et al.*, 2010), na Instrução Normativa Nº 3 de 17 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), no Programa de Autocontrole de Bem-Estar Animal da indústria e no manual de Especificações de Produto e/ou Matéria Prima – Asa de frango da indústria.

Para o início do estudo, foram determinadas variáveis para avaliação, sendo elas o peso médio das aves, sexo, velocidade da linha, tempo de avaliação por 10 minutos, limites críticos de amperagem, voltagem e a frequência de visualização do painel elétrico.

Era realizada a contagem da quantidade de animais mal insensibilizados logo após a saída do tanque de insensibilização, por meio da avaliação de sinais de má perda da consciência imediata que são piscar espontâneo, pescoço em formato de “S”; reflexo corneal associado a outros sinais, respiração rítmica, bater de asas coordenado, tentativa de endireitamento na nória e vocalização (KRISTENSEN *et al.*, 2007; KOKNAROGLU & AKUNAL, 2013). Também era realizada a contagem de ponta de asa vermelha na área de pré-inspeção e todos os dados foram anotados em planilha.

No manual de Especificação de Produto e/ou Matéria Prima – Asa de Frango da Pif Paf Alimentos as pontas vermelhas de asas consideradas aceitáveis deveriam possuir lesão menores que 1 cm, enquanto lesões acima desse valor já eram consideradas inaceitáveis. Lesões que não se iniciavam na ponta da asa não eram contabilizadas, devido ao rompimento dos capilares terem mais chance de ocorrer nas extremidades.

Resultados e Discussão

A indústria em questão efetua os procedimentos de abate humanitário, que compreendem o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem-estar animal (BRASIL, 2000). O método de insensibilização utilizado na indústria é a eletronarçose, na qual as aves após passarem pela etapa de pendura, são imersas em cuba com água eletrificada, ainda conscientes, e penduradas pelas pernas em gancho de metal com a nória em movimento (com velocidade de no máximo 160 aves/minuto).

As figuras 1 e 2 apresentam os resultados observados no estudo *in loco* da eficiência da insensibilização em frangos de corte e o seu efeito no aparecimento de ponta de asa vermelha, correlacionando fatores como sexo, peso, amperagem, frequência, voltagem, velocidade da linha, má insensibilização e ocorrência de ponta vermelha de asa.

Figura 1. Resultados da eficiência da insensibilização obtidos para fêmeas

	Fêmeas							Média	DP
Peso	2,38	2,604	2,622	2,764	2,798	3,136	3,189	2,785	0,270
Amperagem	3,52	3,75	3,55	3,65	2,68-2,8	3,4-3,5	3,6		
Frequência	500	500	500	500	500	500	500		
Voltagem	88	85	78	85-99	66	70	80		
Velocidade da linha	9.840	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600		
Mal insensibilizadas	1,95 %	0,10 %	0,06 %	0,25 %	0,06 %	0,10 %	0,13 %	0,004	0,006
Pontas vermelhas	0,55 %	0,80 %	0,34 %	0,19 %	0,84 %	2,08 %	0,65 %	0,008	0,006

Figura 2. Resultados da eficiência da insensibilização obtidos para machos

	Machos									Média	DP
Peso	2,631	2,902	3,065	3,25	3,293	3,312	3,406	3,438	3,44	3,193	0,260
Amperagem	3,54	3,75	3,5-3,6	3,72	3,8-3,9	3,62	3,6	3,7-3,8	3,64		
Frequência	500	500	500	500	500	500	500	500	501		
Voltagem	61	67	66	65	68	70	72	68	72		
Velocidade da linha	9.600	9.600	9.600	7.560	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600		
Mal insensibilizadas	0,50 %	0,13 %	0,08 %	0,00 %	0,36 %	0,13 %	0,13 %	0,19 %	0,06 %	0,002	0,001
Pontas vermelhas	0,16 %	0,72 %	0,77 %	0,23 %	0,98 %	0,19 %	0,41 %	0,09 %	0,72 %	0,005	0,003

Trabalhos Apresentados

Ao avaliar os resultados encontrados, pode-se observar que animais mais leves, como uma fêmea de 2,38 kg, insensibilizada sob os parâmetros de amperagem, frequência e voltagem previstos no Programa de Autocontrole e Bem-Estar Animal, mas com velocidade da linha acima do preconizado (9.840 aves/hora) apresentaram 1,95 % de má insensibilização, excedendo o limite aceitável pela WSPA que é de 1 %.

Já as fêmeas com 3,136 kg, que por serem maiores tem melhor contato com o gancho, a dissipação da corrente elétrica ocorre mais facilmente, e sob amperagem de 3,4 a 3,5 A apresentam 0,10 % de má insensibilização, mas em contrapartida, apresentam 2,08 % de ocorrência de ponta vermelha de asa.

Machos, cujo peso é maior (3,25 kg), quando em velocidade reduzida da linha, a 7.560 aves/hora, apresentam 0 % de má insensibilização, mas ainda assim há casos de ponta vermelha de asa (0,23 %).

O valor do desvio padrão do peso das fêmeas (270 g) e machos (260 g) é considerado relativamente alto pela indústria e mostra que entre os lotes há certo grau de desuniformidade, alterando a resistência da corrente elétrica, fazendo com que haja oscilação dos parâmetros observados em painel elétrico e atrapalhando a eficiência da insensibilização.

Com os dados obtidos, pode-se afirmar que a ponta de asa vermelha não está totalmente relacionada com a eficiência da insensibilização, e que pode ter outras causas envolvidas durante o fluxograma de abate industrial, como a pendura inadequada, o estresse das aves fazendo com que elas aumentem a frequência do bater das asas, o gancho de sangria não estar sendo eficiente no corte dos grandes vasos do pescoço diminuindo então a perda necessária de sangue das extremidades das aves, o pré-choque gerado pelo arqueamento do pescoço e a desuniformidade do lote.

Diante das falhas observadas durante o processamento, foram sugeridos alguns ajustes ao Setor de Controle de Qualidade da indústria, a fim de minimizar a ocorrência da ponta vermelha de asa bem como otimizar o fluxograma de abate, continuando a preconizar o bem-estar animal. As sugestões incluíam ajuste na área de pendura bem como a utilização de iluminação de cor azul, garantir a correta e eficiente insensibilização dos animais, designar um colaborador como responsável pelo painel de insensibilização, realizar o treinamento de colaboradores tanto na pendura quando na apanha dos animais, ajuste no disco de sangria e fechamento correto das caixas de transporte.

O ajuste na área de pendura (aumento da altura do trilho) foi fundamental, pois frangos machos, ao serem pendurados no gancho, estavam arrastando a ponta da asa nas gaiolas plásticas de origem, o que poderia estar gerando ponta vermelha de asa, contusões e fraturas (OLIVEIRA, 2010). Utilizar iluminação azul na área de pendura é útil para que as aves fiquem mais calmas no gancho e não aumentem a frequência do bater de asas, o que poderia levar a ocorrência de contusão e fraturas devido à proximidade com os equipamentos, ao pré-choque e conseqüentemente ao aparecimento de pontas vermelhas (ADAMCZUK *et al.*, 2014).

De acordo com o descrito no Programa de Autocontrole da indústria, as aves devem passar pela cuba de insensibilização e assim terem cabeça, pescoço e base da asa imersas na água. Entretanto, havia casos de pré-choque na cuba de insensibilização quando os frangos levantavam o pescoço e as asas tocavam primeiro no tanque, principalmente aves menores. Essa situação demonstra a necessidade de melhor avaliação do problema de uniformidade dos lotes e a devida correção dos integrados para que não enviem frangos de refugio para o abate.

Designar um colaborador para ficar responsável somente por monitorar o painel de insensibilização, assim como é preconizado pela legislação (BRASIL, 2018), é uma medida importante, a fim de monitorar a oscilação da amperagem quando passam ganchos vazios por parada da pendura ou quando passam aves menores, de forma a garantir que, em casos de falhas, sejam adotadas as ações previstas no programa de autocontrole da empresa.

Realizar treinamentos frequentes com os colaboradores da pendura, já que a eficiência da pendura estava baixa, aumentando a resistência da transmissão da corrente elétrica (BARBOSA, *et al.*, 2016) foi uma das medidas sugeridas à indústria, a partir desse estudo *in*

Trabalhos Apresentados

loco. Além disso, outras recomendações indicadas foram promover treinamentos para melhorias na apanha, que deve ser realizada pelo dorso do animal para não gerar lesões, e orientar as integradas para que não enviem para o abate animais muito leves e pequenos (refugos), pois esses costumam não ser bem insensibilizados ou não possuem tamanho adequado até mesmo para imergir no tanque de insensibilização, além de causarem grande variações na amperagem por aumentar a resistência de passagem da corrente (UBA, 2008). Outra medida corretiva importante foi verificar o ajuste do disco de sangria já que a eficiência de sangria estava baixa, pois a média de aves mal sangradas automaticamente foi de 5,83 % e o limite de tolerância é de 1 % (desde que as aves sejam sangradas no repasse manual). A baixa eficiência de sangria pode estar interferindo no aparecimento de ponta vermelha, pois o sangue pode não estar sendo liberado adequadamente das extremidades dos capilares, como os da ponta de asa (SILVEIRA, 2013).

Para possivelmente diminuir o problema, a indústria estava utilizando dois colaboradores na sangria para realizar o repasse manual, gerando mais custos e requerendo mão de obra que poderia estar sendo utilizada em outro setor. Outro aspecto relevante é que haviam animais que, mesmo recebendo o corte no pescoço, o mesmo não era suficientemente profundo e em local adequado, não havendo a incisão dos vasos corretamente para a perda de sangue massiva.

Por fim, com o objetivo de se evitar danos à qualidade da carcaça e cortes cárneos, deve-se realizar o fechamento correto das caixas de transporte das aves, pois de 100 caixas avaliadas de um caminhão, 73 % estavam abertas (com passagem de tamanho considerável para o frango) ou totalmente abertas, resultando em esmagamento e batidas dos animais durante descarregamento na plataforma de recepção para a linha de pendura o que pode gerar ponta vermelhas de asas quando mais brandas ou até mesmo contusões e fraturas (RUI *et al.*, 2011).

Conclusão

Os dados obtidos pelo estudo não encontraram correlação entre o aparecimento de ponta vermelha de asa com a eficiência da insensibilização e, portanto, acredita-se que outros problemas possam estar envolvidos nesse caso. Entretanto, é necessário um estudo mais detalhado sobre voltagem, frequência e amperagem que devem ser aplicadas por animal, de acordo com o tamanho e peso do lote, preconizando a maior uniformidade possível, na insensibilização por eletronarose em frangos de corte.

Referências Bibliográficas

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2021**. Disponível em: <https://abpa-br.org/mercados/#relatorios>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ADAMCZUK, G. O.; TRENTIN, M. G.; LIMA, J. D.; MOTTA, J.; CANTELLI, R. P. Lighting in the shackling area: conciliating broiler welfare with labor comfort. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 16, n. 2, p. 87–92, 2014.

BARBOSA, R. L.; ADAMCZUK, G. O.; DVOJATZKI, P.; TRENTIN, M. G.; FIVE, J. D. Efficiency of Electrical Stunning by Electronarcosis: Current Situation and Perspective of Improvement in a Medium-Size Processing Plant. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 18, n. 2, p. 331-336, mai./jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria n. 62, de 10 de maio de 2018. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 3 de 17 de janeiro de 2000. Aprova o

Trabalhos Apresentados

Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2000.

KOKNAROGLU, H.; AKUNAL, T. Animal welfare: an animal science approach. **Meat Science**, v. 95, n. 4, p. 821-827, 2013.

KRISTENSEN, H. H.; PRESCOTT, N. B.; PERRY, G. C.; LADEWIG, J.; ERSBOLL A. K.; OVERVAD, K.C.; WATHES, C. M. The behaviour of broiler chickens in different light sources and illuminances. **Applied Animal Behavior Science**, v. 103, n. 1-2, p. 75-89, 2007.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. Abate humanitário de aves. Rio de Janeiro: **WSPA**, 120p. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-aves.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2021.

OLIVEIRA, G. A. Modelo de qualidade e produtividade das questões operacionais na fase pré-abate de frangos de corte. **Tese** (Pós-graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 212p. 2010.

RUI, B. R.; ANGRIMANI, D. S. R.; SILVA, M. A. A. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural**, v. 1, n. 7, p. 1290-1296, jul. 2011.

RODRIGUES, D. R.; SANTOS, F. R.; SILVA, W. J.; GOUVEIA, A. B. V. S.; MINAFRA, C. S. Abate humanitário de aves: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 9, p. 650-658, 2016.

SANTOS, V. M. O microclima no transporte de frangos de corte: efeito sobre parâmetros produtivos, conforto e qualidade da carne. **Tese** (Doutorado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília. Brasília, 135p. 2016.

SILVEIRA, A. M. Parâmetros de bem-estar animal e abate humanitário em frangos de corte. **Dissertação** (Pós-graduação em Produção, Tecnologia e Higiene de alimentos de origem animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 53p. 2013.

TRENTINI, G.; FRIZZO, J. C. Z.; KINDLEIN, L.; SILVA, V. E. Avaliação do uso da insensibilização elétrica pós sangria no Abate Halal sobre a qualidade de carne de frango de corte. In: 7^o Simpósio de Segurança Alimentar: Inovação com sustentabilidade, 2020, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves, 2020. Disponível em: http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_257.pdf. Acesso em: 15 mai. 2021.

UBA - União Brasileira de Avicultura. **Protocolo de Boas Práticas de Produção de Frangos**. 2008. Disponível em: https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_boas_praticas_de_producao_de_frangos.pdf. Acesso em: 15 mai. 2021.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

HIGIENIZAÇÃO EM AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE DERIVADOS CÁRNEOS

SANITATION IN FAMILY AGROINDUSTRY OF MEAT DERIVATIVES

José Antonio Pereira Júnior¹, Adriana Gressele¹, Karla Kaspar¹, Adriane Ferreira Frizzo²,
Karina Ramirez Starikoff*¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

²Serviço de Inspeção Municipal da Prefeitura de Santa Izabel do Oeste-PR

Resumo

Esta pesquisa avaliou o processo de higienização e sua eficiência em superfícies presentes em uma agroindústria da agricultura familiar produtora de derivados cárneos, que apesar de ter instalações adequadas apresentava algumas dificuldades como uso de produtos e frequência inadequada para uma higienização eficiente. Após realização de análise microbiológica das superfícies para contagem de aeróbios mesófilos notou-se um elevado nível de contaminação, relacionando a baixa eficiência no processo de higienização. Sugere-se melhorias na higiene ambiental associado à instrução dos colaboradores para a implantação do PPHO, promovendo melhorias na qualidade dos produtos, aumento dos lucros e salvaguardando a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Biofilme; Microbiologia; PPHO.

Introdução

A agricultura familiar apresenta um papel importante na produção de alimentos, sendo responsável pela produção de aproximadamente 70% dos alimentos consumidos no Brasil. No entanto, os pequenos agricultores não produzem renda suficiente para manter-se na atividade, com isso a agroindustrialização é uma alternativa para valorizar o produto do campo (KEPPLE, 2014).

Os produtos de origem animal devem ser inspecionados para garantir que um alimento seguro chegue ao consumidor. Porém, as agroindústrias familiares enfrentam diversos contratempos para manter-se na atividade, devido à dificuldade de cumprimento ou desconhecimento das exigências normativas do setor (PREZOTTO, 2016).

Um dos problemas comumente encontrados nesses estabelecimentos relaciona-se a não realização de uma adequada higienização ambiental e pessoal, visto que são procedimentos imprescindíveis que devem ser regularmente realizados para que se obtenha um produto com qualidade e segurança, evitando assim as doenças transmitidas por alimentos (DTA's). Ao ocorrer falhas nos procedimentos de higienização, facilita-se a multiplicação dos microrganismos e o risco de formação de biofilmes, fontes de contaminação intermitente durante a produção (MACHADO et al., 2015; STOCCO et al., 2016).

Os microrganismos presentes nos alimentos ou no ambiente podem contamina-los e causar DTA's, com sintomas leves como diarreia e vômito ou quadros mais graves, até mesmo a morte de quem consumir o alimento contaminado. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, no ano de 2019 cerca de 420 mil pessoas no mundo perderam a vida por ingerir alimentos contaminados (MAGNONI et al., 2016; OMS, 2020).

Para garantir a qualidade e a segurança do alimento produzido, as agroindústrias devem implantar programas de garantia dos procedimentos, dentre eles está o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), que tem como objetivo a padronização dos processos de higienização no ambiente de processamento de alimentos, dificultando a ocorrência de contaminações antes, durante e depois dos processos de produção (PREZOTTO, 2016).

Trabalhos Apresentados

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os procedimentos de higienização ambiental em uma agroindústria da agricultura familiar produtora de derivados cárneos no Sudoeste paranaense.

Material e Métodos

Foram realizadas 3 visitas à agroindústria com prévio agendamento e que tiveram duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. Durante as visitas foram observadas as instalações, equipamentos, móveis e utensílios, condição de higiene, verificação dos procedimentos e frequência de realização das higienizações, produtos utilizados e guarda destes produtos. E também foram realizadas coletas de amostras de superfícies em pontos estratégicos para a contagem de aeróbios mesófilos. Os locais foram escolhidos levando em consideração as condições de higiene.

As amostras foram coletadas por esfregação de suabe estéril umedecido em solução salina 0,9% (transportados em tubos de ensaio com 5 mL da mesma solução). O suabe foi esfregado por toda superfície em movimentos horizontais e verticais em uma área previamente delimitada com uso de um molde de 10 x 10 cm feito de polipropileno o qual foi higienizado antes e após a coleta com álcool 70%. As amostras foram identificadas e acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável para conservação da temperatura, a qual foi verificada com auxílio de um termômetro digital e acompanhada para não ultrapassar a temperatura de 10°C até a chegada ao laboratório. Todas as coletas foram realizadas com uso de luvas de procedimento, que foram trocadas entre cada coleta.

No laboratório, 0,1 mL da amostra foi semeado em placas de Petri com Ágar Padrão de Contagem (PCA), em duplicata e com posterior incubação em estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas.

Para as coletas de superfícies não higienizadas ou com um alto nível de contaminação foi necessário realizar diluições seriadas das amostras para conseguir contabilizar as colônias. A diluição consistiu na transferência de 1 mL da solução do tubo de coleta para outro tubo contendo 9 mL de solução salina 0,9% estéril para adquirir a primeira diluição (10^{-1}). O processo de diluição foi repetido mais duas vezes até adquirir as diluições 10^{-2} e 10^{-3} , que também foram feitas em duplicata.

Após 48 horas de incubação, as placas foram retiradas da estufa e realizou-se a contagem das colônias. Depois fez-se a média aritmética das duplicatas que apresentaram entre 15 e 150 colônias e os resultados obtidos foram expressos em UFC/cm².

Resultados e Discussão

A agroindústria era pequena e familiar, possuindo 14 funcionários, dos quais 4 eram da família e os demais residiam nas proximidades do estabelecimento. Devido à falta de planejamento da infraestrutura, o fluxo dos produtos processados (por exemplo, produtos cozidos) era inadequado, pois os produtos circulavam nas áreas de produção em que ocorria a manipulação de matérias-primas e utilizavam da mesma estrutura para o seu resfriamento (câmara-fria). Ao ocorrer o cruzamento das atividades aumenta-se o risco de contaminação cruzada nos produtos acabados.

As instalações da agroindústria como teto, piso, portas, janelas e barreiras sanitárias contra pragas eram de constituição adequada, no entanto o material de revestimento das paredes apresentava ranhuras que dificultam a higienização adequada. Outro problema observado foi a presença de maçanetas nas portas de acesso à sala de produção. Por ser necessário tocá-las sempre que sair ou entrar na sala, estas tornam-se pontos importantes de contaminação. Além disso, não havia disponibilidade suficiente de ralos para escoamento da água em todas as salas.

Quanto às condições de higienização foi possível observar resquícios de gordura em mesas, equipamentos, balanças e utensílios, mesmo após a higienização feita ao término da produção. Outras instalações e estruturas também se encontravam sujas como a câmara fria, maçanetas, paredes, teto, piso e utensílios. Estes problemas eram devido a ausência do PPHO, falta de conhecimento dos colaboradores que executavam as etapas da higienização, assim como o uso de produtos inadequados para as tarefas. A frequência de higienização era

Trabalhos Apresentados

inadequada, sendo higienizados diariamente somente as mesas presentes na sala de produção, equipamentos e os utensílios utilizados.

A higienização das superfícies, como mesas e equipamentos utilizados na produção, ocorria diariamente utilizando-se água industrial e detergente neutro, juntamente a esfregação manual, enxágue, secagem com pano descartável e borrifado álcool 70% por toda a superfície.

Existiam dois equipamentos de corte de couro para toucinho que eram mantidos na câmara fria e apresentavam sujidades visíveis. Foi relatado sua higienização uma vez por semana, sob a justificativa de necessidade de desmonte do equipamento, porém eles eram utilizados diariamente.

Ao verificar a sala de higienização de utensílios foi possível notar que as caixas utilizadas na produção e armazenamento de matérias-primas, mesmo após a higienização, encontravam-se engorduradas e com manchas escuras resultantes de uma má higienização. Esta falha na higienização está relacionada a uma má escolha dos agentes químicos utilizados nesta etapa, sendo relatado a utilização de detergente neutro. Além disso, as facas utilizadas na produção ficavam dentro de um recipiente e o acúmulo de água residual ocorreu formação de oxidação no fundo do recipiente.

A estocagem dos produtos utilizados na higienização era inadequada, em contato com o chão, sem organização, na sala de higienização das caixas. Foi possível também encontrar estes produtos nas áreas de produção, próximos às mesas de manipulação e dos condimentos.

Os resultados das amostras coletadas nas três visitas das superfícies da agroindústria podem ser observados nas tabelas 1, 2 e 3. Os resultados foram comparados a recomendação da American Public Health Association (APHA) que considera limpo o equipamento ou superfície com número de aeróbios mesófilos inferior à 2 UFC/cm² (APHA, 1992).

Tabela 1. Contagem de aeróbios mesófilos em superfícies da agroindústria após término do turno (primeira visita técnica). Set/2021.

PONTOS ANALISADOS	UFC/cm ²
Lâmina Equipamento	1,5.10 ³
Mesa (área de produção)	1,7.10 ¹
Cortina	0
Balança (área de vendas)	<1
Balança (área de produção)	1,5.10 ¹

Após a primeira visita técnica foi possível constatar que havia incongruências significativas no que tange a higienização, fato corroborado com os resultados obtidos após a análise microbiológica.

Tabela 2. Contagem de aeróbios mesófilos em superfícies da agroindústria antes e depois da higienização (segunda visita técnica). Set/2021.

PONTOS ANALISADOS	UFC/cm ² (antes)	UFC/cm ² (depois)
Mesa (área de produção)	<1	<1
Equipamento de corte	5,6.10 ²	0
Mesa (área de produção)	*	2,5.10 ¹

*coleta não realizada

Trabalhos Apresentados

Na segunda visita técnica, por sua vez, pode-se notar uma melhoria na adoção e efetividade dos processos de higienização, de modo a promover a diminuição do número de microrganismos aeróbios mesófilos encontrados.

Tabela 3. Contagem de aeróbios mesófilos em superfícies da agroindústria após a higienização (Terceira visita técnica). Out/2021.

PONTOS ANALISADOS	UFC/cm²
Equipamento de corte	Incontáveis
Mesa (área de produção)	0
Balança (área de produção)	<1
Misturador	Incontáveis
Lâmina equipamento de corte	3,5
Bacia	<1

Já na terceira visita foi possível notar que mesmo após a higienização algumas superfícies encontravam-se altamente contaminadas, sugerindo então que o método e/ou produtos empregados na higienização não foram capazes de tornar estas superfícies limpas e livres de contaminação. A falta de evolução no processo de higienização pode sugerir que os colaboradores entendiam que a higienização realizada era eficiente.

Analisando os resultados dos 16 pontos analisados conforme recomendação da APHA, 50% (8/16) encontravam-se com contaminação superior à máxima recomendada e 50% (8/16) encontravam-se dentro do parâmetro. Falhas relativas à higienização podem decorrer da falta de instrução e preparo dos colaboradores para execução das tarefas, assim como do uso de água contaminada e produtos químicos inadequados, levando a diminuição significativa da qualidade dos produtos produzidos e risco à saúde do consumidor (BARRETO, 2017).

De Souza et al. (2017) avaliaram 22 superfícies de corte de 11 supermercados de um município da região metropolitana de Curitiba e constatou que 91% (20/22) das superfícies de corte encontravam-se contaminadas em relação aos parâmetros estabelecidos pela APHA para aeróbios mesófilos. Entre outros fatores, os autores relataram que a higienização era deficiente.

Conclusões

Haviam falhas significativas nos processos de higienização desta agroindústria, o que foi observado nos resultados das análises microbiológicas realizadas, podendo vir a gerar prejuízos financeiros e comprometer a saúde do consumidor. Sugere-se oferecer treinamento aos colaboradores, assim como a realização de verificações periódicas da higienização e organização, com a implantação do PPHO, o que tende a gerar menor contaminação e maior valorização do produto no contexto industrial.

Referências Bibliográficas

APHA – American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association, Washington, DC 18th ed., 1992.

BARRETO, E. H. **Controle da qualidade sanitária em frigorífico de suínos no Paraná.** Tese (Mestrado em engenharia de produção) - Universidade Federal Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa. p.22-30. 2017.

Trabalhos Apresentados

DE SOUZA, Vanessa Rodrigues et al. AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE SUPERFÍCIES DE CORTE DE CARNE EM SUPERMERCADOS DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA-PR. Archives of Veterinary Science, [S.l.], v. 22, n. 1, jul. 2017. ISSN 2317-6822.

KEPPLE, A. W. **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil: um retrato multidimensional**. Brasília: FAO, Relatório, 2014. 90 p.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. S.; PINTO, M. S. V. **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2015. 22 p.

MAGNONI, D.; TARDIOLI, M.; ZAGATO, M.; MIYAGI, M.; TAKAYAMA, P.; MOURA, P.; et al. Segurança alimentar e informação nutricional podem reduzir a intoxicação alimentar na alimentação fora do lar. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 31, n. 2, p. 91-96, 2016.

OMS. Food safety. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>>.

PREZOTTO, L. L. **Agroindústria da agricultura familiar: regularização e acesso ao mercado**. 1. ed. Brasília: CONTAG, 2016. 60 p.

STOCCO, C. W.; ALMEIDA, L.; BARRETO, E. H.; BITTENCOURT, J. V. M. Controle de qualidade microbiológico no processamento de frigorífico bovino. **Revista Espacios**, [SI], v. 38, n. 22, p. 1s-14s, 2016.

Autora a ser contatada: Karina Ramirez Starikoff, docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza - PR, karina.starikoff@uffs.edu.br

Influência da fraude por adição de água no leite nas características sensoriais do iogurte **Influence of fraud by adding water to milk on the sensory characteristics of yogurt**

Paulo Henrique Lima Fernandes^{1,2}, Anísio Iuri Lima dos Santos Rosario^{2,3}, Géssica Cordeiro de Araújo², Bruna Samara dos Santos Rekowsky^{2,4}, Marion Pereira da Costa^{1,2,4*}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos (PGCAT), Escola de Medicina veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Ondina, Salvador, BA, 40170-110, Brasil

² Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados (LaITLácteos), Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Ondina, Salvador, BA, 40170-110, Brasil

³ Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária (PPGHV), Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Vital Brazil Filho, Niterói, RJ, 24220-000, Brasil

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos (PPGAl), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Ondina, Salvador, BA, 40170-110, Brasil

Resumo

O presente estudo teve como objetivo determinar o efeito da adição de diferentes porcentagens de água na produção de iogurte, avaliando aspectos sensoriais. As amostras de leite foram obtidas em supermercado local de Salvador. Os iogurtes foram elaborados utilizando cultura starter comercial e água mineral tratada (0%, 5%, 10% e 15%). A adição de água no leite em diferentes proporções não afetou a qualidade microbiológica e não houve diferença significativa do pH entre as amostras. Todas as amostras apresentaram boa aceitação. Porém, as amostras com teores mais altos de água foram penalizadas por aspectos relacionados a textura. A intenção de compra não foi afetada pela adição de água. Isso mostra que os consumidores podem não perceber a fraude e a importância de estudos como esse na garantia de produtos cada vez mais saudáveis e seguros.

Palavras-Chave: Produtos de origem animal, laticínios, produtos lácteos.

1. Introdução

A adulteração e fraude de leite e derivados comprometem a qualidade e os valores nutricionais desses produtos, sendo não apenas um problema econômico, mas também um risco à saúde pública. Um dos motivos mais comuns de fraude em laticínios é o aumento do volume de leite produzido, visando aumentar os lucros, o que geralmente é feito após a adição de água (Motta et al., 2014).

Na indústria de laticínios, a detecção de fraudes por adição de água visa garantir o rendimento correto dos derivados, a diminuição dos valores nutricionais, a qualidade dos produtos finais e a possível presença de substâncias nocivas, como repositores de densidade (Nascimento et al., 2017). Nesse contexto, a regulamentação brasileira considera o leite diluído em água adulterado e fraudulento (Brasil, 2018). Em 2013, o Ministério Público brasileiro lançou a “Operação Leite Compensado” para coibir fraudes no leite cru com adição de água e ureia (Beber et al., 2019). Por isso, o Ministério da Agricultura do Brasil (MAPA) desenvolveu parâmetros, testes e penalidades para adição de água ao leite, mas esses testes não são obrigatórios para derivados do leite, como iogurtes.

O iogurte, derivado do leite fermentado com ácido láctico, possui grande relevância econômica, pois é consumido mundialmente por pessoas de todas as faixas etárias (Chandan et al., 2017). A produção de iogurte envolve a adição de culturas starter específicas ao leite UHT ou pasteurizado, seguido de um processo de fermentação (Aryana e Olson, 2017). A fraude por diluição em água, por exemplo, além de ilegal, pode alterar as características físico-químicas, sensoriais, texturais e reológicas dos iogurtes. Além disso, há risco à saúde do consumidor pelo consumo de leite ou derivados adicionados de água não tratada ou ingredientes de baixo custo, que podem ser um veículo para doenças (Kandpal et al., 2012).

No entanto, estudos sobre as implicações da fraude pela adição de água ao leite nas características sensoriais dos iogurtes ainda são escassos na literatura. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo determinar o efeito da adição de diferentes porcentagens de água (0%, 5%, 10% e 15%) na produção de iogurte, avaliando a qualidade microbiológica, pH e aspectos sensoriais, através dos testes de aceitação, escala do ideal (JAR) e teste triangular.

2. Materiais e Métodos

2.1 Processamento dos iogurtes

Para a produção dos iogurtes e controle de qualidade, amostras de leite integral UHT (Leitíssimo, Bahia, Brasil) foram avaliadas para detecção de fraude por adição de água usando um crioscópio eletrônico (microLak - Entelbra, Paraná, Brasil), seguindo as orientações do fabricante. Outras substâncias fraudulentas investigadas foram: bicarbonato de sódio, hipoclorito de sódio, amido, cloretos, formaldeído e soda cáustica (Adolfo Lutz, 2018).

As amostras de iogurte foram então elaboradas com a adição de uma cultura termofílica comercial composta por *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* (YF-L903; Chr. Hansen, Valinhos, Brasil), na concentração final de 1% (vol/vol). Água mineral tratada (pH = 4,64; Indaiá; Dias D'ávila, Bahia, Brasil) foi utilizada para simular a fraude de adição de água. Assim, foram desenvolvidos um total de quatro tratamentos: T0 (tratamento controle, sem adição de água), T1 (adição de 5% de água), T2 (adição de 10% de água), T3 (adição de 15% de água). Todos os ingredientes foram adicionados antes da fermentação e as amostras foram fermentadas em estufa (Sterilifer SX 1.0 DTMC) a $43 \pm 1^\circ\text{C}$. A fermentação foi interrompida quando o pH atingiu $4,5 \pm 0,1$. Posteriormente, as formulações foram acondicionadas em potes de vidro estéreis e mantidas a $4 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 28 dias de armazenamento. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.3 Análises bacteriológicas e de pH

As análises bacteriológicas foram realizadas após a elaboração do iogurte (dia 0) e no último dia de armazenamento (dia 28). A contagem de bactérias lácticas totais (LAB) foi realizada em Man, Rogosa e Sharpe (MRS) após incubação a 37°C por 48-72h (NJONGMETA et al., 2015). Para avaliar o controle de qualidade das amostras, os coliformes totais e termotolerantes foram estimados pela técnica do Número Mais Provável (NMP), de acordo com a APHA 9:2015 (KORNACKI et al., 2015). Além disso, bolores e leveduras foram enumerados em ágar Batata Dextrose, seguindo as orientações da APHA 21:2015 (RYU & WOLF-HALL, 2015). As unidades formadoras de colônias foram expressas como log UFC/ml e os coliformes foram expressos como MPN.

O pH foi analisado nos dias 0, 7, 14, 21 e 28 de armazenamento. Os valores foram determinados utilizando um potenciômetro digital (PG1800, Cap Lab, SP, Brasil), de acordo com as diretrizes da AOAC (AOAC International, 2012).

2.5 Análises sensoriais

A avaliação sensorial foi realizada por 60 painelistas não treinados (38 mulheres, 22 homens), com idades variando de 19 a 54 anos. Os critérios de exclusão foram alergia ao leite, intolerância à lactose e não consumir iogurte. Os participantes foram informados sobre como avaliar as amostras de iogurte antes da sessão de avaliação para dar uma melhor compreensão dos parâmetros avaliados. No primeiro momento, os participantes avaliaram aparência, cor, aroma, sabor, textura, viscosidade e aceitabilidade global de cada amostra com base em uma escala de categorias de 9 pontos (1 = desgostei extremamente a 9 = gostei extremamente). Além disso, o sabor (doce e ácido) e a textura (consistência e viscosidade) foram avaliados usando uma escala JAR (Just-About-Right) de 3 pontos ancorada em ambos os extremos (1 = insuficiente a 3 = muito) e uma ponto central (2 = ideal). Após, a intenção de compra foi alcançada em uma escala de 5 pontos (1 = definitivamente não compraria, 3 = poderia comprar/poderia não comprar e 5 = definitivamente compraria). Por fim, foi realizado um teste triangular com amostras de iogurte contendo 0% de adição de água (T0) ou 5% de

Trabalhos Apresentados

adição de água (T5), onde cada provador recebeu três amostras codificadas em ordem aleatória e foi solicitado que selecionasse a amostra ímpar dentre as três apresentadas.

2.6 Análise estatística

Os parâmetros sensoriais (aceitação, JAR, intenção de compra) foram analisados por análise de variância (ANOVA), relatada como média \pm desvio padrão. Quando um F significativo ($P < 0,05$) foi observado, os dados foram submetidos ao teste de comparação múltipla de Tukey em dois lados $P < 0,05$. A análise de penalidade foi realizada nos dados do JAR para identificar diminuições na aceitabilidade geral, onde os consumidores classificaram os atributos como “insuficiente” ou “demais”. Os resultados do teste triangular (unicaudal) foram comparados com o número mínimo de julgamentos corretos necessários para significância nas probabilidades de 5% e 1% para o teste do triângulo. Todas as análises estatísticas foram realizadas usando XLSTAT versão 2018.3.51141 (Addinsoft, Paris, França).

3. Resultados e discussão

3.1 Análise microbiológica

A contagem total de bactérias ácido-láticas foi avaliada para atestar concentrações adequadas das células viáveis da cultura iniciadora no produto final durante o armazenamento. Embora todos os tratamentos tenham apresentado números de contagem significativamente diferentes ao longo do armazenamento (Tabela 1), a adição de diferentes porcentagens de água não afetou substancialmente o crescimento bacteriano entre os tratamentos ($P > 0,05$). Como todos os tratamentos apresentaram número adequado de cultura starter (superior a 7 log UFC.g⁻¹), do dia 0 ao dia 28, todas as amostras puderam ser caracterizadas como iogurte.

Além disso, coliformes totais e termotolerantes, assim como leveduras e bolores, não foram detectados em nenhum tratamento (Tabela 1). Embora a contaminação de iogurtes com bactérias coliformes não seja típica devido ao elevado nível de acidez, a presença de espécies de fungos em iogurtes é relativamente comum, principalmente devido à contaminação pós-tratamento térmico (Buehler et al., 2018; Rosario et al., 2020). No entanto, é fundamental mencionar que a água mineral utilizada neste estudo foi tratada, o que pode não refletir uma real situação fraudulenta. Embora isso seja verdade, a ausência de microrganismos de ambos os grupos citados reflete procedimentos adequados de higiene durante a produção de iogurte.

Tabela 1 – Contagem de bactérias ácido láticas (log cfu.g⁻¹), coliformes totais e termotolerantes (NMP/mL), bolores e leveduras (log cfu.g⁻¹), e pH em iogurtes fraudados com água durante 28 dias de armazenamento.

Tratamento ¹	Bactérias ácido láticas		Coliformes totais e termotolerantes		Bolores e leveduras	
	0	28	0	28	0	28
T0	8.56 \pm 0.08 ^{bAB}	9.04 \pm 0.15 ^{aA}	< 3	< 3	< 1	< 1
T5	8.59 \pm 0.09 ^{bA}	8.81 \pm 0.16 ^{aB}	< 3	< 3	< 1	< 1
T10	8.47 \pm 0.09 ^{bB}	8.80 \pm 0.21 ^{aB}	< 3	< 3	< 1	< 1
T15	8.05 \pm 0.05 ^{bC}	8.75 \pm 0.13 ^{aB}	< 3	< 3	< 1	< 1

^{a-b} Diferentes sobrescritos minúsculos na mesma linha indicam diferenças significativas em relação aos tempos de armazenamento ($P < 0,05$); ^{A-C} Diferentes sobrescritos em maiúsculas na mesma coluna indicam diferenças significativas em relação aos tratamentos ($P < 0,05$); ¹T0 = 0% adição de água; T5 = 5% adição de água; T10 = 10% adição de água; T15 = 15% adição de água.

3.2 Análise de pH

Durante os 28 dias de armazenamento, todos os tratamentos apresentaram diminuição constante e semelhante ($P < 0,05$) do pH, em relação ao dia 0 (dados não mostrados). No entanto, não foi observada significância estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos, significando que a adição fraudulenta de água no leite antes da fermentação do iogurte não teve efeito sobre o pH. A redução do pH do leite após a fermentação do iogurte ocorre devido

Trabalhos Apresentados

à intensa atividade metabólica realizada pela cultura starter, onde a produção e o acúmulo de ácidos orgânicos são responsáveis pela queda do pH (Costa e Conte-Junior, 2015). Embora o pH original da água utilizada neste estudo tenha sido de 4,64 (a 25°C), não foram percebidas diferenças estatísticas entre os tratamentos, provavelmente devido à grande capacidade tamponante do leite (Huang et al., 2019).

3.5 Análise sensorial

As pontuações sensoriais dos tratamentos individuais para aparência, cor, sabor, consistência, viscosidade e aceitabilidade geral são apresentadas na Tabela 2. No geral, todos os tratamentos apresentaram boa aceitação sensorial (escores variando de 5 a 7) e valores para aparência, cor, sabor e aceitabilidade global não foram influenciados pela adição de água ($P > 0,05$). Por outro lado, escores ligeiramente, mas significativamente menores para viscosidade e consistência foram observados no T15 em comparação com os outros tratamentos ($P < 0,05$), significando que a adição de 15% de água diminuiu a viscosidade do iogurte e a percepção de consistência. De fato, como a adição de água no leite promove a diluição de seus componentes, a diminuição dos sólidos totais pode ser responsável pela diminuição da viscosidade e percepção de consistência dos iogurtes fraudados (Pakseresht et al., 2017). Além disso, aumentar o teor de sólidos totais em uma proporção semelhante à anterior à adulteração ou adicionar estabilizantes (conhecidos por melhorar as características de textura) pode ser usado ilegalmente para mascarar porcentagens mais altas de adição de água. Curiosamente, esses resultados indicam que os consumidores podem não conseguir diferenciar iogurtes fraudulentos com até 10% de água adicionada.

Tabela 2 - Aceitação sensorial, escala do ideal (JAR) e intenção de compra de iogurtes com adição de água.

Parâmetros ¹	Tratamentos ²				
	T0	T5	T10	T15	
Aceitação	Aparência	7,45 ± 1,42 ^A	7,28 ± 1,64 ^A	7,31 ± 1,29 ^A	6,83 ± 1,83 ^A
	Cor	7,37 ± 1,19 ^A	7,60 ± 1,33 ^A	7,55 ± 1,20 ^A	7,40 ± 1,32 ^A
	Sabor	5,78 ± 2,11 ^A	5,53 ± 2,05 ^A	5,88 ± 1,97 ^A	5,60 ± 1,99 ^A
	Consistência	6,67 ± 1,83 ^{AB}	6,95 ± 1,58 ^A	6,92 ± 1,67 ^A	5,85 ± 2,02 ^B
	Viscosidade	6,55 ± 1,83 ^{AB}	6,88 ± 1,58 ^{AB}	6,90 ± 1,64 ^A	6,05 ± 2,06 ^B
	Aceitação geral	6,23 ± 1,85 ^A	6,35 ± 1,80 ^A	6,45 ± 1,68 ^A	5,87 ± 1,84 ^A
JAR	Doce	1,57 ± 0,72 ^A	1,47 ± 0,70 ^A	1,52 ± 0,75 ^A	1,33 ± 0,66 ^A
	Ácido	2,38 ± 0,76 ^A	2,32 ± 0,70 ^A	2,33 ± 0,71 ^A	2,38 ± 0,72 ^A
	Consistência	2,23 ± 0,72 ^A	2,30 ± 0,74 ^A	2,08 ± 0,77 ^A	1,72 ± 0,76 ^B
	Viscosidade	2,18 ± 0,75 ^A	2,32 ± 0,75 ^A	2,10 ± 0,73 ^A	1,75 ± 0,75 ^B
Intenção de compra	3,37 ± 1,38 ^A	3,20 ± 1,28 ^A	3,25 ± 1,27 ^A	2,80 ± 1,28 ^A	

^{A,B} Diferentes sobrescritos maiúsculos na mesma linha indicam diferenças significativas em relação aos tratamentos ($P < 0,05$);

¹O teste de aceitação foi avaliado em uma escala hedônica de 9 pontos, a escala JAR foi avaliada em uma escala de 3 pontos e a intenção de compra foi avaliada em uma escala hedônica de 5 pontos;

²T0 = 0% adição de água; T5 = 5% adição de água; T10 = 10% adição de água; T15 = 15% adição de água.

Os escores sensoriais da escala JAR de 3 pontos referentes ao sabor doce e ácido, bem como consistência e viscosidade, são apresentados na Tabela 2. Em todos os tratamentos, não foi observada diferença ($P > 0,05$) em relação ao doce e ácido, mas os escores ficaram abaixo JAR. Como os iogurtes não eram adoçados artificialmente, as baixas pontuações podem ser explicadas pela preferência dos consumidores brasileiros por iogurtes com alto teor de açúcar e sabor menos ácido (Pimentel et al., 2017). Embora isso seja verdade, é importante destacar que as porcentagens testadas de adição de água ao iogurte não influenciaram a percepção do consumidor quanto ao sabor. Por outro lado, a adição de 15% de água diminuiu a percepção de consistência e viscosidade, corroborando com os resultados relatados no teste de aceitação.

Além disso, a análise de penalidade foi realizada para explicar as diferenças na percepção do consumidor entre as amostras de iogurte, com o objetivo de determinar os atributos que influenciaram significativamente as escolhas dos consumidores, enquanto os

Trabalhos Apresentados

atributos com pontuação de penalidade > 0,5 e > 20% de ocorrência foram considerados atributos negativos para a aceitabilidade geral (Tabela 3). Como mencionado, todos os tratamentos foram penalizados por falta de doçura e gosto ácido excessivo. Além disso, T10 e T15 foram penalizados por não serem suficientemente consistentes e viscosos. Nesse contexto, a análise de penalidade sugeriu que a formulação ideal para iogurte é T0, considerando os parâmetros testados. Embora isso seja verdade, a intenção de compra (Tabela 2) para todos os tratamentos não diferiu significativamente ($P > 0,05$), indicando que os consumidores são suscetíveis a comprar um iogurte com fraude de água sem perceber a fraude.

Tabela 3 – Análise de penalidade dos atributos diagnósticos da escada do ideal (JAR) de iogurtes com adição de água.

Tratamentos ¹	Doce		Ácido		Consistente		Viscoso	
	Pouco	Demais	Pouco	Demais	Pouco	Demais	Pouco	Demais
T0	56,67% ² (1,61) ³	- ⁴	-	55,00% (0,82)	-	-	-	-
T5	65,00% (1,34)	-	-	45,00% (0,65)	-	-	-	-
T10	63,33% (1,26)	-	-	46,67% (0,60)	25,00% (1,49)	-	21,67% (1,48)	-
T15	76,67% (1,41)	-	-	51,67% (1,21)	46,67% (1,77)	-	43,33% (2,00)	-

¹ T0 = 0% adição de água; T5 = 5% adição de água; T10 = 10% adição de água; T15 = 15% adição de água.

² O número maior é o percentual de consumidores que consideraram o tratamento insuficiente ou excessivo para o sabor e textura do JAR;

³ O número entre parênteses é a mudança na média em comparação com a pontuação da resposta do consumidor à aceitação geral;

⁴(-) indica que menos de 20% dos consumidores escolheram esta categoria.

Por fim, foi realizado o teste do triângulo para avaliar se os provadores conseguiram diferenciar a amostra controle (T0) de uma fraudada (T5). De acordo com as tabelas de Roessler (Roessler et al., 1978), se um teste triangle for realizado com 60 painelistas, os resultados são significativamente diferentes do controle no nível de 0,1% ($P < 0,001$), se pelo menos 33 painelistas escolherem a opção correta. Neste estudo, o T5 foi detectado com sucesso por 38 provadores, indicando que a maioria dos provadores foi capaz de diferenciar ambas as amostras se apresentadas juntas.

4. Conclusão

A adição de água no leite em diferentes proporções não afetou a qualidade microbiológica e não houve diferença significativa do pH entre as amostras. Além disso, todas as amostras apresentaram boa aceitação. Entretanto, a adição de água diminuiu a consistência e a viscosidade das amostras, embora não tenha alterado a aceitação global, bem como a intenção de compra, sugerindo que consumidores podem estar sujeitos ao consumo de iogurte fraudado sem o devido conhecimento, sobretudo uma formulação com até 10% de adição de água.

Referências

AOAC International. 2012. Métodos oficiais de análises. 19a ed. AOAC Int., Arlington, VA.

ARYANA, K. J.; OLSON, D. W. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 9987–10013, 1 dez. 2017.

Trabalhos Apresentados

- BEBER, C. L. et al. Dairy supply chain in Southern Brazil: barriers to competitiveness. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 22, n. 5, p. 651–673, 11 set. 2019.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru. Diário Oficial da União, 2018.
- BUEHLER, A. J. et al. Evaluation of biopreservatives in Greek yogurt to inhibit yeast and mold spoilage and development of a yogurt spoilage predictive model. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 12, p. 10759–10774, dez. 2018.
- CHANDAN, R. C.; GANDHI, A.; SHAH, N. P. Yogurt. In: **Yogurt in Health and Disease Prevention**. [s.l.] Elsevier, 2017. p. 3–29.
- COSTA, M. P. DA; CONTE-JUNIOR, C. A. Chromatographic Methods for the Determination of Carbohydrates and Organic Acids in Foods of Animal Origin. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, n. 5, p. 586–600, 2015.
- HANDFORD, C. E.; CAMPBELL, K.; ELLIOTT, C. T. Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, n. 1, p. 130–142, 2016.
- HUANG, Y. et al. Analysis of cariogenic potential of alternative milk beverages by in vitro *Streptococcus mutans* biofilm model and ex vivo caries model. **Archives of Oral Biology**, v. 105, p. 52–58, set. 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo: IMESP, 2008.
- KANDPAL, S. D.; SRIVASTAVA, A. K.; NEGI, K. S. ESTIMATION OF QUALITY OF RAW MILK (OPEN & BRANDED) BY MILK ADULTERATION TESTING KIT. **Indian Journal of Community Health**, v. 24, n. 3, p. 188–192, 30 set. 2012.
- KORNACKI, J.L. GURTLER, J.B. & STAWICK, B.A. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: Salfinger, Y. & Tortorello, M.L. (eds.), *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 5 th ed. American Public Health Association, Washington, D. C., 2015. Chapter 9, pp.103-120.
- MOTTA, T. M. C. et al. Detection and confirmation of milk adulteration with cheese whey using proteomic-like sample preparation and liquid chromatography–electrospray–tandem mass spectrometry analysis. **Talanta**, v. 120, p. 498–505, mar. 2014.
- NASCIMENTO, C. F. et al. Recent advances on determination of milk adulterants. **Food Chemistry**, v. 221, p. 1232–1244, abr. 2017.
- NJONGMETA, N.A., HALL, P.A., LEDENBACH, L. & FLOWERS, R.S., 2015. Acid-producing microorganisms. In: SALFINGER, Y & TORTORELLO, M.L. (eds.), *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 5 th ed. American Public Health Association, Washington, D. C. Chapter 19, pp.229-236.
- PAKSERESHT, S.; MAZAHERI TEHRANI, M.; RAZAVI, S. M. A. Optimization of low-fat set-type yoghurt: effect of altered whey protein to casein ratio, fat content and microbial transglutaminase on rheological and sensorial properties. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 8, p. 2351–2360, jul. 2017.

Trabalhos Apresentados

PIMENTEL, T. C. et al. Brazilian Yogurt-like Products. In: **Yogurt in Health and Disease Prevention**. [s.l.] Elsevier, 2017. p. 331–351.

ROSARIO, A. I. L. DOS S. et al. Everybody loves cheese: crosslink between persistence and virulence of Shiga-toxin Escherichia coli. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 0, n. 0, p. 1–23, 10 jun. 2020.

LARVAS DE *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* PARASITOS DE *Oligoplites saurus* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) COLETADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

***Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* LARVAL PARASITES OF *Oligoplites saurus* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) COLLECTED IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL**

Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca^{1*}; Priscila Queiroz Faria de Menezes²; Delir Corrêa Gomes¹; Marcelo Knoff¹

¹Laboratório de Helminthos Parasitos de Vertebrados - IOC FIOCRUZ, Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ

²Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, CEP 24230-340 - Rio de Janeiro, RJ

Resumo

A presença de parasitos no pescado tem sido motivo de preocupação para pesquisadores do mundo inteiro, devido aos enormes prejuízos econômicos para a indústria pesqueira, principalmente pelas espécies zoonóticas que conferem risco para a saúde pública e por aquelas que apresentam aspecto repugnante ao consumidor. De acordo com a legislação brasileira, qualquer peixe com infecção maciça e/ou aparência repugnante é considerado impróprio para o consumo afetando ou não a saúde do consumidor (BRASIL, 2017). Nesse contexto, alguns nematoides possuem importância higiênico-sanitária devido ao seu potencial zoonótico, além de poder apresentar potencial alergênico em humanos. Portanto, o presente estudo teve como objetivo identificar os nematoides Raphidascarididae parasitos de *Oligoplites saurus*, apresentar seus índices parasitários e os sítios de infecção. Foram adquiridos 24 espécimes de *O. saurus* de pescadores artesanais na Ilha da Madeira, município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. No laboratório, os peixes foram identificados, medidos, pesados e necropsiados. Dos 24 peixes coletados, 23 peixes estavam parasitados por 224 larvas de nematoides Raphidascarididae, identificadas como *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*. Os Índices parasitários registrados foram 95,83% de prevalência, 9,73 de intensidade média, 9,33 de abundância média e a amplitude de variação da intensidade de infecção variou de 1-25 parasitos por peixe e os sítios de infecção registrados foram o intestino e a cavidade abdominal. Este é o primeiro registro da espécie *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* parasitando os teleósteos da espécie *Oligoplites saurus* coletados no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Palavras-chave: nematoides, Raphidascarididae, guaivira.

Introdução

Os peixes conhecidos popularmente como guaiviras, identificados como *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider, 1801), pertencem à família Carangidae. Esses teleósteos são peixes de águas costeiras e alimentam-se de outros peixes e crustáceos (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). Esses teleósteos são encontrados em todo o litoral brasileiro, sendo registrados no Atlântico Ocidental do Maine nos EUA e norte do Golfo do México até o Uruguai, na maior parte das Índias Ocidentais e no Oceano Pacífico Oriental da Baixa Califórnia no México ao Equador (FROESE; PAULY, 2021).

As infecções parasitárias associadas ao consumo de produtos da pesca sempre foram uma preocupação para a saúde pública e para a economia. As principais zoonoses de origem alimentar associadas ao consumo de produtos da pesca são atribuídas principalmente aos trematódeos, cestóides e nematoides. Dentre esses parasitas, os nematoides são os mais importantes patógenos associados à saúde humana (Acha & Szyfres, 2003) do ponto de vista sanitário, pois são capazes de induzir patologias como a anisakiíase (termo que se refere a doença humana causada por membros da família

Trabalhos Apresentados

Anisakidae) (KLIMPEL & PALM, 2011). Os nematoides habitam hospedeiros de águas doces, salobras e marinhas em todo o mundo, e alguns são conhecidos por serem agentes de doenças graves em peixes que causam perdas consideráveis à indústria pesqueira (KLIMPEL & PALM, 2011).

Os nematoides Raphidascarididae têm ciclo de vida heteroxeno, com um número variável de hospedeiros. Seus hospedeiros intermediários são anelídeos, crustáceos e peixes teleósteos e têm como hospedeiros finais, peixes, mamíferos e aves piscívoras. O homem torna-se um hospedeiro acidental através da ingestão de peixe cru ou mal cozido, infectado com larvas do terceiro estágio do nematoide, causando, principalmente, sintomas como dor abdominal aguda, devido à formação de granulomas no trato digestivo (KLIMPEL & PALM, 2011).

Na América do Sul, na Colombia, Chile, Equador e no Brasil helmintos de peixes como os monogenoides, trematódeos e nematoides já foram registrados parasitando *O. saurus* (EIRAS *et al.* 2016). O objetivo do presente estudo foi identificar os nematoides Raphidascarididae parasitos de *O. saurus*, apresentar seus índices parasitários e os sítios de infecção.

Material e Métodos

Foram adquiridos 24 espécimes de *O. saurus* medindo entre 13-32cm (22,66cm) de comprimento, de pescadores artesanais na Ilha da Madeira, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes foram colocados em caixas isotérmicas contendo gelo e transportados até o Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro - RJ, Brasil, onde foram medidos, pesados e identificados segundo Menezes e Figueiredo (1980). Os nematoides coletados foram fixados em AFA (álcool, formalina e ácido acético) a 60 °C, preservados em álcool 70%, clarificados em lactofenol de Amman e montados entre lâmina e lamínula em bálsamo do Canadá (KNOFF; GOMES, 2012). Para determinação da espécie foram utilizados os trabalhos de Rego *et al.* (1983); Peter e Maillard (1988); Timi *et al.* (2001), Felizardo *et al.* (2009) e Fonseca *et al.* (2016). Para a classificação dos helmintos foi utilizado o trabalho de De Ley e Blaxter (2002). Os índices parasitários seguiram os conceitos de Bush *et al.* (1997). Os espécimes representativos foram preservados em álcool 70% e serão depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC). Foram avaliados os índices parasitários de prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM) e ainda foram apresentados a amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e o sítio de infecção (SI).

Resultados e Discussão

Dos 24 peixes coletados, 23 guaviras estavam parasitados por um total de 224 larvas de nematoides, identificadas como pertencentes à espécie *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*. Os índices parasitários de *H. deardorffoverstreetorum* registrados parasitando *O. saurus* foram de 95,83% de prevalência; 9,74 de intensidade média; 9,33 de abundância média; a amplitude de variação da intensidade de infecção variou de 1-25 parasitos por peixe sendo os sítios de infecção o intestino e a cavidade abdominal. Estes índices se revelaram bastante elevados, por isto deve-se ressaltar a importância em relação a higiene sanitária destes parasitos. A espécie de peixe da guavira tem sido estudada em relação a presença de outros helmintos parasitos mas o nematoide *H. deardorffoverstreetorum*, no presente estudo foi coletado pela primeira vez para este hospedeiro coletado no estado do Rio de Janeiro, Brasil (EIRAS *et al.*, 2016).

A prevenção da anisakiíase deve orientar-se desde a educação sanitária da população, criando consciência pelo consumo de pescados previamente congelado ou cozido. A Organização Mundial da Saúde (OMS) informa que a infecção humana pode ser prevenida pela não ingestão da carne crua de peixes, salientando que a maioria das espécies de anisakiídeos que são perigosos ao homem morrem quando expostas a altas temperaturas (ACHA; SZYFRES, 2003), contudo, Alonso *et al.* (1997) afirmaram que a ingestão de carne

Trabalhos Apresentados

de peixes bem cozidos, mas contendo larvas de Anisakidae mortas, podem ser danosos à população, causando processos alérgicos. Portanto, os métodos de prevenção devem ser ressaltados e informados aos consumidores e profissionais da indústria pesqueira para que se evite a infecção por esses nematoides como sugerido por Knoff *et al.* (2007).

Conclusão

Este é o primeiro registro da espécie *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* parasitando os teleósteos da espécie *Oligoplites saurus* coletados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Apesar dos nematoides estarem presentes no intestino e na cavidade abdominal, não se pode descartar o risco de ingestão, uma vez que essas larvas possuem capacidade de migração para a musculatura dos peixes. Devido este fato, faz-se necessário a conscientização da população, para não consumir o pescado cru, insuficientemente cozido ou inadequadamente salgado, uma vez que há um risco de ingestão desse parasito levando a anisakiíase.

Referências Bibliográficas

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals. 3rd ed. Vol. III. **Scientific and Technical Publication Nº 580, Parasitoses**. Washington D.C.: PAHO, 2003. 395 p.

ALONSO, A.; DASCHNER, A.; MORENO-ANCILO, A. Anaphylaxis with *Anisakis simplex* in the gastric mucosa. **New England Journal of Medicine**, v. 337, n. 5, p. 350-351, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF, 2017.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

EIRAS, J. C.; VELLOSO, A. L.; PEREIRA Jr, J. **Parasitas de peixes marinhos da América do Sul**. Rio Grande: Ed. da FURG, 2016. 440 p.

DE LEY, P.; BLAXTER, M. Systematic position and phylogeny. In: LEE, D. editor. *The biology of nematodes*. London: Taylor & Francis, 2002. p. 1-30.

FELIZARDO, N. N.; KNOFF, M.; GOMES, D. C. Larval anisakid nematodes of the flounder, *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 3, n. 2, p. 57-64, 2009.

FONSECA, M. C. G.; KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N.; DI AZEVEDO, N. I. N.; TORRES, E. J. L.; GOMES, D. C.; IÑIGUEZ, A. M.; SÃO CLEMENTE, S. C. Integrative taxonomy of Anisakidae and Raphidascauridae (Nematoda) in *Paralichthys patagonicus* and *Xystreurys rasile* (Pisces: Teleostei) from Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, v. 235, p. 113-124, 2016.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. FishBase. *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider, 1801). 2021. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=159645> on 2021-12-02.

KLIMPEL, S.; PALM, H. W. Anisakid nematodes (Ascaridoidea) life cycles and distribution: Increasing zoonotic potencial in the time of climate change? In: MEHLHORN H. (ed.).

Trabalhos Apresentados

Progress in Parasitology, Parasitology Research Monographs 2. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 201-222, 2011.

KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. Capítulo 3. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: Volume 5.** Rio de Janeiro: EPSJV, IOC, 2012. 476 p.

KNOFF, M.; CLEMENTE, S. C. S.; FONSECA, M. C. G.; ANDRADA, C. G.; PADOVANI, R. E. S.; GOMES, D. C. Anisakidae parasitos de congrio-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, p. 127-133, 2007.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 96 p.

PETTER, A. J.; MAILLARD, C. Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée Occidentale. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle**, v. 10, p. 347-369, 1988.

REGO, A. A.; VICENTE, J. J.; SANTOS, C. P. Parasitas de anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do Rio de Janeiro. **Ciência e Cultura**, v. 35, p. 1329-1336, 1983.

TIMI, J. T.; SARDELLA, N. H.; NAVONE, G. T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. **Acta Parasitologica**, v. 46, p. 186-193, 2001.

Autor a ser contatado: *Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca, Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados – LHPV, IOC, FIOCRUZ. Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21045-900 - Rio de Janeiro, RJ. E-mail: nisiyadra@gmail.com

Área temática:

2. Higiene e segurança dos alimentos

2.1 Produtos de Origem Animal

MASTITE SUBCLÍNICA: IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NO LEITE E SUSCEPTIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS DOS ISOLADOS

SUBCLINICAL MASTITIS: IDENTIFICATION OF MICRORGANISMOS IN MILK AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF THE ISOLATES

Laura Martins Oliveira¹, Talissa Camargo Mantovani de Bonis², Gabriel Michelutti do Nascimento², Paulo Alécio Canola², Marita Vedovelli Cardozo^{1*}

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Passos, Passos, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Resumo

Foram realizadas coletas em 26 vacas holandesas em propriedade localizada na cidade de Jaboticabal - SP. As amostras foram coletadas assepticamente e semeadas em ágar seletivos para isolamento de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Escherichia coli*. Os microrganismos isolados foram indentificados através das características morfológicas e bioquímicas e também foi realizado o teste de antibiograma. Os resultados mostraram alta prevalência de *S. aureus* como causador de mastite subclínica e os isolados foram resistentes a diversos antimicrobianos testados. Os resultados evidenciam a necessidade do controle higiênico-sanitário na cadeia produtiva de leite, uma vez que animais aparentemente saudáveis podem albergar microrganismos patogênicos e resistentes, o que pode colocar em risco a saúde pública e sanidade animal.

Palavras-chave: bactérias patogênicas, mastite subclínica, susceptibilidade antimicrobiana

Introdução

A produção de leite mundial e brasileira vem crescendo. Em 1967, eram produzidas 313 milhões de toneladas mundialmente; enquanto em 2017, essa produção passou a ser 675 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2019). No Brasil, o primeiro trimestre de 1997 foram produzidos aproximadamente 2,6 mil litros de leite no país, e já no primeiro trimestre de 2019 esse número passou para 6,2 mil litros (IBGE, 2019). Embora seja um setor de crescimento, existe uma preocupação e trabalho constante para evitar um problema que pode prejudicar essa expansão, que é a mastite bovina.

A mastite é uma doença que traz grandes prejuízos para os produtores leiteiros, além da preocupação e risco que gera na sanidade do animal e na saúde pública. De acordo com Rezende (2017), a redução da produção de leite ocorrida pela mastite subclínica, os custos gerados dos casos de mastite clínica, o custo do descarte e morte prematura de animais, os gastos com honorários dos veterinários, a compra de medicamentos e o descarte de leite com resíduos antimicrobianos, são os principais prejuízos causados pela mastite bovina.

A presença de agentes patogênicos que são eliminados através do leite contaminado representa uma preocupação para a saúde dos consumidores. Microrganismos como *Staphylococcus*, *Streptococcus* são os principais causadores de mastite bovina e, se ingeridos por humanos, podem causar doenças. Além disso, o uso de antimicrobianos como medidas preventivas ou terapêuticas inadequadas, podem causar alguns problemas

Trabalhos Apresentados

(SILANIKOVE et al. 2010), como o desenvolvimento de uma resistência seletiva antimicrobiana entre os patógenos causadores dessa doença (OLIVER E MURINDA, 2012)

Portanto, considerando que a mastite clínica é perceptível a olho nu podendo ser de fácil identificação e combate, faz se necessário dar atenção especial a mastite subclínica, uma vez que esta não é aparentemente visível, depende de métodos e processos laboratoriais para diagnóstico. Sendo assim, ampliar as pesquisas e aprofundar o conhecimento sobre as causas e efeitos da mastite subclínica é algo de extrema importância ao considerar o bem estar do animal e da vida humana, o que envolve também questões ligadas a economia, qualidade leiteira e o controle da morbidade bovina.

Material e Métodos

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal a aprovado sob o protocolo 2325/21.

Amostragem

No período de agosto a outubro de 2021, foram realizados exames físicos da glândula mamária, teste da caneca da caneca de fundo escuro, Californiam Mastitis Test (CMT) e Contagem de Célula Somática (CCS) (Schalm e Noorlander, 1957; Zafalon et al. 2010) em vacas holandesas submetidas a ordenha manual em propriedade localizada em Jaboticabal - São Paulo. Amostras consideradas positivas para mastite subclínica nesses testes, foram submetidas às análises microbiológicas. Foram avaliadas 26 vacas positivas para mastite subclínica, totalizando, portanto, 104 amostras.

Análises Microbiológicas

Os testes microbiológicos foram baseados nos protocolos padrão da National Mastitis Council (NMC) (LHBV, 1999). Para tal, 30mL de amostras de leite de cada quarto mamário foram coletadas assepticamente em tubos Falcons e semeadas em ágar sangue a 5%, para isolamento de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*; ágar MacConkey, para isolamento de *Eschericia coli*. Em seguida, as placas foram mantidas a 37 ° C em condições aeróbias, por até 72 horas. Os microrganismos foram identificados de acordo com as características morfotintoriais e bioquímicas, tais como fermentação de glicose, lactose, sacarose, citrato, manitol, malonato, fenilalanina, bem como presença de ureasa, catalase e coagulase (Quinn et al., 2011).

Teste de susceptibilidade aos antimicrobianos

O teste de susceptibilidade a antimicrobianos foi realizado pelo método de disco difusão estabelecido por Bauer et al. (1966). Os isolados foram semeados em Ágar nutriente para crescimento e incubadas em estufa a 37°C por 24 horas para a realização dos inóculos.

Os inóculos foram preparados em tubos contendo 3 mL de solução salina 0,85%, turvando-se a solução com a cultura, até atingir OD_{625nm} de 0,1 a 0,2 nm. Posteriormente esse inóculo foi semeado com auxílio de um suabe estéril em placas de Mueller-Hinton (MH, Himedia – Índia), logo após distribui-se nessa placa os discos contendo os princípios ativos de antimicrobianos selecionados, sendo eles: Ampicilina 10 µg (AMP), Oxacilina 1 µg (OXA) Cefalotina 30 µg (CFL), Cefoxitina 30 µg (CFO), Ceftazidima 30 ug (CAZ), Ciprofloxacina 5 µg (CIP), Cloranfenicol 30 µg (CLO), Gentamicina 10 µg (GEN), Neomicina 30 µg (NEO), Tetraciclina 30 µg (TET). As placas foram incubadas por 18 horas em estufa a 37°C, os halos de inibição formados foram medidos e as cepas foram classificadas como sensíveis ou resistentes para o respectivo princípio ativo, utilizando os parâmetros adotados pelo *Clinical & Laboratory Standards Institute*.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Das 104 amostras, 44% (46) foram positivas para mastite e 56% (58) foram negativas. Além disso, dos 44% positivos, 84,8% (39) foram *Staphylococcus* e 15,2% (7) foram de *Escherichia coli*. Ainda, dos *Staphylococcus* 36 foram *S. aureus* e 3 foram *Staphylococcus* spp. Vale ressaltar alguns resultados interessantes. Dos positivos encontrados, nenhum foi característico para *Streptococcus* nas análises microbiológicas. Ainda, alguns positivos na CMT foram negativos nas análises microbiológicas.

De acordo com os resultados obtido neste trabalho, 44% (46) foram positivas para mastite subclínica, isto indica uma preocupação quanto a sanidade do animal e também a saúde pública. Segundo Ramos et al. (2017) com a identificação dos animais positivos pode-se estabelecer uma ordem na linha de ordenha, para que as vacas positivas sejam ordenhadas por último e também possibilite aumentar a higiene e os cuidados com a saúde, evitando a disseminação de patógenos e contaminação das vacas sadias. O uso dos testes realizados no campo pela California Mastitis Test (CMT), pelo teste da caneca de fundo escuro e pelos testes de laboratório como a Contagem de Células Somáticas (CCS), são de suma importância para identificação da enfermidade e para as análises, uma vez que de acordo com os resultados analisados grande porcentagem das vacas estavam com mastite subclínica.

A maioria dos trabalhos mostra que o *Staphylococcus* é o maior causador de mastite em bovinos, isto está de acordo com grandes trabalhos na literatura inclusive SOUZA et al., (2013) apresenta que no estado de MG, na cidade de Sacramento, obteve-se uma prevalência de 40% para a mastite entre os rebanhos, sendo 70,3% acometidos dos agentes isolados de animais, caracterizados pertencentes bioquimicamente a espécie *S. aureus*. Ainda nos resultados foram encontrados uma porcentagem de 15,20% de *Escherichia coli*, isso reforça que ela é uma contaminação ambiental, de acordo com Moreira et al., (2008) a espécie *Escherichia coli* é considerada como um dos principais agentes oportunistas da mastite bovina, sendo caracterizada através de uma contaminação por origem ambiental. Contudo o comportamento oportunista do agente, está relacionado com as infecções, que são vinculadas principalmente com as fezes dos animais para o canal excretor do leite.

Embora o *S. aureus* seja o grande representante, outros *Staphylococcus* spp. também podem ser causadores de mastite uma vez que eles são oportunistas, podendo se alojar na superfície da glândula mamaria ou se desenvolver em momentos quando há queda da imunidade do animal gerando a oportunidade de competição entre microrganismos que acabam sendo os responsáveis pelo desenvolvimento da doença. De acordo com Beloti et al. (1997) foram encontradas várias espécies de *Staphylococcus* spp. em propriedades de leite da região do norte do Paraná, totalizando 37 (12,5%) amostras positivas. As espécies com maior frequência foram: 10 (25,0%) de *Staphylococcus hyicus*, 6 (15,0%) de *Staphylococcus chromogenes*, 6 (15,0%) de *Staphylococcus epidermidis* e 2 (5,0%) de *Staphylococcus simulans*. Ainda que estas espécies sejam identificadas em resultados de muitas pesquisas, elas aparecem em porcentagem expressivamente inferior quando comparadas com a porcentagem de *Staphylococcus aureus*. Percebe-se, portanto, que embora haja a presença de muitas espécies, não há dúvidas de que ainda prevalece a espécie *Staphylococcus aureus* como o responsável maior pela mastite bovina.

Nossos resultados ainda mostraram que *Streptococcus* não foi isolado. Embora *Streptococcus* seja o segundo maior representante nos casos de mastite, não é uma necessidade a presença de *Streptococcus*. Inclusive, Lamaita et al. (2005) em estudo semelhante só encontram *Staphylococcus*; os autores isolaram *Staphylococcus* spp. em 100% de amostras de leite em tanques refrigeradores em propriedades de Minas Gerais, dos quais 34,6% foram isoladas e identificados como *S. aureus*. Podemos sugerir que a ausência de *Streptococcus* indica que o animal não apresentava este microrganismo na sua microbiota natural, pois como as doenças são causadas por oportunistas, o microrganismo precisa estar na microbiota do animal para ser possível que a doença seja estabelecida. Se

Trabalhos Apresentados

não houve doença por *Streptococcus*, possivelmente este animal não apresentava este microrganismo na sua microbiota natural.

Em alguns casos, ocorreram positivos no CNT e negativos nas análises microbiológicas (teto 4 do animal 7; teto 4 do animal 8; tetos 2 e 4 do animal 18; teto 2 do animal 21; tetos 3 e 4 do animal 24 e tetos 1,2,3,4 do animal 26). Isso acontece porque em algumas amostras, caso haja presença de material purulento, este pode inibir e dificultar o crescimento de microrganismos patogênicos.

De acordo com os resultados do antibiograma, pode-se observar que quase todos os isolados foram resistentes à ampicilina, oxacilina e cefalotina simultaneamente. Isso demonstra que os primeiros betalactâmicos desenvolvidos já não são capazes de controlar infecções por estes microrganismos. Em contrapartida, a grande maioria dos isolados foi sensível ao antimicrobiano neomicina, fato relevante pois os casos de mastite ainda são tratados com aminoglicosídeos.

Outro dado importante é que os isolados do animal 12 apresentaram alta sensibilidade aos antimicrobianos testados, sendo resistentes a somente oxacilina e ciprofloxacina. Entretanto, os isolados do animal 8 foram resistentes a todos os antimicrobianos testados. Mesmo sendo um dado significativo, é válido salientar que ainda existem outros agentes antimicrobianos no mercado e que os testados no presente estudo foram selecionados de acordo com a importância clínica.

Conclusão

Os resultados evidenciam a necessidade do controle higiênico-sanitário na cadeia produtiva de leite, uma vez que animais aparentemente sadios podem albergar microrganismos patogênicos e resistentes a antimicrobianos, o que pode colocar em risco a saúde pública e também a sanidade animal.

Referências Bibliográficas

BAUER AW, KIRBY WM, SHERRIS JC, TURCK M (1966) Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **The American Journal of Clinical Pathology** 45:493-496.

BELOTI, V.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C.; METTIFOGO, E. Estudo da mastite subclínica em rebanhos leiteiros no norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 45-53, 1997.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2019. **Total Milk Production Worldwide Comparison 2019**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#compare>>. Acesso em: 09 set. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019. **Pesquisa Trimestral do Leite 2019**. IBGE 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=series-historicas>>.

LAMAITA, H. C.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; CARMO, L. S.; SANTOS, D. A.; PENNA, C.F.A.M.; SOUZA, M. R. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas

Trabalhos Apresentados

estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.5, p.702-709, 2005

MOREIRA, M. A. S.; FERREIRA, A. B.; TRINDADE, T. F. S. L.; REIS, A. L. O.; MORAES, C. A. Resistência a antimicrobianos dependente do sistema de efluxo multidrogas em *Escherichia coli* isoladas de leite mastítico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.6, p.1307-1314, 2008.

OLIVER SP, Murinda SE. Antimicrobial resistance of mastitis pathogens. **Vet Clin North Am Food Anim Pract.** 28(2):165-85, 2012.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K.; LEONARD, F.C. et al. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2.ed. UK: **Wiley-Blackwell**, 2011.

REZENDE E. DE S. J. **Modelo de detecção de mastite em vacas leiteiras usando termografia infravermelho**. Tese (Doutorado em Ganharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, p. 56. 2017.

RAMOS, F. S., GRANDE, A.; OLIVEIRA, B. S. A.; POLL, P. S. E. M. Importância do diagnóstico da mastite subclínica e seus impactos econômicos em propriedades leiteiras – revisão de literatura. **Faculdade de Ciências da Saúde**, de Unaí-MG, 44 v. 1, n.1, 2017.

SOUZA, V. DE et al. Ocorrência DE *Staphylococcus aureus* em rebanhos leiteiros do estado de Minas Gerais. V Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite do Cons elho Brasileiro de Qualidade do Leite – CBQL. **Anais...Botucatu - SP: 2013.**

SILANIKOVE N, LEITNER G, MERIN U, PROSSER CG. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2, p. 110-124, 2010.

SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.O. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.130, p.199-204, 1957.

ZAFALON, L.F.; ARCARO, J.R.P.; NADER FILHO, A.; VESCHI, J.L.A. Contagem de células somáticas no leite de vacas de diferentes raças em distintas lactações e condições climáticas. **Veterinária e Zootecnia.**, v.17, p.378-385, 2010.

Autora a ser contatado: Marita Vedovelli Cardozo, Universidade do Estado de Minas Gerais UEMG, Unidade Passos, Rua Juca Stockler 1130. Email: marita.cardozo@uemg.br

NEMATÓIDES ANISAKIDAE E RAPIDASCARIDIDAE PARASITANDO *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828) (ACTINOPTERYGII) COLETADOS NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

ANISAKIDAE AND RAPIDASCARIDIDAE NEMATODES PARASITIZING *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828) (ACTINOPTERYGII) COLLECTED OFF THE COAST OF STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Priscila Queiroz Faria de Menezes¹, * Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca², Delir Corrêa Gomes², Marcelo Knoff²

¹Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

²Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

Os nematóides anisáquideos e raphidascaridídeos podem ser transmitidos ao homem, e os peixes teleosteos atuam como hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos para esses helmintos e são considerados nas abordagens de saúde pública, como um fator de risco potencial quando ingeridos. Os objetivos do presente estudo foram identificar as espécies anisáquideos e raphidascaridídeos no *Hyporthodus niveatus* (cherne) e relatar a sua ocorrência devido a seu potencial zoonótico. Entre Janeiro de 2021 e julho de 2021, 10 espécimes de *H. niveatus* foram capturados no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Após a necropsia foram coletados dez larvas de terceiro estágio (L3) de anisáquideos e raphidascaridídeos, pertencentes a 4 espécies. Três espécimes de anisáquideos, um *Contraecum* sp. com uma prevalência (P) de 10%, intensidade média (IM) de 1 e abundância média (AM) de 0,1 e dois de *Terranova* sp. com P = 20%, IM = 1, AM = 0,2. Sete espécimes de Raphidascaridídeos, sendo dois *Hysterothylacium deardorffverstreeterorum* com P = 20%, IM = 1, e AM = 0,2 e cinco de *Hysterothylacium* sp. com P = 20%, IM = 2,5 e AM = 0,5. Os seus sítios de infecção foram a cavidade abdominal, estômago e intestino do peixe. Este é o primeiro relato de larvas de terceiro estágio de *Contraecum* sp., *Terranova* sp., *H. deardorffverstreeterorum*, *Hysterothylacium* sp. em *H. niveatus*. A presença de L3 de anisáquideos e raphidascaridídeos parasitando *H. niveatus* é uma indicação importante para o estabelecer o controle da higiene do pescado.

Palavras-chave: *Hyporthodus niveatus*; nematóides, potencial zoonótico.

Introdução

Os nematóides anisáquideos e raphidascaridídeos podem ser transmitidos ao homem e os peixes atuam como hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos para esses helmintos (ANDERSON, 2000). Estas larvas de terceiro estágio são consideradas nas abordagens de saúde pública, como um fator de risco potencial quando ingerido (ROEPSTORFF et al., 1993 e LOPEZ SABATER; LOPEZ SABATER, 2000).

Espécies de *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828) ocorrem no Oceano Atlântico, do Canadá até o sul do Brasil. A espécie tem sido intensamente pescada em toda sua área de ocorrência e é conhecido vulgarmente como cherne-verdadeiro (FROESE; PAULY, 2021).

O presente estudo objetivou a identificação de larvas de terceiro estágio de anisáquideos e raphidascaridídeos coletados de *H. niveatus* (Valenciennes, 1828) que foram capturados no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, para a determinação de dados de índices parasitológicos e sítios de infecção.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

De janeiro de 2021 a julho de 2021, dez espécimes de *H. niveatus*, medindo 45 a 67 cm e pesando 3,1 a 5kg, foram capturados no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, a serem investigados posteriormente para helmintos. Peixes foram mantidos em caixas isotérmicas com gelo e transportados para o Laboratório de Helmintos Parasitas de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Oswaldo Cruz Fundação, Rio de Janeiro. A identificação dos peixes foi baseada de acordo com Figueiredo e Menezes (2000).

Órgãos internos e musculatura foram examinados, e as larvas de nematóides encontradas foram colocadas em placas de Petri com solução salina a 0,65%. Os nematóides foram fixados em AFA a 60 ° C e preservados em etanol 70% e posteriormente clarificados com lactofenol de Amman (KNOFF; GOMES, 2012).

A classificação taxonômica dos nematoides seguiu De Ley e Blaxter (2004), e a identificação específica Felizardo et al. (2009) e Knoff et al. (2012). As identificações e as medidas (mm) foram obtidas em microscopia de campo claro (Olympus BX41). Os espécimes representativos serão preservados em etanol 70 °GL e depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Índices parasitológicos de prevalência (P), intensidade média (IM) e abundância média (AM) foram estabelecidos segundo Bush et al. (1997).

Resultados

Dos dez peixes investigados de *H. niveatus*, quatro continham um total de dez larvas vivas de terceiro estágio (L3) de anisaquídeos (3) e raphidascarídeos (7) que foram encontrados infectando a cavidade abdominal, estômago e intestino. Foram identificadas duas espécies da família Anisakidae, um espécime de *Contracaecum* sp., dois espécimes de *Terranova* sp. e duas espécies da família Raphidascarididae, dois espécimes de *Hysterothylacium deardorffverstreeterum* e cinco espécimes de *Hysterothylacium* sp.

A identificação taxonômica de cada espécie de nematoídeo encontrado e a descrição de suas principais características morfológicas observadas estão discriminadas abaixo. Os índices parasitológicos e sítios de infecção dos helmintos encontrados estão indicados na Tabela 1.

Anisakidae Railliet and Henry, 1912

Contracaecum Railliet and Henry 1912

Contracaecum sp. L3

Características principais observadas: cutícula com finas estrias transversais, mais evidentes e altas na extremidade posterior do corpo. Extremidade anterior com lábio dorsal e dois lábios ventrolaterais pouco desenvolvidos. Dente larvar presente. Abertura dos poros excretores abaixo do dente chato. Ventrículo pequeno e lateralizado. Duas glândulas retais subesféricas. Cauda cônica e longa, sem mucron.

Terranova Leiper and Atkinson, 1914

Terranova sp. L3

Características observadas: cutícula com estrias transversais estreitas mais evidentes na extremidade posterior do corpo. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois ventrolaterais mal desenvolvidos. Dente larvar presente. Abertura dos poros excretores abaixo do dente chato. Ventrículo mais longo do que largo. Apêndice ventricular ausente. Ceco intestinal com o dobro do comprimento do ventrículo. Duas glândulas retais subesféricas. Cauda cônica, sem mucron.

Raphidascarididae Hartwich, 1954

Hysterothylacium Ward and Magath, 1917

Hysterothylacium deardorffverstreeterum L3

Características principais observadas: cutícula com asa lateral estendendo-se ao longo do corpo com suporte em forma de cunha, desprovido de extensão basal. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois ventrolaterais mal desenvolvidos. Dente chato ausente. Abertura dos poros excretores abaixo do anel nervoso. Ventrículo subesférico. Apêndice ventricular

Trabalhos Apresentados

com o dobro do comprimento do esôfago, com as duas células presentes. Ceco intestinal presente. Quatro glândulas retais subesféricas. Cauda cônica, presença de mucron.

Hysterothylacium sp. L3

Características principais observadas: cutícula com asa lateral se estendendo ao longo do corpo com um suporte em forma de cunha, desprovido de extensão basal. Extremidade anterior com uma dorsal e dois lábios ventro-laterais desenvolvidos. Dente chato ausente. Abertura excretora do poro abaixo do anel nervoso. Ventrículo quase esférico. Apêndice ventricular duas vezes mais longo que o esôfago. Ceco intestinal presente. Quatro glândulas retais subesféricas. Cauda cônica, mucron presente.

Tabela 1. Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), sitios de infecção (SI) de larvas de terceiro estágio de anisquídeos e raphidascarídeos parasitando espécimes de *H. niveatus* do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	P (%)	IM	AM	SI
<i>Contraecum</i> sp.	10	1	0,1	IN
<i>Terranova</i> sp.	20	1	0,2	IN
<i>Hysterothylacium deardorffverstreetorum</i>	20	1	0,2	IN
<i>Hysterothylacium</i> sp.	20	2,5	0,5	CA, E, IN

CA-Cavidade abdominal; E-estômago; IN-intestino

Discussão e Conclusão

No levantamento de helmintos que parasitam *H. niveatus* na América do Sul (ALVES et al., 2017) somente foram listados a presença dos cestóides Trypanorhyncha, portanto o presente estudo amplia a lista de parasitos para este hospedeiro, sendo este o primeiro relato de parasitismo por nematóides com as larvas de terceiro estágio de *Contraecum* sp., *Terranova* sp., *H. deardorffverstreetorum* e *Hysterothylacium* sp. em *H. niveatus*. A presença de larvas vivas de terceiro estágio de nematóides anisquídeos e raphidascarídeos em *H. niveatus* é uma indicação importante na higiene do pescado pela sua importância zoonótica, mesmo que não tenham sido encontradas na musculatura do pescado, pois estas larvas podem realizar a migração post mortem das vísceras para a musculatura parte comestível, e quando acidentalmente ingerido pode vir à infectar o homem e causar a zoonose conhecida como anisquidose.

Referências Bibliográficas

ALVES, P. V.; CHAMBRIER, A.; SCHOLZ, T.; LUQUE, J. L. Annotated checklist of fish cestodes from South America. *ZooKeys*, v. 650, p. 1-205, 2017.

ANDERSON, R. C. **Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission**. 2 ed. CABI Publishing, London, 2000. 650 p.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.

DE LEY, P.; BLAXTER, M. A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees, and translating clades into ranks and taxa. In: Cook, R.; Hunt, D. J. (Eds.), **Nematology Monographs and Perspectives**. E.J. Brill, Leiden, 2004. 633-653 p.

Trabalhos Apresentados

FELIZARDO, N. N.; KNOFF, M.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C. Larval anisakid nematodes of the flounder, *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology** v. 3, p. 57-64. 2009.

FIGUEIREDO J. L.; MENEZES N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil VI - Teleostei (5)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. 116 p.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, 2021.

KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N.; IÑIGUEZ, A. M.; MALDONADO, A. J. R.; TORRES, E. J. L.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C. Genetic and morphological characterisation of a new species of the genus *Hysterothylacium* (Nematoda) from *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) of the Neotropical region, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, p. 186-193, 2012.

KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. Capítulo 3. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: Volume 5**. Rio de Janeiro: EPSJV, IOC, 2012. 476 p.

LOPEZ SABATER, E. I.; LOPEZ SABATER, C. J. Health hazards related to occurrence of parasites of the genera *Anisakis* and *Pseudoterranova* in fish. **Food Science and Technology International**, v. 6, p. 183-195. 2000.

ROEPSTORFF, A.; KARL, H.; BLOEMSMA, B.; HUSS, H. H. Catch handling and the possible migration of *Anisakis* larvae in Herring (*Clupea harengus*). **Journal of Food Protection**, v. 56, p. 783-787. 1993.

*Autor a ser contatado: Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca, Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados – LHPV, IOC, FIOCRUZ. Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21045-900 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: nisiyadra@gmail.com

Área temática:

2 Higiene e segurança dos Alimentos

2.1 Produtos de Origem Animal

**PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES SOBRE A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS
COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE ARACAJU-SE**

**CONSUMER PERCEPTIONS ON THE SAFETY OF FOOD SOLD AT STREET MARKETS
IN ARACAJU-SE**

Aline Ferreira Barbosa¹, Átila Ferro de Goes Junior¹, Gabriela Vasconcelos Lima Santos¹,
Milena Cristina Gomes do Nascimento¹, Gabriel Isaías Lee Tunon²

¹ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, Campus São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe

² Professor Associado do Departamento de Medicina Veterinária, Campus São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe

Resumo

A segurança de alimentos é uma preocupação de toda a cadeia produtiva, desde o campo até o consumidor. O objetivo deste estudo foi verificar a percepção do risco por parte de pessoas que frequentam feiras livres de Aracaju-SE, através da aplicação de questionários. Como pontos positivos, foi verificado que uma boa parte dos entrevistados diz saber o que é segurança alimentar, sabe como deve ser o uso de equipamentos de proteção dos manipuladores e reconhece como deve ser conservado o alimento. Como pontos negativos, foi observado que a maioria não sabe da responsabilidade do médico veterinário na inspeção de alimentos e já comprou e consumiu alimentos sem saber sua procedência ou se estava inspecionado. A participação das autoridades públicas para divulgar ações educativas sobre segurança alimentar entre a população deve ser reforçada.

Palavras-chave: comportamento do consumidor, boas práticas, manipulação de alimentos

Introdução

A Medicina Veterinária surgiu, em primeira instância, como uma promotora da saúde dos animais, tentando diminuir prejuízos causados pelas moléstias que os atingiam. No entanto, com o passar do tempo e com o surgimento da Medicina Veterinária Preventiva, o médico veterinário começou a atuar também na promoção da saúde humana. Outras habilidades, como a higiene e inspeção de matadouros, frigoríficos e indústrias de produtos de origem animal, solidificaram a participação desse profissional na Vigilância Sanitária, sendo este o primeiro campo de trabalho da Saúde Pública a abrir espaço para a sua atuação (FRIAS *et al.*, 2009).

É fundamental o papel que o médico veterinário exerce nos estabelecimentos que produzem ou comercializam alimentos. Ele é, obrigatoriamente, o responsável técnico do estabelecimento, pois é o profissional capacitado, que reúne conhecimentos técnicos e científicos sobre saúde animal e qualidade da matéria-prima, bem como conhecimentos sobre processos para assegurar a produção dos alimentos de origem animal. Todos esses fatores são de extrema importância para que, levando em consideração os requerimentos técnicos e a legislação para o comércio seguro, os produtos cheguem seguros e com qualidade quando forem expostos à venda, proporcionando ao consumidor final um alimento que não seja prejudicial a sua saúde (FRANÇA; BIANCHETE, 2019).

Além disso, de acordo com Santos (2011), é indispensável que sejam contempladas as condições sob as quais o comerciante armazena ou expõe um produto à venda, com embalagens que não possam ser danificadas e com o produto alimentar não sendo exposto a qualquer risco de contaminação ou deterioração. Para reforçar as medidas de segurança alimentar, assim, o fornecedor imediato de produtos *in natura* tem responsabilidade direta perante o consumidor quanto à devida qualidade do produto.

A feira livre tem importância por proporcionar o abastecimento de produtos de características locais, que, além de serem baratos e saudáveis, também garantem a soberania e a segurança alimentar. Isso porque o consumidor sabe onde e como os alimentos foram produzidos, e a segurança é garantida no valor acessível, na diversidade e no uso

Trabalhos Apresentados

quase nulo de agrotóxicos, o que serve como um impulsionador da agricultura familiar e do desenvolvimento rural em bases sustentáveis. Apesar de competirem com o comércio varejista, formado por mercados e supermercados, as feiras persistem e resistem, o que indica que, além dos aspectos econômicos, elas trazem consigo aspectos de outras naturezas, como social e cultural (PEREIRA *et al.*, 2017).

O que atrai os consumidores para as feiras livres é o contato humano e disponibilidade de produtos frescos. Os atributos de uma feira livre ideal são a qualidade dos produtos, a limpeza das bancas, o atendimento dos feirantes, a variedade de produtos, a fiscalização sanitária, a estrutura da feira, a disponibilidade de produtos, o preço dos produtos, entre outros (GROOT; GROOT, 2017).

A exigência do consumidor, segundo Almeida *et al.* (2011), é consumir produtos que venham de animais saudáveis, de aparência normal e abatidos e processados higienicamente. No entanto, existe ainda um grande número de abates clandestinos que põem em risco a saúde pública, pois nenhuma dessas carnes passou por qualquer tipo de fiscalização ou inspeção, podendo gerar assim grandes problemas.

De acordo com Pereira *et al.* (2010), a cadeia do frio é a manutenção do controle da baixa temperatura durante o processo de armazenamento, conservação, distribuição transporte e manipulação dos produtos. Se houver alguma falha durante algum desses processos, a qualidade microbiológica, química e bioquímica pode ser comprometida, pois ela está diretamente relacionada à temperatura. Lino *et al.* (2009) afirmam que os manipuladores, em sua maioria, não têm noções dos cuidados higiênico-sanitários que devem ter ao comercializar seus produtos. Como consequência, há o risco de contaminação dos alimentos, sendo possível inclusive que os manipuladores sejam portadores assintomáticos de doenças.

Estudos sobre a percepção dos consumidores em relação aos atributos e aos riscos associados ao consumo de alimentos tornam-se uma opção estratégica no fomento de programas voltados à promoção da saúde pública e também no desenvolvimento de outros estudos sobre o assunto no Brasil (ABUJAMRA *et al.*, 2017).

Tendo isso em vista, o objetivo deste estudo foi verificar a preocupação e percepção do risco quanto às condições higiênicas e à qualidade sanitária dos alimentos de origem animal por parte de consumidores frequentadores de feiras livres de Aracaju, Sergipe.

Metodologia

Foi realizado um estudo transversal quantitativo através da aplicação de questionários com base no estudo de MOREL *et al.* (2015). De janeiro de 2017 a dezembro de 2019 foram visitadas 15 feiras livres do município de Aracaju, onde se pretendia aplicar 50 questionários por feira (entrevistando aproximadamente 1% dos frequentadores), totalizando 750. Em algumas feiras livres não se atingiu o número de 50 entrevistados, sendo o número final de entrevistados de 715. Utilizou-se como critério de inclusão entrevistados maiores de 18 anos, respeitando o direito de recusa. A aplicação foi de forma eventual e aleatória, anônima, sem identificação de gênero, etnia e outros dados epidemiológicos e partindo do princípio que estariam no local no momento da entrevista. O questionário foi composto por 13 perguntas objetivas, sendo variável o número de itens de resposta em cada questão.

As perguntas formuladas no questionário foram: 1) Já adoeceu em consequência do consumo de alimentos?; 2) Já teve alguma informação sobre a qualidade do produto em relação a possível doença?; 3) Você sabe o que é segurança alimentar?; 4) Você sabe qual é o profissional responsável pela qualidade dos alimentos de origem animal?; 5) Você sabe como o vendedor deve estar paramentado?; 6) Você considera a higiene do vendedor na hora da compra?; 7) Você sabe como esse alimento deve ser conservado?; 8) Já adquiriu algum produto fora da validade e com embalagem inadequada?; 9) Já consumiu algum alimento sem saber a sua procedência?; 10) Na hora da compra, você observa se os alimentos possuem carimbo da inspeção sanitária?; 11) Você compraria alimentos com validade vencida, mas com o aspecto normal?; 12) Como você considera se um alimento é impróprio para o consumo?; 13) Na hora da compra, qual tipo de alimento você costuma pegar primeiro?

Os dados obtidos através dos questionários foram analisados utilizando tabulação de dados no entendimento das percepções e exigências dos consumidores no programa Microsoft Excel®.

Trabalhos Apresentados

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética da Universidade Federal de Sergipe sob o código CEPAP 10/2018.

Resultados e Discussão

A análise dos questionários gerou diversos dados sobre o conhecimento dos consumidores com relação à segurança alimentar (Tabela 1).

Tabela 1. Respostas ao questionário sobre segurança alimentar aplicado a frequentadores de feiras livres do município de Aracaju.

PERGUNTA	SIM	NÃO			
1. Já adoeceu em consequência do consumo de alimentos?	321 (44,9%)	394 (55,1%)			
2. Já teve alguma informação sobre a qualidade do produto em relação a possível doença?	258 (36,1%)	457 (63,9%)			
3. Você sabe o que é segurança alimentar?	277 (52,7%)	338 (47,3%)			
4. Você sabe qual é o profissional responsável pela qualidade dos alimentos de origem animal?	236 (33%)	479 (67%)			
5. Você sabe como o vendedor deve estar paramentado?	435 (60,8%)	280 (39,1%)			
6. Você considera a higiene do vendedor na hora da compra?	574 (80,3%)	141 (19,7%)			
7. Você sabe como esse alimento deve ser conservado?	641 (89,6%)	74 (10,4%)			
8. Já adquiriu algum produto fora da validade e com embalagem inadequada?;	350 (48,9%)	365 (51,1%)			
9. Já consumiu algum alimento sem saber a sua procedência?	435 (60,8%)	280 (39,2%)			
10. Na hora da compra, você observa se os alimentos possuem carimbo da inspeção sanitária?	194 (27,1%)	531 (72,9%)			
11. Você compraria alimentos com validade vencida, mas com o aspecto normal?	126 (17,6%)	589 (82,4%)			
PERGUNTA	CONGELADOS	AQUELES À TEMPERATURA AMBIENTE			
12. Na hora da compra, qual tipo de alimento você costuma pegar primeiro?	108 (15,1%)	607 (84,9%)			
PERGUNTA	VALIDADE	CHEIRO RUIM	COR DIFERENTE	TEXTURA MODIFICADA	SABOR ESTRANHO
13. Como você considera se um alimento é impróprio para o consumo?	402 (56,2%)	405 (56,6%)	391 (54,7%)	299 (41,8%)	357 (49,9%)

Pode-se observar que 44,9% dos entrevistados afirmam que já adoeceram em consequência do consumo de alimentos, e que as pessoas conhecem a importância das DTA, porém não sabem as consequências que essas podem ocasionar. A deficiência de informações, a resistência em buscar atendimento adequado e a falta de interesse podem promover graves consequências para o município, em função do aumento dos gastos com internações que poderiam ser evitadas. Segundo Oliveira e Ferreira (2021), a falta de notificação, aspectos culturais e a vulnerabilidade da população podem ser fatores relevantes para a ocorrência de um número relativamente grande de casos de DTA.

Preocupante é a resposta à segunda questão, para a qual 63,9% afirmam que nunca tiveram alguma informação sobre a qualidade do produto em relação a possível doença, demonstrando que boa parte da população entrevistada não tem o conhecimento de que os alimentos podem ser fonte de infecção alimentar. Esse resultado é similar ao encontrado por Diniz *et al.* (2012) em pesquisa realizada em feiras livres de cinco municípios de Pernambuco,

Trabalhos Apresentados

a qual concluiu que 60% do total de consumidores desconhece o risco de transmissão de doenças pelo consumo de carne.

Quando questionados sobre o conhecimento do conceito de segurança alimentar, 52,7% afirmam saber do conceito, o que é considerado uma porcentagem baixa, visto que a parcela da população que desconhece a segurança alimentar estaria em risco ao consumir produtos sem qualidade. Tendo em vista a valorização do médico veterinário no mercado de trabalho da área de inspeção, as pessoas também foram questionadas sobre o profissional responsável pela inspeção de produtos de origem animal, sendo que apenas 33% responderam que conheciam quem era esse profissional.

Em relação à paramentação e ao uso de equipamentos de proteção pelo vendedor, 60,8% afirmam saber qual a vestimenta adequada, todavia, essa porcentagem deveria ser maior, devido ao risco de contaminação cruzada. Outro dado que foi observado foi que 80,3% das pessoas confirmam que consideram a higiene do vendedor fundamental na hora da compra, fato que interfere positivamente na qualidade higiênica do alimento.

Um total de 89,6% dos entrevistados reconhece como o alimento deve ser conservado, um resultado positivo, pois a temperatura adequada para cada produto mantém sua qualidade microbiológica original. Já um dado negativo obtido foi que 48,9% dos entrevistados alegam que outrora adquiriram alimentos fora da validade e com embalagem inadequada, o que fere a legislação em vigor, tanto para a venda, quanto para a compra, pois pode gerar doenças transmitidas por alimentos e possíveis surtos; além disso, prova que o consumidor compra esse tipo de produto mesmo sabendo dos riscos inerentes.

No que se refere a consumir algum alimento cuja procedência é desconhecida, 60,8% respondem afirmativamente, ressaltando mais uma vez que o consumidor adquire alimentos impróprios mesmo sabendo dos riscos. Alimentos de origem desconhecida podem ter sido fabricados em condições insatisfatórias de higiene, embalados e armazenados de forma inadequada, trazendo risco de contaminação, o que pode provocar graves danos à saúde do consumidor. A produção informal muitas vezes acontece em locais precários e sem higiene, com infestações de moscas e outros animais, e às vezes os produtores também utilizam substâncias irregulares que podem causar sérios danos à saúde. Já no que se diz respeito à observação do carimbo da inspeção sanitária, 27,1% atestam que verificam os carimbos; contudo, durante as visitas às feiras livres, não foi constatado nenhum carimbo visível nos produtos comercializados.

Outro dado negativo foi a quantidade de pessoas que compraria alimentos com validade vencida (17,6%), mas com aspecto normal. Essa estatística reitera que os consumidores conhecem os riscos oferecidos, mas mesmo assim acabam comprando para o consumo. Os alimentos que estão com a data de validade vencida não devem ser consumidos, mesmo que apresentem um bom aspecto visual. Além de estarem mais propensos à ação de fungos e bactérias, substâncias dos próprios alimentos começam a se modificar depois desse período, podendo causar intoxicações.

Foi verificado que, ao ir às compras, 84,9% dos entrevistados primeiro colocam no carrinho de compras produtos à temperatura ambiente, deixando frios e congelados para o final. Esse resultado é positivo, pois a manutenção da cadeia do frio mantém a qualidade do produto. Encerrando os dados para consumidores, pode-se observar que os consumidores avaliam se um alimento está impróprio para o consumo de forma semelhante, sendo cheiro ruim, sabor estranho, cor diferente e validade os principais aspectos considerados na hora da compra.

Para um controle de qualidade eficaz, é necessário o cumprimento da legislação sanitária vigente. A qualidade de produtos e serviços sujeitos à vigilância sanitária deve ser verificada e avaliada pelo Estado (mediante métodos sensoriais, análises laboratoriais e uso de instrumentos com parâmetros avaliativos) como condição para a concessão do registro de produtos, serviços e estabelecimentos.

É necessário o desenvolvimento de ações que envolvam todos os elos da cadeia de produção, de modo a criar soluções sustentáveis, visando a uma melhoria na infraestrutura das indústrias, na oferta do produto e no conhecimento dos manipuladores quanto à qualidade de manuseio e de higiene.

Conclusões

O estudo demonstrou que os frequentadores das feiras livres de Aracaju-SE reconhecem a importância da segurança alimentar. No entanto, muitos ainda negligenciam as práticas de consumo ideais como, por exemplo, evitar o consumo de alimentos com validade vencida ou de procedência desconhecida. Pode-se afirmar, portanto, que o consumidor ainda precisa de mais esclarecimentos relacionados à segurança alimentar. As autoridades públicas têm esse papel educativo em relação ao consumidor e aos manipuladores de alimentos.

Referências Bibliográficas

ABUJAMRA, T.; FRANCO JUNIOR, A. S.; PRADO, N. F. O; RAMIREZ-FERNANDEZ, F. J.; STARIKOFF, K. R. Percepção dos consumidores em relação à segurança dos alimentos cárneos no município de Jataí – GO. **Seg Alim Nutri**, v. 24, n. 1, p. 9-16, 2017.

ALMEIDA, R. B. de. *et al.* Condições higiênic-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranatama, PE. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, 2011.

DINIZ, W.J.S.; ALMEIDA, R.B.; LIMA, C.N.; OLIVEIRA, R.R.; QUIRINO, W.A. Perfil do consumidor e sua percepção sobre os aspectos higiênicos da comercialização de carnes em feiras livres. **Acta Vet Bras**. v. 6, n. 3, p. 223-229, 2012.

FRANÇA, N. M.; BIANCHETE, N. A. A importância do médico veterinário como responsável técnico no varejo de alimentos no Brasil. **Revista Saúde**, v. 13, n. 2, 2019.

FRIAS, R. B.; de, MANIARO, R. S. G.; JUNIOR, O. A. P. A importância do médico veterinário na saúde pública – revisão bibliográfica. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VII, n. 12, p. 1-5, 2009.

GROOT, E.; GROOT, L. S. Importância dos atributos de uma feira livre ideal em Cassilândia, estado do Mato Grosso do Sul: uso do Experimento de Escolha Discreta Maior – Pior. **Informações Econômicas**, v. 47, n.1, São Paulo, 2017.

LINO, G. C. *et al.* Condições higiênic-sanitárias dos estabelecimentos de comercialização de carnes nos Mercados Públicos de Jaboatão dos Guararapes, PE. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 3, n. 4, p. 1-6, 2009.

MOREL, A. P. S.; REZENDE, L. T.; TANURE, P. T.; FERREIRA, C. A.; SETE, R. S. Comportamento do consumidor das feiras livres: um estudo em um município de Minas Gerais. **Revista FSA**, v. 12, n. 4, p. 14-31, 2015.

OLIVEIRA, J. A. S.; FERREIRA, L. C. Subnotificação de Doenças Transmitidas por Alimentos em Januária-MG. **Uniciências**, v. 25, n. 2, p.77-79, 2021.

PEREIRA, V. G.; BRITO, T. P.; PEREIRA, S. B. A feira-livre como importante mercado para a agricultura familiar em Conceição do Mato Dentro (MG). **Revista Ciências Humanas - Educação e Desenvolvimento Humano – UNITAU**, v.10, n. 20, p. 67-78, 2017.

SANTOS, C. M. B. Segurança Alimentar e Rotulagem de Alimentos sob a perspectiva do Código de Defesa do Consumidor Brasileiro. **Percursos Acadêmicos**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 327-346, 2011.

Autor a ser contatado: Gabriel Isaias Lee Tunon, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária “José Aloísio de Campos”, DMV, Rod. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão-SE. CEP: 49100-000. E-mail: glee@ufs.br

**PROCESSO ALTERNATIVO DE PRODUÇÃO DE CARNES *DRY*
AGED E CRITÉRIOS DE QUALIDADE**

**ALTERNATIVE PROCESS OF DRY AGED MEAT PRODUCTION AND QUALITY
CRITERIA**

Lorenzo Cure Das Neves¹ e Liziane Dantas Lacerda²

¹ Graduando em Engenharia Química na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil.

² Professora Curso de Engenharia de Alimentos e Química da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

Resumo

A carne maturada à seco, *dry aged*, é um produto em ascensão no Brasil, porém, sua escalabilidade ainda é um desafio, devido as perdas no processo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar um processo alternativo de maturação à seco utilizando embalagem ativa. Foram avaliados um grupo controle e dois grupos sob as mesmas condições, com e sem a embalagem. Avaliações microbiológicas, morfológicas, físico-químicas e sensoriais foram realizadas após 30 dias. A membrana foi caracterizada por microscopia eletrônica de varredura, migração total e espectroscopia no infravermelho, sugerindo ser uma poliamida multicamada com outro material. A carne maturada com a membrana apresentou maior aceitabilidade por parte dos painelistas e desenvolvimento de microrganismos. Alguns resultados foram influenciados pelas características do animal, não do processo. A utilização do *dry aging bag* favoreceu uma menor perda de matéria-prima, tornando positiva sua incorporação no processo.

Palavras-chave: Maturação, Carne, Membrana

Introdução

Com o fenômeno da globalização, os consumidores estão cada vez mais informados e exigentes a respeito do que consomem. O mercado da maturação à seco, *dry aging*, é pouco explorado no Brasil e as empresas nacionais ainda não produzem o produto numa grande escala, ficando restrito a restaurantes *gourmets*, açougues e boutiques de carnes nobres e para pessoas que têm estrutura e conhecimento técnico para produzir artesanalmente para consumo próprio.

A carne maturada à seco é uma iguaria restrita para a maior parte da população brasileira. A melhor forma para democratizar o acesso ao produto é dando escala ao seu processo produtivo. Para isso, é necessário o desenvolvimento de alternativas. Segundo a EMBRAPA (2019) e MALAFAIA (2020), as tendências para o mercado são para, dentre outras, a inovação em embalagens, certificações privadas e uso de *blockchain* para rastreio de origem e características do produto que se consome.

No que diz respeito a embalagem, um dos critérios de definição de carne *premium* é justamente quanto ao material no qual é embalado o produto. Segundo DASHDORJ *et al.* (2016), há disponível no mercado americano uma embalagem desenvolvida para realizar *dry aging* de carnes em casa, sem necessidade de equipamentos de elevado custo. São conhecidas no mercado como *dry aged bags steaks*. Para BERNARDO *et al.* (2020), essas embalagens que permitem a maturação à seco são uma opção viável de processo que pode manter as mesmas características do processo tradicional, obter menos perdas, maior controle microbiológico, menor investimento inicial e maior retorno sobre o investimento.

Trabalhos Apresentados

A escalabilidade do processo de maturação *dry aging* é ainda bastante controversa. Por um lado, é um produto com alto valor agregado mas com baixa produção em escala nacional. Por outro lado, é um processo complexo devido a seu risco alto de perda, tanto na etapa de *hardening*¹ quanto por possível contaminação microbológica. O presente trabalho objetivou avaliar uma metodologia de processo para produção de carnes *dry aged* utilizando como alternativa as membranas ativas.

Material e Métodos

A obtenção da carne a ser maturada via *dry aging* obedeceu os requisitos indicados por DASHDORJ *et al.* (2016), sendo proveniente de frigorífico local, *in natura*, o corte *longissimus muscle*. No total, quatro peças foram utilizadas no presente trabalho e mais uma peça de controle, entre 1,4 kg e 2,5 kg. Um par por lote sendo então dois lotes. O primeiro par foi para uma maturação e o segundo para uma confirmação dos resultados do primeiro processo, ambos submetidos sob as mesmas condições e ao mesmo tempo. A peça controle não foi maturada à seco; sendo utilizada como padrão comparativo e armazenada a -18°C . Ao receber as duas primeiras peças, uma delas foi maturada à seco e a outra foi embalada no *dry aging bag*, em seladora à vácuo.

Os grupos foram nomeados conforme o procedimento, sendo: Padrão (amostra não maturada), SB (amostra maturada sem a membrana) e CB (amostra maturada com a membrana).

Foi utilizada uma câmara de germinação tipo BOD com possibilidade de fixar temperatura; sendo exclusiva só para a maturação, sob as condições: Temperatura: fixa em 4°C ; Umidade relativa do ar: entre 65% e 85%; Velocidade do ar: 1 m/s.

Durante os 30 dias, para avaliar a perda de umidade ocorrida no processo, as peças foram pesadas em balança eletrônica a cada 3 dias e suas respectivas massas registradas, realizando registro fotográfico ao longo dos 30 dias. As variações de temperatura e de umidade foram coletadas através de um *datalogger*.

Ao fim do processo, removeu-se a camada externa mediante um *toilette* na peça. Neste momento, foi averiguado, mediante o processo de *toilette* e avaliação visual, a diferença de espessura resultante da formação do *hardening* nos dois processos realizados, com o *dry aging bag* e sem o *dry aging bag*. Com o restante das peças, já limpos, foram porcionados “bifes” de aproximadamente 3 cm de espessura com a mesma proporção até o final da peça. Em cada um deles foi removido de forma manual, com o auxílio de uma serra fita para carnes, todo o remanescente do *hardening* que ainda houvesse. Ao final, os “bifes” cortados foram separados conforme as necessidades das análises a serem feitas em embalagens à vácuo e congelados no ultrafreezer (-18°C), de acordo com os lotes produzidos e com rotulagem específica indicando o teste feito e se foi maturada com ou sem o *dry aging bag*.

As análises físico-químicas adotadas, métodos descritos por AOAC (1995), foram: atividade de água, umidade a 105°C , pH, Cor (método CieLab), textura (TA.XT plus), microscopia óptica e determinação de gordura intramuscular para carnes. As análises microbiológicas foram avaliadas a presença de *salmonella spp* através do método ISO 6579:2007, conforme Silva *et al.* (2010). A avaliação sensorial foi observada a percepção dos painelistas quanto à maciez das carnes maturadas comparadas entre si e com a amostra de carne não maturada. A membrana respirável foi caracterizada através de ensaios de migração total, microscopia eletrônica de varredura, espectroscopia por energia dispersiva e espectroscopia no infravermelho.

Os resultados foram comparados utilizando a Análise de Variância (ANOVA) e o teste Tukey com o auxílio do software BioEstat 5.0.

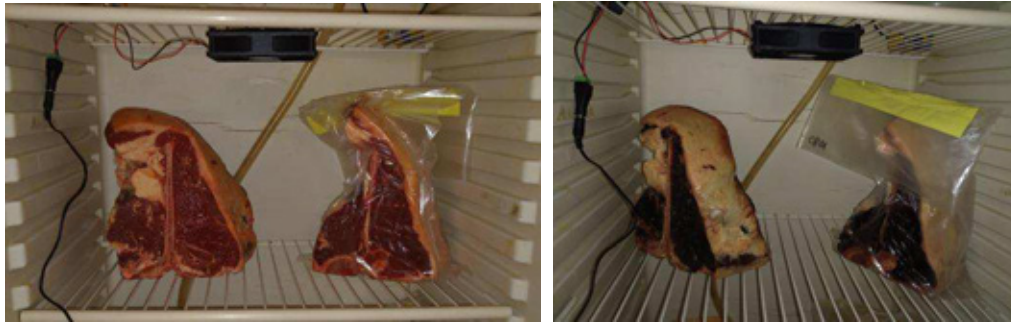
1 Hardening significa endurecimento. É o processo de endurecimento da superfície externa da carne na maturação à seco.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Após os 30 dias, com o processo dado por encerrado, procedeu-se para o *toilette* das peças e armazenagem dos *bags* utilizados no processo. As peças maturadas à seco apresentaram uma deformação visual após o procedimento. É possível observar que na parte interna deste *steak*, que houve formação de *hardening* além da superfície da peça, detectados visualmente após os dias de maturação, Figura 1.

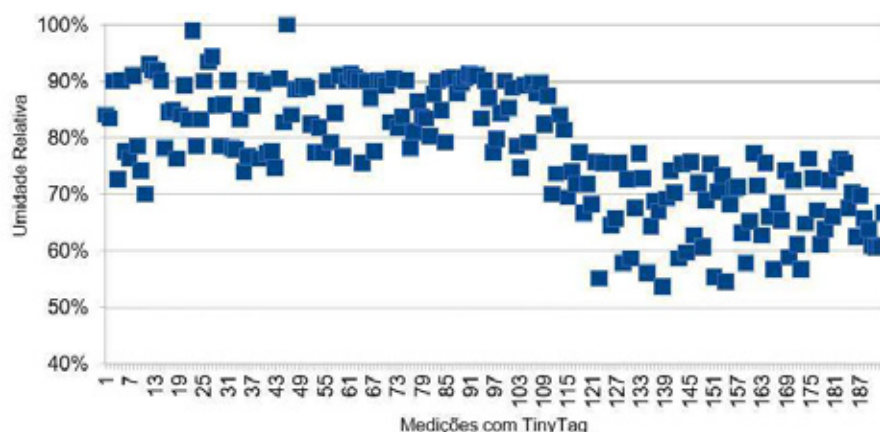
Figura 1: Imagens do processo de maturação das amostras SB e CB, primeiro dia do processo de maturação à seco, esquerda, e após 30 dias de maturação e fim do processo, direita



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

A temperatura manteve-se regular ao longo do processo, entre 3,4 e 4,4°C, com a ressalva dos pontos fora da tendência que são coincidentes com os momentos de abertura da câmara de maturação para acompanhamento da perda de umidade da carne sendo maturada à seco. A variação da umidade relativa na câmara de maturação apresentou comportamento interessante. Nas primeiras medições, que foram colhidas uma vez a cada 4 horas, a umidade relativa do ar ambiente permanece relativamente elevada, em torno de 80% ($\pm 5\%$). Após, a umidade relativa permanece regular em torno de 60% ($\pm 5\%$), Gráfico 1.

Gráfico 1: Dados de umidade relativa registrados a cada 4 horas através de *datallogger* durante o processo de maturação.



Fonte: elaborado pelo autor, 2021

DASHDORJ *et al.*, (2016) afirma que uma carne maturada durante 30 dias perde em média 15% de seu peso, sem realizar ainda o *toilette*. No processo de maturação à seco praticado, apresentou-se entre 20% e 25% de perda de massa, sem o *toilette*, em média. Os resultados para as análises físico-químicas constam na tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Características físico-químicas obtidas das três amostras de carne utilizadas

	Padrão	SB	CB
Umidade(%)	70,2b±0,82	68,41ab±2,06	68,5a±0,91
a_w	0,9949a±0,00	0,9913a±0,00	0,9925a±0,00
pH	5,46ab±0,02	5,72a±0,04	5,93ab±0,26
Gordura(%)	16,32a±1,84	17,55ab±3,41	20,71b±1,95
Colorimetria(ΔE)	0,808a±0,1	1,26b±0,27	0,648a±0,08
Textura (kg)	24,89a±0,115	26,09ab±1,86	31,52b±5,63

Resultados expressos como média± desvio padrão; letras diferentes para uma mesma análise significa que houve diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$).

Fonte: elaborado pelo autor, 2021

Os resultados de umidade e atividade de água demonstraram que a atividade de água não difere estatisticamente entre si, enquanto a umidade difere. Essa similaridade nos resultados indica que as perdas de água observadas durante o período de maturação à seco são de superfície, ou seja, ocorrem somente até o fim da espessura do *hardening*. Conforme o *toilette* é executado, evidencia-se que o interior da peça, mantém suas características físico-químicas próximas às da carne *in natura*.

Os resultados de pH demonstraram diferença significativa entre as amostras analisadas. Conforme a literatura indica, variações de pH sofrem influência da comunidade microbiológica inicial presente na própria carne *in natura* e da microbiota final após processo de maturação.

Foi encontrado diferença significativa entre os valores de gordura. Esse resultado indica a heterogeneidade da carne bovina. Embora o lote da carne que foi maturada seja o mesmo do padrão, portanto mesmo animal abatido, o que se buscou avaliar foi a influência do processo de maturação à seco na qualidade final da carne maturada.

A avaliação colorimétrica indicou que o processo de maturação à seco utilizando o *dry aging bag* apresenta uma cor mais vermelha e mais clara que as demais e resultados como esse também constam na literatura, como Ribeiro (2021).

A opção por realizar o teste de textura dessa forma foi porque a cocção colabora para abrir a estrutura da proteína miofibrilar, podendo alterar o resultado que não é depois percebido sensorialmente pela equipe treinada para avaliar maciez. Entretanto, é necessário haver mais estudo tendo em vista esse olhar voltado às alterações no tecido muscular que impactam na maciez da carne, sendo esse parâmetro crítico quando se está avaliando eficiência de processo e qualidade do produto final.

Quanto a caracterização do *dry aging bag*, a migração total resultou em $Q=0,2703$ mg/kg, tendo desvio padrão 0,6929, em conformidade com a Resolução - RDC Nº 51, de 26 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010). Os ensaios de microscopia eletrônica de varredura, espectroscopia por energia dispersiva e espectroscopia no infravermelho, presença de grupos carbonila, hidroxila e C-H, sugerindo possivelmente tratar-se de poliamida com outro material adicionado sob a forma de multicamada. Muitas embalagens disponíveis no mercado hoje são produzidas de forma multicamada por incrementar propriedades que o composto puro não ofereceria.

Nas análises microbiológicas, a presença de *Salmonella* pode ter sido detectada, porém sem confirmação sorológica, nas três amostras de carnes. As amostras analisadas na câmara de maturação e no *dry aging bag* não apresentaram crescimento de colônias típicas de *salmonella spp*. As análises microbiológicas focaram na *salmonella spp*, maior causadora de DTA no mundo e presença proibida nos alimentos segundo a Instrução Normativa – IN 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019). Constatar a sua presença intensificada após a maturação com o *dry aging bag* ressaltou o favorecimento por parte do uso da membrana de seu crescimento.

Na percepção dos participantes da análise sensorial de textura, a amostra de carne maturada à seco com o *dry aging bag* mostrou-se mais aceitável em termos de maciez. O

Trabalhos Apresentados

índice de aceitabilidade calculado para a amostra CB foi de 71,4%. Dutcosky (1996) afirma que um produto será aceito se apresentar um índice de aceitação maior que 70%. Assim, é possível afirmar que a carne maturada à seco como *dry aging bag* desenvolvida atingiu a aceitação sensorial esperada para comercialização.

Conclusão

O processo *dry aged* praticado mostrou-se bastante eficiente e a utilização da membrana ativa *dry aging bag* promissora, principalmente pela sua aceitabilidade superior a 70% quanto a maciez por parte dos painelistas. Essa técnica ainda requer estudos mais aprofundados para viabilizar uma produção em escala maior, contudo, os resultados obtidos permitem concluir a alta possibilidade de que isso possa ocorrer em breve.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed. Washington: AOAC. 1995.

BERNARDO, A. P. D. S., DA SILVA, A. C. M., FERREIRA, F. M. S., DO NASCIMENTO, M. D. S., PFLANZER, S. B. The effects of time and relative humidity on dry-aged beef: Traditional versus special bag. **Food Science and Technology International**. 27(7):626-634. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa Nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Publicado em: 26/12/2019. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada RDC Nº 51, de 26 de novembro de 2010**. Publicado em: 30/11/2010. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-51-de-26-de-novembro-de-2010.pdf/view>

DASHDORJ, D., TRIPATHI, V. K., CHO, S., KIM, Y. & HWANG, I. Dry aging of beef; a review. **Journal of Animal Science and Technology**. 58(20):1-11. 2016.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 123, 1996.

EMBRAPA. **Qualidade da carne bovina do campo a mesa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>, 2019.

MALFAIA, G. C. **O Futuro da Cadeia Produtiva da Carne Bovina Brasileira: Uma Visão para 2040**. Relatório técnico. Centro de Inteligência da Carne Bovina. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande. 2020.

RIBEIRO, F. A., **Advancing the Science of Dry-Aged Beef**. Animal Science Department. University of Nebraska – Lincoln. Estados Unidos, 2020.

SILVA, N.; et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 4 ed. 624p. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Lorenzo Cure Das Neves, Graduando em Engenharia Química, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil. Contato: lorenzocure97@hotmail.com

Trabalhos Apresentados

Qualidade de produtos artesanais de leite de ovelha produzidos na região metropolitana de Belo Horizonte – MG

Artisanal sheep dairy products produced at metropolitan region of Belo Horizonte- Minas Gerais State- BR

Beatriz Pinho Martins de Carvalho¹, Elisa Helena Paz Andrade², Marcelo Resende de Souza², Leorges Moraes da Fonseca², Cláudia Freire de Andrade Moraes Penna^{2*} (claudiapenna@ufmg.br)

Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Escola de Veterinária da UFMG

¹Graduanda em medicina veterinária UFMG; ²Prof. DTIPOA/EV/ UFMG

Resumo: Não existem no Brasil muitas pesquisas e nem valores de referência em legislações acerca do leite de ovelha e seus derivados. Sendo assim, objetivou-se caracterizar o leite e derivados lácteos artesanais e obter dados sobre a produção em estabelecimento processador de produtos do leite de ovelha. Os resultados obtidos nas análises foram condizentes com os encontrados na literatura para leite cru, e os derivados lácteos analisados se enquadraram nos parâmetros oficiais existentes para queijos e iogurtes. Nestes, as contagens de BAL mostraram-se aquém da desejada, sugerindo presença residual de hipoclorito de sódio em produto final, o que, além de uma indicar não conformidade dos produtos, poderia representar risco ao consumidor final e a necessidade de verificação dos protocolos de boas práticas de fabricação neste estabelecimento.

Palavras chave: Análise físico-química, leite de ovelha, qualidade

Introdução:

Segundo dados existentes a respeito do leite de ovelha no Brasil, Minas Gerais é um dos estados com maior produção. A raça Lacaune se destaca por estar em grande parte dos rebanhos apresentando boa adaptabilidade ao clima brasileiro (BIANCHI, 2016). A composição do leite da espécie pode sofrer variação conforme a raça, momento da lactação, alimentação, entre outros. No Brasil, a definição da composição padrão do leite de ovelha se torna um fator delicado, uma vez que não há legislação federal para tal produto. Entretanto, Park *et al.* (2007), numa revisão de literatura, sugere composição média do leite de ovelha de 7,9% de gordura, 6,2% de proteína e 4,9% de lactose.

O leite de ovelha é raramente consumido na forma líquida, sendo mais utilizado na produção de queijos e iogurtes. Apresenta o dobro do rendimento na produção de queijo, quando comparado ao leite de vaca, e o iogurte é mais fino, mais leve e em torno de 50% mais nutritivo. São produzidos no Brasil principalmente queijos finos, sendo eles o tipo Feta, tipo Roquefort, tipo Pecorino Toscano, Boursin, amanteigados (tipo Serra da Estrela) e queijos secos e curados. Iogurtes firmes, batidos, integrais e desnatados também encontraram mercado receptivo e vem ganhando espaço em nichos especiais de lácteos (MORAIS, 2013).

Devido ao fato de existir pouca informação a respeito da produção e da composição dos produtos elaborados com leite de ovelha, o presente estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite, da água e de produtos lácteos de leite ovino, em um estabelecimento processador de produtos derivados do leite de ovelha.

Material e métodos: O experimento foi conduzido na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas nos laboratórios do Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal e no LabUFMG, integrante da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite.

Trabalhos Apresentados

Foram feitas duas coletas em laticínio fabricante de produtos lácteos de origem ovina localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, sendo selecionadas amostras de leite de conjunto, iogurte natural, iogurte de frutas vermelhas, queijo Boursin e água, colhida no interior do laticínio. Os produtos foram coletados em suas embalagens originais lacradas ou em embalagens previamente esterilizadas que, após a identificação, foram transportados refrigerados para análise imediata. As etapas dos processamentos dos produtos foram acompanhadas e registradas, nos dias das visitas.

Para a determinação da composição físico-química do queijo Boursin, foram realizadas análises de teores de umidade e extrato seco total (secagem na estufa a $102 \pm 2^\circ\text{C}$), teor de matéria gorda (método butirométrico), matéria gorda no extrato seco total e teor de proteínas (Micro-Kjeldahl), segundo Brasil (2018). Para os iogurtes natural e com frutas vermelhas, foram realizadas as análises de matéria gorda pelo método butirométrico, acidez titulável e teor de proteínas pelo método Micro-Kjeldahl, segundo Brasil (2018). Todas as análises físico-químicas foram feitas em triplicata.

A análise da água do laticínio se baseou nas determinações de acidez titulável, pH, dureza, alcalinidade, teor de cloro residual, contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e determinação do número mais provável de coliformes, segundo o estabelecido na Portaria de Consolidação nº5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde (Brasil, 2017).

Para as análises microbiológicas, as amostras de queijo e iogurtes foram colhidas, homogêneas e diluídas (Brasil, 2018). Procedeu-se, então, as contagens de coliformes a 30°C , coliformes a 45°C , *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp., de acordo com o definido pela Portaria 146 de 7 de março de 1996 do MAPA (Brasil, 1996) ou pela Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 do MAPA (Brasil, 2007). A contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) foi feita seguindo metodologia de Resende *et al.* (2001). Para análises do leite de conjunto seguiram-se os parâmetros preconizados no RTIQ de Leite Cru Refrigerado, uma vez que não há menção a análises para leite de ovelha em Regulamentos nacionais, mensurados em equipamento eletrônico (ISO13366-2: 2006; ISO 9622:2013).

Os resultados obtidos foram tratados de forma descritiva, utilizando-se valores médios obtidos nas duas repetições.

Discussão: A qualidade da água usada no laticínio pode ser fator determinante da qualidade dos produtos elaborados e da eficiência da higienização empregada. Os resultados obtidos demonstram, de acordo com Brasil (2017), conformidade dos parâmetros testados, indicando adequação quanto ao tratamento da água utilizada no estabelecimento (Tabela 1).

Tabela 1- Resultados obtidos nas análises de amostra da água utilizada em estabelecimento processador de produtos derivados do leite de ovelhas

Análise	Resultados
Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	$< 1,0 \times 10^0$ UFC/mL est.
Coliformes (NMP/100mL)	Ausência
Acidez (ppm de CO_2)	25,08
pH	8,4
Dureza (ppm de CaCO_3)	6,4
Alcalinidade (ppm de CaCO_3)	2,7
Cloro residual (ppm de Cl_2)	0,85

Comparado com literatura internacional (PARK *et al.*, 2007), os componentes do leite de conjunto estudado se apresentaram com percentuais um pouco abaixo da média sugerida (Tabela 2). Entretanto, esta variação pode estar relacionada a diferenças na alimentação,

Trabalhos Apresentados

clima e manejo das ovelhas, além de possível consanguinidade, visto que o rebanho brasileiro tem, muitas vezes, origem comum no sul do país. Penna *et al.* (2013), analisando leite de ovelhas criadas em MG, registraram valores médios de composição de 5,44% de matéria gorda, 5,29% de proteína e 16% de EST, mais próximos aos obtidos neste estudo.

Tabela 2 – Resultados obtidos nas análises de amostra do leite de conjunto utilizado em estabelecimento processador de produtos derivados do leite de ovelhas

Análise	Leite de conjunto
Matéria gorda (%)	6,62
Proteína (%)	4,89
Lactose (%)	4,46
Sólidos totais (%)	16,77
ESD (%)	10,15
CCS (CS/ mL)	67.000
CPP (UFC/ mL)	$5,0 \times 10^3$
Uréia (mg/dL)	9,9
Caseína (%)	3,96

Na ausência de RTIQ específico para o queijo Boursin, este deve apresentar qualidade físico-química e microbiológica condizente com os parâmetros exigidos pela IN 146 do MAPA (BRASIL, 1996). O queijo analisado apresentou teor de umidade de 58,05%, típico de queijos de muito alta umidade, como relatado pela literatura. O teor de matéria gorda foi de 22,5%, com matéria gorda no extrato seco de 53,65%, sendo classificado como gordo. Quanto às análises microbiológicas (contagens de coliformes, estafilococos, bolores e leveduras, BAL e pesquisa de *Salmonella* spp.), não houve crescimento de nenhum tipo de microrganismo. Este fato causa estranheza, uma vez que se trata de produto fermentado, esperando-se pelo menos alguma contagem de BAL neste derivado. Esses resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados médios obtidos nas análises de amostras de queijo Boursin e iogurtes natural e com polpa de frutas vermelhas, produzidos em um estabelecimento processador de produtos derivados do leite de ovelhas

Parâmetro	Queijo Boursin	Iogurte Natural	Iogurte com polpa
Coliformes a 30°C (NMP/g)	< 30	< 30	< 30
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC/g)	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.
<i>Salmonella</i> spp. (pesquisa em 25g)	ausente	ausente	ausente
Bolores e leveduras (UFC/g)	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g est.
Contagem de BAL (UFC/g)	n.a.	< $1,0 \times 10^4$ UFC/g est.	< $1,0 \times 10^4$ UFC/g est.
Matéria gorda (%)	22,5	2,5	4,2
Umidade (%)	58,05	n.a	n.a
Teor de proteína (%)	14,01	4,72	4,68
Extrato Seco Total – EST (%)	41,94	n.a	n.a
Matéria gorda no EST (%)	53,65	n.a	n.a
Acidez (g ác. Láctico/100g)	n.a	1,23	1,38

n.a = parâmetro não se aplica.

Analisando a produção do iogurte, os resultados indicam que o produto natural se caracteriza como parcialmente desnatado (2,5% de matéria gorda), o que pode ser explicado pela prática da retirada da nata do leite, realizada no momento da pasteurização. Já o produto adicionado de frutas foi caracterizado como integral (4,2%). Segundo o RTIQ de Leites Fermentados (BRASIL, 2007), as bactérias ácido-lácticas (BAL) devem ser viáveis, ativas e abundantes (\geq

Trabalhos Apresentados

10^7 UFC/g) no produto final durante seu prazo de validade. A pesquisa de *Samonella* sp indicou a ausência deste microrganismo nos iogurtes, mostrando conformidade com o RTIQ de leites fermentados. Entretanto não houve crescimento de BAL nos meios seletivos quando os iogurtes foram analisados, talvez justificada pela ação de alguma substância inibidora do crescimento destes microrganismos. *Staphylococcus* coagulase positiva e bolores e leveduras também não cresceram em praticamente nenhuma placa semeada.

Reverendo todo o processo de fabricação dos queijos e dos iogurtes, percebeu-se a utilização muito frequente de solução de hipoclorito de sódio na higienização dos utensílios, embalagens e mãos dos funcionários do laticínio, o que atende ao preconizado pelos manuais de Boas práticas de fabricação. Assim, indagou-se se a solução clorada estaria em concentração adequada e se poderia estar gerando resíduos nos produtos finais, determinando este resultado comum aos produtos lácteos da empresa. Dessa forma, foram coletadas amostras da solução de hipoclorito empregada no processamento dos derivados para determinação da concentração de cloro, segundo proposto por Brasil (2017). Importante ressaltar que a água sanitária utilizada no laticínio possuía concentração de 12% e foram utilizados 20 mL de hipoclorito em 20 litros de água. O resultado da determinação de cloro residual para esta solução foi de 326,14 ppm Cl_2 , superior ao usualmente proposto para a sanitização de equipamentos e utensílios, segundo manual da EMBRAPA (solução clorada entre 100 e 200 ppm).

Foram feitas então, tentativas de pesquisar hipoclorito de sódio nos iogurtes utilizando metodologia descrita para o leite (BRASIL, 2006), uma vez que não há técnica proposta para busca deste inibidor no iogurte. Foi feita a análise em duas novas amostras, do iogurte suspeito (de lote diferente) e de iogurtes intencionalmente fraudados com quantidade conhecida de hipoclorito de sódio. Os resultados não acusaram a presença do contaminante em nenhuma das amostras, devido, provavelmente, à perda de atividade do cloro em presença de matéria orgânica, que já é confirmada pela literatura (PINHEIRO, 1992).

Na sequência, optou-se por realizar o método TTC (cloreto 2-3-5-trifeniltetrazólio) para a pesquisa da presença de inibidores no leite (BARROS e PERCHES, 1981), de forma adaptada para o iogurte. Nesse caso, foram testadas amostras de leite conhecidamente sem hipoclorito (controle) e as novas amostras suspeitas, em triplicata. Como resultado, as amostras que não continham hipoclorito ficaram com coloração rosa (negativas para inibidores) e as amostras suspeitas permaneceram brancas, indicando a presença de substâncias inibidoras nos iogurtes.

Portanto, os resultados do teste de TTC podem sugerir que realmente havia presença de alguma substância inibidora do crescimento microbiano nos produtos finais. A superdosagem do hipoclorito de sódio pode estar gerando resíduos no iogurte e, até mesmo, no queijo Boursin, a ponto de inibir os microrganismos nestes produtos fermentados. Destaca-se que, além de gerar não conformidade nos iogurtes quanto à inexistência de microrganismos viáveis e abundantes, este resíduo poderá ainda acarretar em riscos para o consumidor, caso ainda exista alguma atividade deste Cl_2 residual nos produtos finais.

Conclusão: O leite de ovelha usado como matéria prima neste laticínio apresentou qualidade compatível com os dados da literatura nacional, sugerindo adequação do manejo do rebanho e boa capacidade de beneficiamento deste leite em derivados lácteos. A água e o processamento adotado na fabricação dos derivados também se mostraram conformes.

Os queijos e iogurtes elaborados apresentaram características físico-químicas esperadas para estes derivados, destacando-se a maior riqueza em proteínas quando comparados a produtos elaborados com leite de vaca, dado o maior percentual desta na matéria prima.

Trabalhos Apresentados

O uso do hipoclorito de sódio deve obedecer aos manuais de boas práticas, pois, em excesso, pode prejudicar o desenvolvimento de microrganismos desejáveis e característicos dos produtos lácteos fermentados, quando há resíduos do mesmo no produto final.

Referências:

BARROS, V. R. M., PERCHES, E. M. C. Pesquisa de inibidores no leite tipo B distribuído ao consumo da grande São Paulo. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.36, n.216, p.39-42, 1981.

BIANCHI, A. E., MONTEIRO, A. L. G., MORAIS, O. R. de, BELTRÃO, R. B. F., DEBORTOLI, E. C. Caracterização dos sistemas produtivos de ovinos de leite no Brasil. Embrapa Caprinos e Ovinos - Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. *Diário Oficial da União*, Brasília, p.4, Seção 1, 24 de out. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. *Diário Oficial da União Federativa do Brasil*, n.48, 11 de março de 1996, seção 1, p.3977-3986, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal. Secretaria de Defesa Agropecuária. 2. ed. Brasília, 2018.

MORAIS, O. R. Produção de leite de ovelha no Brasil. In: *Embrapa Caprinos e Ovinos - Artigo em anais de congresso. In: Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira, 4.; Simpósio Internacional de Bovinocultura Leiteira, 2.*, 2013, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: UFV, 2013. p. 317-324., 2013.

MACHADO, R. L. P., DUTRA, A. de S., PINTO, M. S. V. Boas práticas de fabricação (BPF). *Embrapa Agroindústria de Alimentos*. Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>> Acesso em: 01 set. 2021

PARK, Y.W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G.F.W. *Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research*, v.68, n.1-2, p.88-113, 2007.

PENNA, C.F.A.M., SOUZA, M.R., MORAIS, O.R., FONSECA, L.M., LEITE, M.O., CERQUEIRA, M.M.O.P., BORGES, I. Comparação entre métodos eletrônicos e convencionais para análise da composição do leite de ovelha. *Revista Higiene Alimentar*, v. 27, n. 218/219, p. 1092-1095, 2013. (encarte eletrônico)

PINHEIRO, S. R., VASCONCELLOS, S. A., ITO, F. H., FERREIRA NETO, J. S., & MORAIS, Z. M. DE. *Influence of the organic matter on the mycobactericidal activity of five chemical disinfectants used for livestock. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.29, n.1, p.51-60, 1992.

RESENDE, M.F.S.; COSTA, H.H.S.; ANDRADE, E.H.P. et al. Queijo de minas artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude das queijarias nas populações de bactérias acidolácticas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, p.1563-1573, 2011. doi: 10.1590/S0102-09352011000600039.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA NO MUNICÍPIO DE ITAPERUNA – RJ

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINCED BEEF IN THE MUNICIPALITY OF ITAPERUNA – RJ

Hingrid Barbosa Souza¹, Beatriz Araujo Figueiredo², Juliano Gomes Barreto³
hingrid_bs@hotmail.com

¹ Preceptora Medicina Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

² Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

³ Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Iguazu Campus V – Itaperuna/RJ

Resumo

A carne bovina moída é muito consumida no Brasil por apresentar excelente valor nutricional, praticidade, versatilidade e custo acessível à população. Objetivou-se com este trabalho pesquisar a presença de coliformes totais, *Escherichia coli*, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras em carne bovina moída de supermercados no município de Itaperuna – RJ, a fim de avaliar a qualidade higiênico-sanitária e determinar o risco à saúde dos consumidores. A realização das análises foi feita com a utilização de sistemas prontos para meio de cultura, placas “3MPetrifilm”. Assim como foi constatado em diversos trabalhos relacionados à análise microbiológica de carne bovina moída, no presente estudo foram identificados elevados índices de contaminação microbiana podendo provocar riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave Carne moída bovina, contaminação microbiana, riscos à saúde.

Introdução

A carne bovina moída tem destaque na mesa dos brasileiros, pois além de ser um alimento de excelente composição nutricional, rica em proteínas de qualidade, ácidos graxos essenciais, vitaminas e minerais, apresenta também baixo custo, em relação às demais carnes vermelhas, facilidade no preparo e diversidade de uso, sendo ingrediente de diversas receitas. Entretanto, por ser um alimento com alta atividade de água e pH próximo à neutralidade, também se torna um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, visto que, com a moagem, a superfície de contato da carne com o meio aumenta, o que propicia a contaminação, principalmente se as boas práticas de manipulação não forem seguidas (VALLE, 2000; SCZCZEPANIAK e SOUZA, 2020).

A instrução normativa nº 83 de 21 de novembro de 2003, publicada pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo, define que carne moída é o produto cárneo obtido a partir da moagem das massas musculares de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento e que se refrigerada a mesma deverá ser mantida à temperatura de 0°C a 4°C, reduzindo assim a multiplicação microbiana, especialmente da microbiota mesofílica, que foi analisada no presente experimento, além de outros micro-organismos. Segundo o PL 699/15 (BRASIL, 2015) é proibida a venda de carne previamente moída, devendo ser moída na presença do consumidor, entretanto, neste trabalho foi constatado que é comum encontrar carne fresca moída e estocada, em temperaturas inadequadas, para venda.

Os alimentos podem ser contaminados durante qualquer fase do processo de produção, manipulação, transporte e armazenamento. Falhas na refrigeração e congelamento, exposição ao ambiente, armazenamento incorreto, higiene precária dos manipuladores e equipamentos, bem como o controle de pragas indevido, são pontos determinantes para a contaminação microbiológica, entre outras condições que oferecem riscos em estabelecimentos alimentícios (BRASIL, 2002; MEDEIROS, 2017). Tais práticas resultam no desenvolvimento de micro-organismos patogênicos, causadores de Doenças Transmissíveis por Alimentos (DTAs), que são causadas pela ingestão de produtos contaminados por um agente infeccioso ou pela toxina produzida por ele (BRASIL, 2010).

Trabalhos Apresentados

Um dos agentes etiológicos mais comuns nos surtos de DTA no Brasil, são as bactérias da espécie *Escherichia coli* (BRASIL, 2010). A pesquisa dessas bactérias possibilitará a avaliação de contaminação fecal; alguns sorotipos dessa espécie produzem perigosas toxinas e são mais patogênicos, podendo causar gastroenterites, síndrome hemolítica, meningite, infecção do trato urinário, entre outras patologias (MEDEIROS, 2017; ARIAS et al., 2012).

Outros micro-organismos, como é o caso dos bolores e leveduras, que podem produzir micotoxinas capazes de predispor o indivíduo às infecções causadas por doenças normalmente presentes no ambiente (MAZIERO e BERSOT, 2010).

Produtos de origem animal, como carne, ovos e leite, podem ser uma fonte indireta de contaminação por micotoxinas. Considerando os efeitos crônicos que as micotoxinas podem causar, a somatória das possíveis fontes de micotoxinas na dieta humana pode representar um grave risco à saúde humana. A literatura sugere que o melhor método para controlar a contaminação de micotoxinas em alimentos é prevenir o crescimento de fungos através da adoção de boas práticas de produção de alimentos (MAZIERO e BERSOT, 2010).

Os micro-organismos servem como bioindicadores das condições higiênico-sanitárias, portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída nos supermercados de Itaperuna RJ, através da pesquisa de coliformes totais, *Escherichia coli*, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras nas amostras, apontando alternativas laboratoriais economicamente viáveis, seguras e rápidas para uso em rotinas veterinárias de análise de alimentos e discorrendo sobre as condições higiênico-sanitárias dos produtos considerando as possíveis causas e os riscos à população da região.

Material e Métodos

Foram coletadas 10 amostras de carne bovina moída acém, moídas no momento da compra, de 10 supermercados diferentes, acondicionadas em sacos plásticos de amostragem individuais e identificados de 1 a 10, juntamente com suas respectivas fichas de dados observacionais. Então, foram transportadas em caixas isotérmicas, com gelo, ao Laboratório de Análise de água, leite e microbiologia veterinária da Universidade Iguazu (UNIG) Campus V, na cidade de Itaperuna – RJ, onde foram realizados os procedimentos no período máximo de duas horas.

Para preparo das amostras foram utilizados materiais previamente autoclavados. Dentro da cabine biológica as amostras foram pesadas, 25g de cada amostra de carne, que em seguida foram adicionadas em sacos plásticos estéreis contendo 225mL de água peptonada 0,1%. Após esta etapa foi feita a homogeneização no homogeneizador de amostras da marca “splabor” por sete minutos. Esta será a diluição 10^{-1} , a partir da diluição inicial 10^{-1} , foram efetuadas em tubos de ensaio as diluições 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} , em volume total de 10mL, sendo 9mL de água peptonada 0,1% mais 1 mL da diluição seriada anterior (SILVA et al., 2010). Estas diluições foram utilizadas para as pesquisas de todos os micro-organismos.

As diferentes diluições foram inoculadas em sistemas prontos para meio de cultura, “Petrifilm”, da marca “3M”.

Coliformes totais e *Escherichia coli*

Para pesquisa dessas bactérias foram utilizadas as diluições 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} nos sistemas prontos para meio de cultura Petrifilm, e após 48 horas de incubação à 35°C apresentaram resultados confirmados para a realização da contagem. As colônias de coliformes totais se mostram na coloração azul claro, e as colônias de *E. coli* se mostram na coloração de azul escuro a arroxeadas.

Aeróbios mesófilos

Para pesquisa dessas bactérias foram utilizadas as diluições 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} nos sistemas prontos para meio de cultura Petrifilm, após 48 horas de incubação à 35°C apresentaram resultados confirmados para a realização da contagem.

Bolores e leveduras

Trabalhos Apresentados

Para pesquisa desses fungos foram utilizadas as diluições 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} nos sistemas prontos para meio de cultura Petrifilm, e após 5 dias de incubação à aproximadamente 27°C apresentaram resultados confirmados para a realização da contagem.

Resultados e Discussão

A tabela 1 a seguir apresenta os resultados das análises microbiológicas de bolores e leveduras, coliformes totais, *Escherichia coli* e contagem de aeróbios mesófilos das carnes moídas analisadas.

Tabela 1: Resultado obtidos por meio das análises microbiológicas para Bolores e leveduras, coliformes totais, *Escherichia coli* e Contagem de aeróbios mesófilos em carnes bovinas moídas comercializadas no Município de Itaperuna-RJ.

Supermercado	Bolores e leveduras (UFC/mL)	Coliformes totais (UFC/mL)	Escherichia coli (UFC/mL)	Aeróbios mesófilos (UFC/mL)
1	$5,9 \times 10^4$	2×10^4	5×10^2	$1,4 \times 10^7$
2	4×10^5	$1,2 \times 10^6$	$1,2 \times 10^4$	1×10^7
3	8×10^4	$3,1 \times 10^3$	Ausente	$4,5 \times 10^5$
4	$5,9 \times 10^5$	$1,8 \times 10^6$	4×10^5	$1,2 \times 10^7$
5	2×10^4	$1,2 \times 10^3$	3×10^2	$4,3 \times 10^5$
6	$2,2 \times 10^5$	7×10^5	6×10^3	$1,3 \times 10^7$
7	1×10^5	$2,2 \times 10^5$	1×10^4	$6,6 \times 10^6$
8	$3,7 \times 10^4$	8×10^4	1×10^2	$1,3 \times 10^6$
9	$6,4 \times 10^3$	$8,5 \times 10^3$	1×10^2	$7,2 \times 10^6$
10	$3,6 \times 10^4$	$9,4 \times 10^4$	$3,7 \times 10^3$	$3,7 \times 10^6$
% em condições aceitáveis	10%	*	30%	20%

UFC/mL = Unidades Formadoras de Colônias por mililitro.

* = Não há limite estabelecido.

O supermercado 4 apresentou os maiores índices de contaminação, posto que foi o único estabelecimento que ofereceu obrigatoriamente uma carne previamente moída e armazenada no balcão refrigerado do açougue, não sendo realizado resfriamento ou congelamento adequadamente, o que pode ter contribuído para elevada contaminação observada no resultado da respectiva amostra, além de outras possíveis falhas relacionadas às etapas de produção, manipulação, transporte e armazenamento.

Os resultados obtidos na análise realizada no estabelecimento supracitado, demonstram a importância de proibição da venda de carne previamente moída, devendo ser moída de forma imediata na presença do consumidor, entretanto, neste trabalho foi constatado que é comum encontrar carne previamente moída e embalada como opção ao consumidor, apenas nos supermercados 3, 5, 9 e 10 esses produtos não foram encontrados para venda. Os outros estabelecimentos (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10) realizaram a moagem no momento da coleta das amostras.

Todas as amostras estavam contaminadas por bolores e leveduras, e foram obtidos valores que variaram de $6,4 \times 10^3$ a $5,9 \times 10^5$ UFC/mL, índices de contaminação mais elevados que o encontrado por Oliveira et al. (2017), quando foram obtidos valores que variaram de $1,35 \times 10^2$ a 7×10^4 UFC/g em que cerca de 56,66% (34/60) de amostras estavam contaminadas por esses fungos. O resultado obtido neste trabalho é preocupante, dado que bolores e leveduras podem produzir micotoxinas capazes de predispor o indivíduo às infecções causadas por doenças normalmente presentes no ambiente e indicam falhas nas Boas Práticas de Manipulação.

Todas as 10 amostras (100%) analisadas nesta pesquisa estavam contaminadas com coliformes totais, e 7 (70%) apresentaram contagem de coliformes totais acima de 1×10^4 UFC/mL, apresentando alto índice de contaminação. A legislação brasileira não estabelece limites para coliformes totais no alimento estudado, entretanto, a presença deste micro-organismo, principalmente nos índices encontrados, indica condições higiênic-sanitárias inadequadas, colocando em risco a saúde dos consumidores.

Trabalhos Apresentados

A contaminação pode ter ocorrido em diversas etapas da produção, como no processo de abate e evisceração, ou mesmo durante a ação dos manipuladores durante o processo de moagem, que favorece a contaminação por micro-organismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagem anteriores, mas diversos fatores podem afetar a inocuidade do produto, como a refrigeração inadequada e multiplicação microbiana devido a prolongados períodos de exposição da carne a temperatura ambiente (ROSINA e MONEGO, 2013).

Quanto à contaminação com *E. coli*, 90% das amostras apresentaram contaminação e em apenas uma encontrou-se ausência destes micro-organismos, resultado semelhante ao obtido por Damer et al. (2014), no Noroeste do Rio Grande do Sul, quando foram analisadas 14 amostras de carne bovina moída e 100% estavam contaminadas com coliformes totais, e cerca de 92,85% apresentaram contaminação por *E. coli*, ou seja, em apenas uma amostra encontrou-se ausência destes micro-organismos.

É provável que durante o processo de abate tenha ocorrido contaminação de origem fecal, visto que, o local de habitação comum desse micro-organismo é o intestino de animais de sangue quente e durante esse procedimento a carne é mais facilmente exposta a esse tipo de contaminação (MEDEIROS, 2017).

Todas as 10 amostras (100%) analisadas nesta pesquisa estavam contaminadas com aeróbios mesófilos, e 8 (80%) apresentaram contagem de aeróbios mesófilos acima de 1×10^6 UFC/mL, apresentando alto índice de contaminação. Oliveira et al. (2017) ao realizar análise microbiológica de carne bovina moída, concluiu que 86,66% (52/60) das amostras estavam contaminadas por essas bactérias, obtendo valores que variaram de 2×10^3 a $3,42 \times 10^6$ UFC/g, resultado melhor do que o encontrado neste estudo, uma vez que os valores variaram de $4,3 \times 10^5$ e $1,4 \times 10^7$ UFC/mL.

A refrigeração inadequada favorece principalmente a multiplicação da microbiota mesofílica, indicando possíveis erros relacionados à temperatura durante alguma fase do processo de produção, manipulação, transporte e armazenamento.

Conclusão

Considerando os resultados encontrados na presente pesquisa, conclui-se a que é de extrema importância a proibição da venda de carne previamente moída, devendo ser moída na presença do consumidor visando reduzir os fatores de risco de contaminação durante o armazenamento inadequado pós processamento do produto.

Ressalta-se que mesmo sendo moída no momento da compra, outros fatores também impactam na ocorrência de altos índices de contaminação, apontando assim para a necessidade de implantação e/ou intensificação de medidas preventivas, inspeções, monitoramento e fiscalização por parte dos órgãos competentes em toda a cadeia produtiva, manipulação, transporte, armazenamento e consumidor final, nos supermercados e açougues, garantindo assim melhoria nas condições higiênicas sanitárias do referido produto e conseqüentemente de segurança dos consumidores, reduzindo significativamente os riscos no consumo.

Referências Bibliográficas

ARIAS, M. V. B; CARRILHO, C. M. D. de M.; Resistência antimicrobiana nos animais e no ser humano. Há motivo para preocupação? **Semina: Ciências agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 775-790, abril. 2012.

Brasil; Câmara dos Deputados; Projeto de lei nº 699, de 2015 (do Sr. Rômulo Gouveia) Proíbe a venda direta ao consumidor de carne previamente moída.

Brasil; Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde; Departamento de Vigilância; Prevenção e controle de Doenças Transmitidas por alimentos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p. Série A – Normas e manuais técnicos.

Brasil; ANVISA; Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002(*); dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das

Trabalhos Apresentados

Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasil, outubro/novembro. 2002.

DAMER, J. R. da S.; DILL, R. E.; GUSMÃO, A. A.; MORESCO, T. R.; Contaminação de carne bovina moída por *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* **Revista Contexto & Saúde**, editora unijuí, Ijuí, v.14, n.26, p. 20-27, janeiro/junho. 2014.

MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. dos S.; Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina grande, v.12, n.1, p.89-99, janeiro. 2010.

MEDEIROS, A. M.; Análise dos parâmetros microbiológicos da carne bovina moída “in natura” comercializada na mesorregião do Agreste Paraibano. **Repositório Institucional da UFPB** [undergraduate thesis], Areia – PB, 15p., 2017.

ROSINA, A.; MONEGO, F.; Avaliação microbiológica da carne bovina moída nas redes de supermercados de Canoinhas/SC. **Revista interdisciplinar saúde e meio ambiente**, Canoinhas, v.2, n.2, p. 55-64, dezembro. 2013.

SCZCZEPANIAK, C. V. M.; SOUZA, C. de O. S. S. de; Avaliação microbiológica e físico-química de carne bovina moída comercializada em supermercados de Cuiabá – MT. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.7, p.53002-53018, jul. 2020.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Coordenadoria de Defesa Agropecuária de São Paulo; Instrução Normativa SDA – 83, de 21//11/2003; Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Bovina em Conserva (Corned Beef) e Carne Moída de Bovino. São Paulo, dezembro. 2003.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, N. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R.; Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. Livraria Varela. São Paulo, 4 ed., 2010.

OLIVEIRA, M. S.; SOUSA, V. de C.; OLIVEIRA, C. de P.; NUNES, G. dos S.; NATYLANE, E. F.; MACHADO, F. C. F.; JUNIOR, A. A. N. M.; Qualidade físico-química e microbiológica da carne moída de bovino em açougues. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, Espanha, v.18, n.12, p. 1-13, dezembro. 2017.

VALLE, E. R.do; Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina. **EMBRAPA: gado de corte**, Campo Grande – MS, 2000.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICAS DE PRODUTOS CÁRNEOS, LÁCTEOS E DE PESCADOS COLETADOS EM ESTABELECIMENTOS SOB FISCALIZAÇÃO DISTRITAL

Microbiological and physical-chemical quality of meat, dairy and fish products collected from establishments under district surveillance

Madalena Maria Saldanha Coelho ^{1*}; Amanda Codeço de Oliveira ¹; Wendel Neiva Lago ¹; Mônica Câmara da Silva ¹; Marco Antonio de Azevedo Martins ¹

¹Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural, Diretoria de Produtos de Origem Vegetal e Animal – Brasília, DF - *madalena.coelho@seagri.df.gov.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de produtos de origem animal (POA) de estabelecimentos fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Distrital (SID), da SEAGRI-DF. Para isso, foram avaliados os resultados laboratoriais de 247 amostras de POA, coletadas pelo serviço de inspeção do Distrito Federal, no período de abril de 2019 a junho de 2021, classificando-os como satisfatórios e insatisfatórios, de acordo com os parâmetros determinados em legislação específica. Do total de amostras, 58 (23,48%) foram insatisfatórias quanto aos critérios microbiológicos e/ou físico-químicos avaliados. Esses resultados indicam a importância do monitoramento pelo serviço de inspeção oficial nas indústrias registradas no DF.

Palavras-chaves: animal, inspeção, qualidade.

Introdução

Mais de 200 tipos de doenças podem estar relacionadas à contaminação dos alimentos, desde a plantação até a chegada à mesa do consumidor, por bactérias, vírus, parasitas e substâncias químicas. No Brasil, são notificados por ano, em média, 700 surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), com envolvimento de 13 mil doentes e 10 óbitos (BRASIL, 2020).

Com o objetivo de assegurar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos produtos de origem animal (POA), os fabricantes devem possuir programas de autocontrole (PAC), e dentre eles, há a obrigatoriedade da realização de análises laboratoriais de produtos e matérias-primas, de modo a monitorar seus processos e evitar a comercialização de produtos em desacordo com os critérios de identidade e qualidade. Cabe também aos órgãos fiscalizadores a realização destas análises, de forma a verificar estes controles e a inocuidade dos produtos (BRASIL, 2018).

Neste sentido, no Distrito Federal - DF, cabe ao Serviço de Inspeção Distrital (SID), da Diretoria de Produtos de Origem Vegetal e Animal (DIPOVA), da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (SEAGRI), a fiscalização das agroindústrias e a coleta de produtos para análises laboratoriais, a fim de monitorar a inocuidade e a segurança dos POA fabricados no ambiente agroindustrial (BRASÍLIA, 2018).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos alimentos de origem animal produzidos pelas agroindústrias distritais, por meio da avaliação dos laudos de análises microbiológicas (MB) e físico-químicas (FQ) dos produtos pelo SID/DIPOVA, no período de abril de 2019 a junho de 2021, classificando-os como satisfatórios e insatisfatórios, de acordo com os parâmetros avaliados e específicos por tipo de produto.

Material e Métodos

As amostras são oriundas das coletas realizadas pelo SID/DIPOVA durante as inspeções periódicas das agroindústrias, entre o período de abril de 2019 a junho de 2021. Elas foram transportadas lacradas, em caixa isotérmica com gelo reciclável até o Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN/DF, que realiza as análises por meio de Termo de Cooperação com a SEAGRI.

Trabalhos Apresentados

O escopo das análises laboratoriais baseou-se nos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade específicos a cada produto e pela Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019). Para as análises microbiológicas foram considerados os microrganismos *Salmonella* sp., *Escherichia coli* (*E. coli*), estafilococos coagulase positiva, coliformes a 30 °C e coliformes a 45 °C.

As metodologias seguem o estipulado pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal, oficializado pela Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018 (BRASIL, 2018), e aquelas publicadas no sítio eletrônico do MAPA para cada parâmetro MB (BRASIL, 2013).

Para o desfecho do estudo, foram consideradas insatisfatórias as amostras que não atenderam aos limiares regulamentados em legislação, de acordo com o produto. Além disso, foi estabelecido o índice de conformidade por meio da relação de análises satisfatórias pela totalidade de análises realizadas.

Para realização deste estudo foram utilizadas as variáveis extraídas do sistema operacional HARPYA (LACEN/DF), analisadas por meio de estatística descritiva, no programa EXCEL®.

Resultados e Discussão

Do total de 247 amostras coletadas no período estudado, foram avaliados 180 (72,9%) produtos cárneos, 36 (14,6%) produtos lácteos e 31 (12,5%) pescados. Não foi possível realizar todas as análises referentes aos produtos coletados por deficiências instrumentais/técnicas ou do laboratório ou devido ao parâmetro ter sido inserido na regulamentação posteriormente à realização dos ensaios analíticos.

Dentre os produtos cárneos 51 (28,3%) eram produtos em natureza resfriados ou congelados (cortes cárneos e miúdos); 90 (50%) produtos não submetidos a tratamentos térmicos, tais como hambúrguer e linguças frescas; 14 (7,8%), produtos submetidos a tratamentos térmicos, tais como presuntos, bacon e linguças cozidas; 24 (13,3%) produtos com adição de inibidores, tais como carnes de sol, copa e presuntos crus; e um (0,6%) kit feijoada, sendo um produto composto.

Na tabela 1, pode-se observar nas análises MB um índice de conformidade de 96,8%. Daguer *et al.* (2011) também identificaram produtos cárneos de boa qualidade MB no Paraná, ao analisarem produtos cárneos frescos e cozidos. O anuário dos programas de controle de alimentos de origem animal do DIPOA (BRASIL, 2021) retrata índices MB de conformidade médios de 97,34%, para o ano de 2020.

Tabela 1. Distribuição das análises microbiológicas realizadas em amostras de carnes e produtos cárneos, segundo o desfecho (satisfatório ou insatisfatório), coletadas pelo SID/DIPOVA do DF, entre o período de abril de 2019 a junho de 2021

Parâmetro	Total	Satisfatórias	Insatisfatórias
	N	n (%)	n (%)
Salmonella spp.	166	160 (96,4%)	06 (3,6%)
E. coli	92	89 (96,7%)	03 (3,3%)
Estafilococos Coagulase Positiva	84	83 (98,8%)	01 (1,2%)
Aeróbios Mesófilos	73	73 (100%)	0
Coliformes a 45 °C	59	54 (91,5%)	05 (8,5%)
Total	474	459 (96,8%)	15 (3,2%)

Das 15 amostras que não atenderam aos padrões MB, sete eram produtos em natureza, seis produtos não submetidos a tratamentos térmicos e dois com adição de inibidores. Demonstrando que produtos em natureza e do tipo frescos são mais suscetíveis a contaminações, em especial, aquelas devidas a falhas higiênicas no processo produtivo. A associação de falhas higiênicas e contaminação de produtos e carnes em natureza foi identificada no estudo de Portilho (2016), em Rio Verde-GO. Pavelquesi *et al.* (2021), ao analisar linguças frescas de frango no DF identificou 62,5% das amostras como impróprias ao consumo e destas 25% estavam contaminadas por *Salmonella* spp., valores bem superiores ao verificado nos estudos anteriores e neste.

Trabalhos Apresentados

Nas análises FQ, o índice de produtos com teor de umidade acima dos limites previstos foi detectado em linguiças e embutidos de frango, apesar de abaixo de 20%, são preocupantes por favorecer a proliferação bacteriana e caracterizarem fraude econômica. Das 16 amostras em que se realizou a detecção de nitrato e nitrito, 37,5% apresentaram concentrações acima do regulamentar. Adami *et al.* (2015) também verificaram a irregularidade nas concentrações destes aditivos e relataram a falta de padronização do processo produtivo como uma das causas para este desvio.

A legislação não permite o uso de amido em linguiças, uma vez que este ingrediente é empregado com a função de reter água no produto, configurando fraude econômica. Neste estudo foram detectadas três amostras de linguiças frescas contendo amido. Também foi realizada a pesquisa de corantes não permitidos em cinco amostras, sendo uma insatisfatória (linguiça de carne suína), por uso de corante não permitido (corante artificial vermelho 40).

Tabela 2. Distribuição das análises físico-químicas das amostras de carnes e produtos cárneos, segundo o desfecho (satisfatório ou insatisfatório), coletadas pelo SID/DIPOVA do DF, entre o período de abril de 2019 a junho de 2021

Parâmetro	Total	Satisfatórias	Insatisfatórias
	N	n (%)	n(%)
Gordura	90	90 (100%)	0
Umidade	91	76 (83,5%)	15 (16,5%)
Nitrito/Nitrato	16	10 (62,5%)	6 (37,5%)
Corantes	05	04 (80%)	1 (20%)
Amido	33	30 (90,9%)	3 (9,1%)
Total	235	210 (89,36%)	25 (10,64%)

Dos 36 produtos lácteos analisados, 15 (41,7%) foram insatisfatórios em análises microbiológicas e sete (19,4%) em análises físico-químicas. Estes produtos foram ainda classificados em queijos não maturados (n=24; 66,67%), queijos maturados (n=3; 8,34%); produtos lácteos pasteurizados (n=2; 5,56%) e produtos lácteos fermentados (n=7; 19,44%).

Das 27 (75%) amostras de queijos, apenas uma ricota de búfala e um queijo minas frescal violaram o teor de gorduras, ultrapassando o teor de 44,9% de matéria gorda no extrato seco. Uma ricota apresentou umidade abaixo dos 55% regulamentado, assim como no estudo de Andrade *et al.* (2020), que detectou análises insatisfatórias para umidade e matéria gorda. Quanto aos critérios MB, sete amostras foram insatisfatórias para a contagem de coliformes a 30 °C, sendo uma ricota e duas mussarelas de búfala e quatro queijos minas frescal, sendo que desses, três também apresentaram não conformidades nas contagens de coliformes a 45 °C. Castro *et al.* (2012), identificaram *Salmonella* spp. em queijos mussarela, o que não foi identificado neste estudo, em nenhum produto.

Dentre os produtos pasteurizados, um creme de leite foi insatisfatório para as contagens de coliformes a 30 °C e a 45 °C e foram satisfatórias nas análises FQ (determinação de acidez em ácido láctico e de matéria gorda).

Das sete amostras de produtos lácteos fermentados, quatro (57,1%) foram insatisfatórias, sendo todas de iogurte. Destes, dois ultrapassaram valores aceitáveis nas contagens de coliformes a 30 °C e a 45 °C, sendo que em uma destas, juntamente com outras duas amostras de bebidas lácteas fermentadas, foram consideradas insatisfatórias na determinação da matéria gorda. Rossi & Bampi (2015) identificaram em estudo de qualidade microbiológica de leite, carne e ovos, que os produtos lácteos apresentaram maior contaminação, obtendo 31,8% de amostras impróprias ao consumo. No entanto, não detectou contaminação microbiana em iogurtes, ao contrário do presente estudo que identificou 13,9% de contaminação nos iogurtes em relação aos produtos lácteos.

Do total de 31 amostras de pescado, em 19 (61,29%) foram realizadas análises MB e em apenas em uma foi detectada a presença de *Salmonella* spp. Quanto ao aspecto FQ, a única análise realizada foi a avaliação do pH, com duas amostras abaixo dos valores estipulados em legislação. O pH é fator intrínseco do alimento e pode funcionar como obstáculo a contaminações por microrganismos, não devendo ser utilizado unicamente como indicador do grau de frescor do pescado (FARIAS & FREITAS, 2011).

Trabalhos Apresentados

O índice de conformidade deste estudo foi de 76,52%, conforme demonstrado na Tabela 3. O índice de conformidade médio anual do DIPOA, de produtos sob fiscalização federal, é de 90,42% (BRASIL, 2021). Um índice de 23,48% de inconformidades em análises laboratoriais demonstra a necessidade de maior controle sobre o processo produtivo nas agroindústrias do DF.

Tabela 3. Distribuição do índice de conformidade por tipo de produto coletado pelo SID/DIPOVA - DF, entre o período de abril de 2019 a junho de 2021

Origem animal	INSATISFATÓRIA		SATISFATÓRIA		Total
	n	%	n	%	
Carne bovina e derivados	4	1,62%	37	14,98%	41
Carne de aves e derivados	11	4,45%	40	16,19%	51
Carne de ovino e derivados	2	0,81%	3	1,21%	5
Carne de suíno e derivados	23	9,31%	60	24,29%	83
Derivados do leite	15	6,07%	21	8,5%	36
Pescados	3	1,21%	28	11,34%	31
Total Geral	58	23,48%	189	76,52%	247

Quando constatados, pela DIPOVA/SEAGRI, resultados MB e FQ insatisfatórios, são adotadas ações fiscais previstas no Decreto no 38.981, de 10 de abril de 2018 (BRASÍLIA, 2018) tais como lavratura de auto de infração, apreensão do produto, suspensão provisória do processo de fabricação, entre outras.

Conclusões

Pelo desenho estatístico do estudo não foi possível aferir associações, mas o número elevado de resultados insatisfatórios sugere que as agroindústrias do DF podem não estar realizando medidas de autocontrole de modo eficaz, demonstrando a importância do acompanhamento pelo SID/DIPOVA, por meio de inspeções e fiscalizações constantes com coleta e análise de produtos nos estabelecimentos fabricantes de produtos de origem animal, visando resguardar a saúde e danos econômicos ao consumidor.

Referências Bibliográficas

ADAMI, Fernanda Scherer. *et al.* Análise microbiológica e de nitrito e nitrato em linguça. **Scientia Plena**. v. 11, n. 05, seção artigos, mai. 2015. Disponível em: <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/2382>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

ANDRADE, Ana Paula Colares *et al.* Evaluation of the physical and chemical parameters of Minas Frescal and Ricotta cheese marketed in Fortaleza, Ceará. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza/CE. v. 51, n. 2, e20186414, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/MZDt5CDnv66x63ThkT54tw/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 03 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Norma Interna SDA nº 4, de 16 de dezembro de 2013**. [Aprova o Programa de avaliação de conformidade de análises de POA]. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/analises-laboratoriais>>. Acesso em 10 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm>. Acesso em 2 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018**. [Estabelece o Manual de Métodos Oficiais para análise de alimentos

Trabalhos Apresentados

de origem animal] Brasília, DF, 26 jun. 2018. Disponível em: < https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/29896222/do1-2018-07-13-instrucao-normativa-n-30-de-26-de-junho-de-2018-29896212>. Acesso em: 09 dez. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 60, de 20 de dezembro de 2018**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Diretoria Colegiada, 26 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos programas de controle de alimentos de origem animal do DIPOA**. V. 7, Ano 7, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/anuario-dos-programas-de-controle-de-alimentos-de-origem-animal-do-dipoa>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

BRASÍLIA. **Decreto nº 38.981, de 10 de abril de 2018**. Aprova o Regulamento da inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, vegetal e de micro-organismos no Distrito Federal de que trata a Lei nº 5.800, de 10 de janeiro de 2017. Brasília, DF, 11 abr. 2018. Disponível em: < https://www.seagri.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/01/Decreto-nº-38981-de-10_04_2018.pdf >. Acesso em 03 nov. 2021.

CASTRO, Antônio Carlos Silva *et al.* Qualidade de queijos do tipo Mussarela. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 407-413, jul/set. 2012.

DAGUER, Heitor *et al.* Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, 12(2), 359–364, jun. 2011. Disponível em:< <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/8136>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

FARIAS, Maria do Carmo Andion; FREITAS, José de Arimatéa. Avaliação sensorial e físico-química de pescado processado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 2, p. 175-179, 1 fev. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Doenças transmitidas por alimentos**. [Brasília] 16 nov. 2020. Página eletrônica: www.gov.br/pt-br. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>> Acesso em 03 dez. 2021.

PAVELQUESI, Sabrina Lunara Santos *et al.* Qualidade microbiológica de linguças de frango do tipo frescal comercializadas no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.15, n.1, p. 1 – 12, jan/mar. 2021. Disponível em: < <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/622>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

PORTILHO, Ednea Freitas. **Análise retrospectiva da implantação do serviço de inspeção municipal de Rio Verde – GO e de microrganismos patogênicos em produtos cárneos**. 2015. 42p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134383>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

ROSSI, Paula; BAMPI, Gabriel Bonetto. Qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 748–757, 2015. DOI: 10.20396/san.v22i2.8642505. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8642505>>. Acesso em: 4 jan. 2022.

*Autor(a) a ser contatado: Madalena Maria Saldanha Coelho, Analista - DIPOVA/SEAGRI-DF, SHIN CA 09 lote 02 apt. 208, CEP 71503-509, madalena.dipova@gmail.com.

REMOÇÃO DE BIOFILMES BACTERIANOS ADERIDOS EM SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL POR HIDROGEL CONTENDO NANOESTRUTURA DE QUITOSANA

REMOVAL OF BACTERIAL BIOFILMS ADHERED TO STAINLESS STEEL SURFACES BY HYDROGEL INCORPORATED WITH CHITOSAN NANOSTRUCTURES

Saymon Menezes de Souza¹, Patrícia Avelar Ribeiro², Gabriela Martins de Paiva¹, Igor José Boggione Santos².

¹Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), *Campus* Alto Paraopeba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

²Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), *Campus* Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Os biofilmes bacterianos aderidos em superfícies de aço inoxidável de indústrias de alimentos causam diversos danos na indústria. A higienização de manipuladores e sanitização de superfícies metálicas pode ser feita com álcool em gel, entretanto este apresenta limitações, favorecendo a inserção da nanotecnologia para revolucionar os processos e produtos. Portanto, este trabalho produziu um hidrogel de propileno glicol e hidroximetil celulose incorporado com diferentes concentrações de nanoquitosana para remover biofilmes bacterianos de *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium* formados em placas de aço inoxidável. O nanocompósito foi capaz de remover mais de 3 ciclos log para as bactérias, enquanto o álcool em gel reduziu cerca de 2 ciclos log. Os valores de UFC/mL também foram inferiores para o nanocompósito, o qual apresentou atividade antimicrobiana superior ao álcool em gel e possui potencial de aplicação nas indústrias de alimentos.

Palavras-chave: sanitização; segurança dos alimentos; nanocompósito.

Introdução

Em nível mundial, a incidência de doenças veiculadas pelos alimentos (DVA) vem aumentando significativamente, sendo notificados 12.503 surtos de DVA à Secretaria de Vigilância da Saúde, somente entre os anos de 2000 até 2017 (DRAEGER, 2018). Além de causar contaminação alimentar, a presença de biofilmes bacterianos pode levar a corrosão e bioincrustações de superfícies e diminuição da qualidade dos produtos. Portanto, os biofilmes podem comprometer a saúde do consumidor e afetar economicamente as indústrias de alimentos (LOPES, 2014).

Biofilmes bacterianos são uma comunidade de microrganismos aderidos em superfícies sólidas e produzem substâncias poliméricas extracelulares, que constitui uma rede gelatinosa responsável por proteger e imobilizar as células (OLIVEIRA; BRUGNETRA; PICCOLI, 2010). Estes biofilmes podem ser formados por populações desenvolvidas através de uma ou de múltiplas espécies, por meio das seguintes etapas sequenciais: fixação na superfície, ligação célula a célula, formação de micro colônias, expansão, maturação e crescimento progressivo na superfície (DALLA COSTA; FERENZ; DA SILVEIRA; MILLEZI, 2016; TOUSHIK; MIZAN; HOSSAIN; HA, 2020).

Na indústria de alimentos, a presença de biofilmes ocorre a partir do acúmulo de materiais orgânicos e inorgânicos presentes nas superfícies. Vários microrganismos são capazes de aderir a superfícies e formar biofilmes, sendo *Salmonella typhimurium* e a *Escherichia coli* alguns dos principais patógenos das indústrias de alimentos (DALLA COSTA; FERENZ; DA SILVEIRA; MILLEZI, 2016). Dentre as fontes de contaminação industrial, as principais são higiene precária do manipulador de alimentos e sanitização inadequada (OLIVEIRA, 2009). No mercado há várias opções de produtos antissépticos, sendo o álcool o mais utilizado, tanto em forma líquida quanto em forma de gel (ARAÚJO;

MELO; FORTUNA, 2019). Apesar do álcool ser aplicado como um bactericida, este ainda pode selecionar microrganismos patógenos resistentes presentes em biofilmes, favorecendo sua persistência e contaminação de alimentos (IMMIG, 2013). Outra desvantagem na utilização do álcool é a irritação e ressecamento da pele dos manipuladores (KAWAGOE, 2004).

Com o intuito de controlar a formação de biofilmes, principalmente na indústria alimentícia, há vários produtos que são utilizados, tais como: sanitizantes, detergentes, desinfetantes, bactericidas, e muitos outros. Entretanto, estes produtos geram uma grande quantidade de resíduos ao ambiente e, principalmente, favorecem a seleção e persistência de microrganismos resistentes, o que pode levar a uma contaminação alimentar. Portanto, tecnologias alternativas vêm surgindo com o objetivo de resolver este problema e garantindo a segurança dos alimentos (TOSONI, 2019).

Devido à sua capacidade de absorver elevadas quantidades de água em sua estrutura, possuir uma boa compatibilidade e propriedades superficiais além de alguns possuírem propriedades termosensíveis e fotopolimerizáveis, os hidrogéis, definidos como redes tridimensionais, poliméricas e hidrofílicas, têm sido cada vez mais estudado (HORN, 2008). Eles podem apresentar diferentes composições, sendo a hidroximetil celulose (HMC) muito utilizada por ser um material de baixo custo, solúvel em água, biodegradável e não tóxico (DE LIMA; DE SOUZA; ROSA, 2019). A inserção de propileno glicol (PPG) em hidrogéis favorece a levigação e a dissolução de ácidos, além de favorecer a fixação da umidade a pele e ao produto (DE ARAÚJO PERES; DIAS, 2011; RASCHE, 2014).

A inserção de nanoestruturas em hidrogéis tem alto potencial para solucionar a problemática causada pelos biofilmes (COSTA, 2013). Algumas nanoestruturas apresentam atividade antimicrobiana comprovada, como por exemplo a nanoquitosana, um material sintetizado pela acetilação da quitina, com ótima biocompatibilidade, baixa toxicidade e excelentes propriedades físico-químicas (ABDELTWAB; ABDELALIEH; METRY; ELDEGHEDY, 2019; CARDOSO, 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de remoção de biofilmes formados por *Salmonella typhimurium* e *Escherichia coli* para limpeza de superfícies de aço inoxidável em indústria de alimentos a partir do nanocompósito de hidrogel de propilenoglicol/hidroximetilcelulose (PPG/HMC) incorporados com diferentes concentrações nanoestruturas de quitosana.

Material e Métodos

As bactérias *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028), adquiridas no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, foram ativadas em caldo BHI (Brain Heart Infusion, Himedia) estéril à 37 °C por 24 h. Após ativação das bactérias, 60 µL de cada bactéria foi adicionada em um sistema (béquer) contendo 80 mL de caldo BHI estéril. Três cupons de aço inoxidável AISI 304 com área 16 cm² (4x4 cm) foram imersos em cada sistema por 24 h e incubados à 37 °C sob agitação de 25 rpm.

O hidrogel foi produzido com a adição de 2 % (m/v) de HMC em água destilada sob agitação e aquecimento. Feito a diluição, foi adicionado 5 % (m/v) de propileno glicol, 0,1 % (m/v) de EDTA e 0,2 % (m/v) de metilparabeno, atuando como conservante. Ainda em agitação, quando a temperatura do meio alcançou 70 °C, o aquecimento foi desligado. Após resfriamento até 25 °C, foi incorporado diferentes concentrações das nanoestruturas.

A nanoestrutura de quitosana foi obtida seguindo CALVO; REMUNAN-LOPEZ; VILA-JATO e ALONSO (1997) e VIMAL; TAJU; NAMBI; MAJEED *et al.* (2012) com algumas modificações. 105,0 mg de quitosana foi dissolvida em 315,0 mg de ácido acético com volume completado para 70,0 mL com água destilada, a 500 rpm, 25 °C, por 24 h. Então, 20,0 mL de tripolifosfato de sódio foi adicionado em uma vazão de 1,0 mL·min⁻¹, a 2500 rpm e 25 °C. O tamanho obtido por estas nanoestruturas foi de 25,95 ± 3,39 nm e com PDI de 0,975 ± 0,035.

Para a análise da eficiência antimicrobiana do gel 2 etapas foram realizadas:

1: Em um lado do cupom, previamente higienizado, não foi aplicado nenhum gel (controle negativo), o qual segue direto para a 2ª etapa; no outro lado foi aplicado o hidrogel

Trabalhos Apresentados

puro (controle positivo) em alguns cupons e o hidrogel contendo nanoquitosana com diferentes concentrações (0,05835 mg/mL, 0,1167 mg/mL e 0,2334 mg/mL) em outros cupons. Após cerca de 20 min seguiu-se para a 2ª parte da análise.

2: Foi utilizada a técnica da *swab* para análises microbiológicas. Desta forma, *swab* estéril foi imersa em tubos com 0,85% (m/v) de solução salina e esfregadas sob as superfícies de análise. A ponta da *swab* foi removida e mergulhada nestes tubos, respectivamente identificados. Os tubos foram homogeneizados e foi realizado diluição seriada. Alíquotas de 10 µL foram adicionadas por espalhamento em placas de *petri* contendo ágar Mueller-Hinton e incubadas por 24 h a 37 °C. Então, a contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) foi realizada e os resultados foram expressos em UFC/mL e redução log (diferença de ciclos log entre controle e tratamento).

Análises estatísticas foram realizadas em triplicata e foi aplicado o teste Tukey com confiabilidade de 95%.

Resultados e Discussão

A formação e desenvolvimento dos biofilmes de *E. coli* e *S. typhimurium* foi confirmado com a quantificação das células aderidas. FROZI; ESPER e FRANCO (2017) confirmam a capacidade de formação de biofilmes das duas bactérias em questão em superfícies de aço inoxidável AISI 304, reforçando a necessidade da higienização adequada na indústria de alimentos. Conforme a Tabela 1, a inserção de nanoquitosana aumentou a eficiência do hidrogel de PPG/HMC na remoção de biofilmes de *E. coli* e *S. typhimurium* aderidos em aço inoxidável.

Tabela 1. Avaliação da eficiência de remoção de biofilmes bacterianos de *E. coli* e *S. typhimurium*, aderidos em superfícies de aço inoxidável, com diferentes tratamentos (álcool, gel puro e gel com nanoquitosana (NQ 1: 0,05835 %; NQ 2: 0,1167 %; NQ 3: 0,2334 % (m/v)).

Tratamento	UFC/mL		Redução log	
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. typhimurium</i>
Controle	3,30 x 10 ⁶ ^{aA} (± 1,13 x 10 ⁶)	8,40 x 10 ⁶ ^{bA} (± 1,87 x 10 ⁶)	-	-
Álcool	3,30 x 10 ⁴ ^{aB} (± 1,39 x 10 ⁴)	1,92 x 10 ⁵ ^{bB} (± 4,90 x 10 ⁴)	2,33 (± 0,77)	2,35 (± 0,58)
Hidrogel	3,17 x 10 ⁴ ^{aB} (± 5,86 x 10 ³)	4,27 x 10 ⁴ ^{aB} (± 6,66 x 10 ³)	2,55 (± 0,55)	2,44 (± 0,55)
NQ 1	2,20 x 10 ⁴ ^{aB} (± 1,14 x 10 ⁴)	3,67 x 10 ³ ^{bB} (± 1,15 x 10 ³)	2,74 (± 0,22)	2,30 (± 1,07)
NQ 2	1,33 x 10 ³ ^{aB} (± 5,77 x 10 ²)	1,33 x 10 ⁴ ^{bB} (± 1,53 x 10 ³)	3,38 (± 0,29)	2,79 (± 0,13)
NQ 3	1,33 x 10 ³ ^{aB} (± 5,77 x 10 ²)	1,07 x 10 ⁴ ^{bB} (± 1,27 x 10 ⁴)	3,71 (± 0,76)	3,29 (± 0,78)

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3).

Teste Tukey determinando diferenças significativas (p<0,05), sendo os sobrescritos a-d: linha (bactérias); e A-E: coluna (tratamentos).

Todos os tratamentos aplicados foram mais eficientes que o controle na remoção dos biofilmes, sendo estatisticamente iguais entre si e diferentes do controle. De acordo com os padrões microbiológicos sanitários estabelecidos pela resolução da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), RDC nº 12, considerando a aplicação do hidrogel em uma das principais indústrias de alimentos do país, os laticínios, a tolerância para leite pasteurizado é de 4 para coliformes e ausente para *Salmonella* spp. (ANVISA, 2001). Sendo assim, nenhum tratamento aplicado neste trabalho foi capaz de reduzir a carga microbiana ao limite determinado pelo órgão regulamentador brasileiro.

Trabalhos Apresentados

Os valores de redução log mostram a comparação entre o controle e o tratamento, portanto, maiores valores deste dado indicam uma maior eficiência. É possível observar que o nanocompósito, em todas as concentrações, foi capaz de reduzir uma maior carga microbiana de ambas bactérias, alcançando valores de redução acima de 3 ciclos log (cerca de 1 log a mais que o álcool em gel). Ou seja, quando comparado com o álcool em gel, produto mais comumente utilizado para sanitização de superfícies em indústrias, a eficiência do nanocompósito foi superior.

A baixa eficiência apresentada pelo álcool em gel é comprovada na literatura, como no trabalho de ABATI; GELINSKI e BARATTO (2012), em que houve valores de UFC acima do limite satisfatório para álcool em gel 70 %, reforçando a importância de alternativas para garantir a higiene dos manipuladores de alimentos e sanitização das instalações de indústrias de alimentos.

De acordo com LINDSAY e VON HOLY (1999) um sanitizante eficiente deve reduzir a contagem de células planctônicas em 5 logs ou mais e de células sésseis de 3 logs ou mais. Sendo assim, o álcool em gel se mostrou inviável e somente o hidrogel com 0,2334 % (m/v) de nanoquitosana pode ser considerado como um sanitizante eficiente para a indústria de alimentos. IKONO; VIBRIANI; WIBOWO; SAPUTRO *et al.* (2019) relatam que a superioridade da nanoquitosana pode ser justificada pelo seu tamanho reduzido, facilitando sua penetração na matriz extracelular dos biofilmes. Ainda, devido a carga catiônica apresentada na superfície desta nanoestrutura, essas podem interagir com partículas aniônicas presentes na superfície dos microrganismos, levando a inibição do crescimento celular. Estes mecanismos ainda são hipóteses e precisam de mais estudos para sua comprovação.

Conclusão

O hidrogel com 0,2334 % (m/v) de nanoquitosana foi capaz de reduzir mais de 3 ciclos log de biofilmes de *E. coli* e *S. typhimurium* aderidos em aço inoxidável, enquanto o álcool em gel 70 % foi capaz de reduzir cerca de 2 ciclos log. O tratamento com o nanocompósito apresentou valores de UFC/mL abaixo de 10^4 enquanto o controle apresentou valores de 10^6 UFC/mL. Apesar de não conseguir reduzir a carga microbiana à um nível tolerável determinado pela ANVISA, o nanocompósito sintetizado apresenta eficiência superior ao produto aplicado na sanitização em indústrias de alimentos, o álcool em gel. Além disso, considerando que o álcool em gel pode selecionar patógenos resistentes, o hidrogel com nanoquitosana apresenta potencial para substituir o produto comercial, mitigando o problema da contaminação na indústria de alimentos, garantindo a segurança dos alimentos.

Referências Bibliográficas

- ABATI, M.; GELINSKI, J. L. N.; BARATTO, C. M. Monitoramento microbiológico rápido e condições higiênicas de manipuladores de uma indústria de alimentos. **Evidência**, 12, n. 2, p. 187-196, 2012.
- ABDELTWAB, W. M.; ABDELALIEH, Y. F.; METRY, W. A.; ELDEGHEDY, M. Antimicrobial effect of chitosan and nano-chitosan against some pathogens and spoilage microorganisms. **Journal of Advanced Laboratory Research in Biology**, 10, n. 1, p. 8-15, 2019.
- ANVISA, A. N. d. V. S. Resolução da diretoria colegiada - RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. pp.
- ARAÚJO, L. F.; MELO, T.; FORTUNA, J. L. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. **Revista Científica do ITPAC**, 12, n. 2, p. 66-71, 2019.
- CALVO, P.; REMUNAN-LOPEZ, C.; VILA-JATO, J. L.; ALONSO, M. Novel hydrophilic chitosan-polyethylene oxide nanoparticles as protein carriers. **Journal of Applied Polymer Science**, 63, n. 1, p. 125-132, 1997.
- CARDOSO, C. O. Avaliação da penetração da oxaliplatina na mucosa oral a partir de nanopartículas de quitosana. 2017.
- COSTA, A. C. D. S. NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA PARA APLICAÇÃO EM SANIDADE DE TAMBAQUIS AMAZÔNICOS (*Colossoma macropomum*). 2013.

Trabalhos Apresentados

- DALLA COSTA, K. A.; FERENZ, M.; DA SILVEIRA, S. M.; MILLEZI, A. F. Formação de biofilmes bacterianos em diferentes superfícies de indústrias de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 71, n. 2, p. 75-82, 2016.
- DE ARAÚJO PERES, L. P.; DIAS, I. L. T. Desenvolvimento e avaliação de formulações em gel para veiculação de ácido salicílico. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, 3, n. 5, p. 26-36, 2011.
- DE LIMA, G. F.; DE SOUZA, A. G.; ROSA, D. d. S. NANOCELULOSE COMO REFORÇO EM HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES DE CARBOXIMETILCELULOSE. 2019.
- DRAEGER, C. L. Incidência das doenças transmitidas por alimentos no Brasil: uma análise de 2007 a 2017. 2018.
- FROZI, J. B.; ESPER, L. M. R.; FRANCO, R. M. Formação de Biofilmes Mono e Multi-espécies de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella* spp. Isoladas de Pescado Cru e Indústria de Pescado. **Ciência Rural**, 47, n. 10, 2017.
- HORN, M. M. **Obtenção e caracterização de hidrogéis de quitosana, xantana e colágeno aniônico**. 2008. -, Universidade de São Paulo.
- IKONO, R.; VIBRIANI, A.; WIBOWO, I.; SAPUTRO, K. E. *et al.* Nanochitosan antimicrobial activity against *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* dual-species biofilms. **BMC Research Notes**, 12, n. 1, p. 383, 2019/07/08 2019.
- IMMIG, J. O. Higienização na indústria de alimentos. 2013.
- KAWAGOE, J. Y. **Higiene das mãos: comparação da eficácia antimicrobiana do álcool-formulação gel e líquida-nas mãos com matéria orgânica**. 2004. -, Universidade de São Paulo.
- LINDSAY, D.; VON HOLY, A. Different Responses of Planktonic and Attached *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas fluorescens* to Sanitizer Treatment. **Journal of Food Protection**, 62, n. 4, p. 368-379, 1999.
- LOPES, A. R. A. Biofilmes-Um Problema Emergente na Indústria Alimentar (Revisão Bibliográfica). 2014.
- OLIVEIRA, M. d. **Formação de biofilme em aço inoxidável, biotransferência e sensibilidade de *Listeria monocytogenes* a óleos essenciais**. 2009. -, Dissertação de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade de
- OLIVEIRA, M. M. M. d.; BRUGNETRA, D. F.; PICCOLI, R. H. Biofilmes microbianos na indústria de alimentos: uma revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, 69, n. 3, p. 277-284, 2010.
- RASCHE, W. D. Formulação e análise de gel-creme hidratante facial. **Lajeado (RS). Centro Universitário UNIVATES**, 2014.
- TOSONI, N. F. **Potencial antibacteriano de enterocinas em células planctônicas e em biofilme de *Salmonella Typhimurium* e sorotipos de *Escherichia coli***. 2019. -, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- TOUSHIK, S. H.; MIZAN, M. F. R.; HOSSAIN, M. I.; HA, S.-D. Fighting with old foes: The pledge of microbe-derived biological agents to defeat mono-and mixed-bacterial biofilms concerning food industries. **Trends in Food Science & Technology**, 99, p. 413-425, 2020.
- VIMAL, S.; TAJU, G.; NAMBI, K. N.; MAJEED, S. A. *et al.* Synthesis and characterization of CS/TPP nanoparticles for oral delivery of gene in fish. **Aquaculture**, 358, p. 14-22, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos, Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Rodovia MG 443, Ouro Branco MG e igorboggione@ufsj.edu.br.

Trabalhos Apresentados

UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO: ADEQUAÇÕES PARA OBTENÇÃO DO SELO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL

FISH PROCESSING UNIT: ADJUSTMENTS FOR OBTAINING THE MUNICIPAL INSPECTION SEAL

N.M. Funke¹, V. E. Silva^{1*}, B. E. F. Oliveira ², L. Kindlein³

1- Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária – CEP:92708-040 – Guaíba – RS – Brasil, Telefone: 15(51)983408020 – e-mail: nataliafunke13@gmail.com

1* - Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária – CEP:92700-370 – Guaíba – RS – Brasil, Telefone: 15 (51) 99929-0328 – e-mail: vitória.elis@hotmail.com

2- Doutoranda do Curso de Pós Graduação em Ciência Veterinárias – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária – CEP: 95555-000 – Capão da Canoa – RS – Brasil, Telefone: 15 (51) 99667-4455 – e-mail: barbaraengquim85@gmail.com

3 - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Medicina Veterinária – CEP: 91540-000 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone 15 (51) 3308-6901 – e-mail: liris.kindlein@ufrgs.br

RESUMO – Uma unidade de beneficiamento de pescados do município de Tramandaí no Rio Grande do Sul, passou por um processo de adequação para adesão ao Serviço de Inspeção Municipal. Foram realizadas coletas de 12 amostras de peixes (produtos processados no entreposto) e da água de abastecimento para análises microbiológicas. Todas as amostras apresentaram parâmetros em conformidade com o estabelecido na Instrução Normativa nº 60 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2019), dando embasamento para a aptidão do estabelecimento na adesão ao Serviço de Inspeção Municipal. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi apresentar as análises de alimentos e água necessárias para a unidade de beneficiamento de pescados aderir ao Serviço Municipal de inspeção.

PALAVRAS-CHAVE: análise microbiológica, boas práticas de fabricação, inspeção de alimentos de origem animal.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com BRASIL (2017), entende-se por unidade de beneficiamento de pescado o estabelecimento destinado à recepção, à lavagem do pescado recebido da produção primária, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de pescados e de produtos de pescados, podendo realizar também sua industrialização e o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos não comestíveis. Ainda segundo esta legislação, o produto comestível de pescado é aquele elaborado com o peixe inteiro ou de partes dele, aptos para consumo humano resfriado ou congelado.

A correta manipulação de alimentos oriundos de pescados é de suma importância para que a unidade de beneficiamento de pescado, mesmo em âmbito municipal, esteja apta para realizar seus trabalhos sem oferecer riscos de qualquer espécie a quem consome. Neste contexto, se faz necessária a realização de adequações estruturais no local a ser utilizado como produção a fim de se evitar problemas de contaminação dos produtos ali produzidos. Além disso, para uma agroindústria comercializar seus produtos, ela deve ser inspecionada por um médico veterinário oficial do ministério da agricultura em esfera municipal, estadual ou federal.

O município de Tramandaí está localizado no litoral norte gaúcho e caracteriza-se por possuir amplo comércio de peixes e derivados. No intuito de cumprir o que determina o Decreto nº

Trabalhos Apresentados

9013 de 2017 (BRASIL, 2017), o município de Tramandaí fixa normas de inspeção e fiscalização sanitária para a industrialização, o beneficiamento e a comercialização de produtos de origem animal criando o Serviço de Inspeção (TRAMANDAÍ, 2018). Ainda segundo a legislação municipal (TRAMANDAÍ, 2018), todos os estabelecimentos que abatem e/ou industrializem produtos de origem animal no território de Tramandaí devem obrigatoriamente, requerer aprovação e registro prévio junto ao SIM de seus projetos e localização, e pagar a taxa de Registro do Estabelecimento, prevista em lei municipal. Neste contexto, o presente trabalho visou apresentar as análises de alimentos e água de uma unidade de beneficiamento de pescados no município de Tramandaí após realizadas as adequações solicitadas pelo órgão fiscal visando sua adesão ao Serviço de Inspeção Municipal.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para adesão ao Serviço de Inspeção Municipal foram realizadas as adequações solicitadas pelo serviço e apresentados todos os documentos descritos no art. 28 do Decreto Municipal nº 4422 de 19 de setembro de 2018. Dentre todos os documentos de cunho pessoal da empresa e do empresário, também foram encaminhados ao setor laudos das análises laboratoriais da água e dos produtos a serem comercializados pelo estabelecimento.

Segundo o art. 2 do Decreto Municipal 4422/2018 (TRAMANDAÍ, 2018), todas as análises realizadas nos alimentos estão sujeitas ao cumprimento da Resolução nº 001/2015 da Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Irrigação, a qual estabelece a obrigatoriedade do cumprimento por parte das empresas registradas na Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA – do cronograma oficial de análises físico-químicas e microbiológicas da água de abastecimento interno, matéria-prima – leite cru – e dos produtos de origem animal (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

De acordo com a Resolução nº 001/2015, a quantidade e periodicidade de análise para água de abastecimento interno é de seis meses para análise físico-química e dois meses para análise microbiológica, enquanto a análise de cada alimento se dará pelo volume de tipos comercializados pela empresa, neste caso a empresa possui quatro produtos registrados devendo ser realizado a análise de um produto, encaminhados de forma intercalada, para que todos os produtos sejam analisados dentro do período de um ano, respeitando os seguintes parâmetros (Quadro 1):

Quadro 1. Lista das análises obrigatórias em uma unidade de beneficiamento de pescado.

Descrição do Produto	Ensaio Microbiológico	Ensaio Físico-Químico
Pescados, ovas de peixe, crustáceos e moluscos, cefalópodes in natura, resfriados ou congelados, não consumidos crus; Moluscos bivalves, in natura, resfriados ou congelados, não consumidos crus; Carnes de rãs in natura, resfriada ou congelada.	Estafilococos coagulase positiva/g Salmonella spp/25 g	Seguir RTIQs RIISPOA Outras legislações pertinentes
Produtos a base de pescados refrigerados ou congelados (hambúrgueres ou similares)	Coliformes a 45°C, NMP/g Estafilococos coagulase positiva/g Salmonela spp/25 g	Seguir RTIQs RIISPOA Outras legislações pertinentes

Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2015.

2.1 Análises Laboratoriais

A unidade de beneficiamento de pescado funciona desde 1981, sendo um estabelecimento familiar e com produção sazonal, destacando-se o filé congelado. A produção é de 2 toneladas/mês de filé e 500 kg/mês de subprodutos.

Trabalhos Apresentados

Visando adequar o estabelecimento no serviço de inspeção municipal, foi solicitado a adesão e para isso houve uma vistoria oficial que exigiu algumas adequações de infraestrutura como construção de sala dentro da indústria medindo 5 m² com climatização adequada, sistema de esgotamento sanitário independente e equipamentos exclusivos dessa área para industrialização do produto, bem como análise dos alimentos e água.

É importante ressaltar que para poder comercializar um determinado alimento, a indústria deve primeiramente apresentar uma análise laboratorial deste ao serviço de inspeção.

Foram coletadas 12 amostras (cascudinho, papa-terra, merluza e bacalhau) e enviadas para um laboratório terceirizado, localizado na cidade de Viamão/RS, para análise de *Staphylococcus coagulase positiva*, *Salmonella sp* e *Escherichia coli*.

As amostras de água foram coletadas pelo técnico do laboratório contratado diretamente da torneira da sala de manipulação da indústria em frasco estéril, devidamente identificado e posteriormente lacrado e conservado sob refrigeração. Para a análise completa da água foi coletada um volume de 1 (um) Litro. Os procedimentos das análises da amostra de água seguiram criteriosamente os métodos descritos na Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500B:23ED, 2340C:23ED, 2540C:23ED, 2130B:23ED, 4500HB:23ED, 9215D:23ED para análise físico-química dos seguintes parâmetros: cloretos, dureza total, sólidos dissolvidos, turbidez e pH em conjunto com os descritos pela International Organization for Standardization 9308-1/2014 que descreve a metodologia para a contagem da bactéria *Escherichia coli (E.coli)* e coliformes totais.

Para a análise de alimentos, foram coletados 300 g de cada amostra dos produtos diretamente em sua embalagem original e armazenados em caixas térmicas com gelo para que chegassem íntegras ao laboratório. Os procedimentos das análises das amostras de alimentos seguiram a metodologia descrita pela International Organization for Standardization 6579:2017 que é o método horizontal de detecção, enumeração e sorotipagem de *Salmonella spp* e 6888-1:2016 que é o método horizontal para enumeração de *Staphylococcus coagulase* em produtos destinados a consumo humano ou animal, por meio de contagem de colônias obtidas por meio sólido (meio Baird-Parker) após incubação aeróbica a 35°C ou 37°C.

Todas as amostras foram coletadas no mesmo dia e pelo mesmo técnico responsável do laboratório contratado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por se tratar de vários alimentos manipulados dentro do estabelecimento, foram usados os dados daqueles utilizados para abertura do processo administrativo para obtenção do selo. As tabelas abaixo apresentam os resultados obtidos com as análises da água e de cinco tipos de alimentos apresentados ao Serviço de Inspeção Municipal de Tramandaí para obtenção do Selo de Inspeção Municipal.

Tabela 01 – Resultados dos ensaios organolépticos realizados na água.

Descrição	Resultados	Unidade	Limite	Metodologia
Cloretos	24,8	mg/L	250	SMEWW 4500B:23ED
Dureza total	20,0	mg/L	500	Smeww 2340C:23ed
Sólidos Totais dissolvidos	300	mg/L	1000	Smeww 2540C:23ED
Turbidez	0,9	uT	5,0	Smeww 2130B:23ED
pH	7,7		6,0-9,0	Smeww 4500HB:23ED

Tabela 02 – Resultados analíticos para ensaios microbiológicos realizados na água.

Descrição	Resultados	Unidade	Limite	Metodologia
Bactérias heterotróficas	Ausente	UFC/mL	500	SMEWW 9215:23ED

Trabalhos Apresentados

Coliformes totais	Ausente	UFC/100mL	Ausente	ISO 9308-1:2014
Escherichia coli	Ausente	UFC/100mL	Ausente	ISO 9308-1:2014

Tabela 03 – Resultados da análise microbiológica realizada nos alimentos.

Amostra –	Staphylococcus	Salmonella	Escherichia	ISO	ISO	ISO
filé de	coagulase	sp	coli	6888-	6579:2017	16649-
peixe	positiva			1:2019		2:2001
Cascudinho	<1,0x10 ¹	Ausente	<1,0x10 ¹	1,0x 10 ³	Ausente	1,0x10 ²
Papaterra	<1,0x10 ¹	Ausente	<1,0x10 ¹	1,010 ³	Ausente	5,0x10 ²
Merluza	<1,0x10 ¹	Ausente	<1,0x10 ¹	1,0x 10 ³	Ausente	5 ,0x10 ²
Genidens Barbus	<1,0x10 ¹	Ausente		1,x10 ³	Ausente	-
n= 12						

Os resultados que foram apresentados ao Serviço de Inspeção Municipal de Tramandaí foram comparados com os valores mínimos apresentados na Instrução Normativa nº 60 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos prontos ao consumidor (BRASIL,2019). Como pode-se observar, segundo a referida Instrução Normativa, todas as amostras enviadas ao serviço de inspeção apresentavam-se em conformidade. No entanto, quando as análises realizadas nos alimentos são comparadas com a legislação estadual do Rio Grande do Sul, pode-se perceber que falta um parâmetro a ser analisado: a contagem de Coliformes a 45°C. Por esse motivo, o laboratório apresentou os resultados somente dos outros parâmetros excluindo, portanto, Coliformes a 45°C. Contudo, foi realizado a análise de Escherichia Coli, exigido pela Instrução Normativa nº 60/2019, que é indicador das condições higiênicas de alimentos, sendo microrganismo indicador de contaminação fecal. Neste caso, mesmo com a falta do parâmetro de Coliformes a 45°C, pode-se observar que há o emprego das boas práticas na industrialização de alimentos, pois os resultados apresentados, quando comparados com a IN nº 60/2019, como mencionado anteriormente, estão de acordo com a legislação vigente.

4. CONCLUSÃO

Após as análises de todas as amostras de alimentos, água e infraestrutura do estabelecimento e as modificações realizadas o estabelecimento ficou apto a realizar a adesão ao Serviço de Inspeção Municipal, sendo a inspeção sanitária executada pela Secretaria Municipal de Pesca e Agricultura do município de Tramandaí.

Diante do exposto pode-se notar a importância das boas práticas no estabelecimento como também do monitoramento dos produtos fornecidos aos consumidores finais, nesse caso, estando todos dentro dos parâmetros estabelecimentos Instrução Normativa nº 60 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os resultados ressaltam a importância dos serviços de inspeção para a produção de alimentos seguros para a população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil, Ministério da Saúde (2001). *Institui o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos* (Resolução da Diretoria Colegiada nº 12, de 10 de janeiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Brasil, Presidência da República (2017). *Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal* (Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Trabalhos Apresentados

Instrução Normativa Mapa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério do Meio Ambiente.

Rio Grande do Sul, Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Irrigação (2015). *Estabelece obrigatoriedade do cumprimento do cronograma de análise físico-química e microbiológica da água de abastecimento interno e produtos de origem animal pelos estabelecimentos registrados na DIPOA* (Resolução SEAPI nº001, de 12 de novembro de 2015). Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul.

Tramandaí, Gabinete do Prefeito (2018). *Dispõe sobre a atualização dos serviços de inspeção e os procedimentos de inspeção industrial sanitária em estabelecimentos que produzam produtos de origem animal e dá outras providências* (Decreto nº 4422, de 22 de novembro de 2018). Gabinete do Prefeito Municipal.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

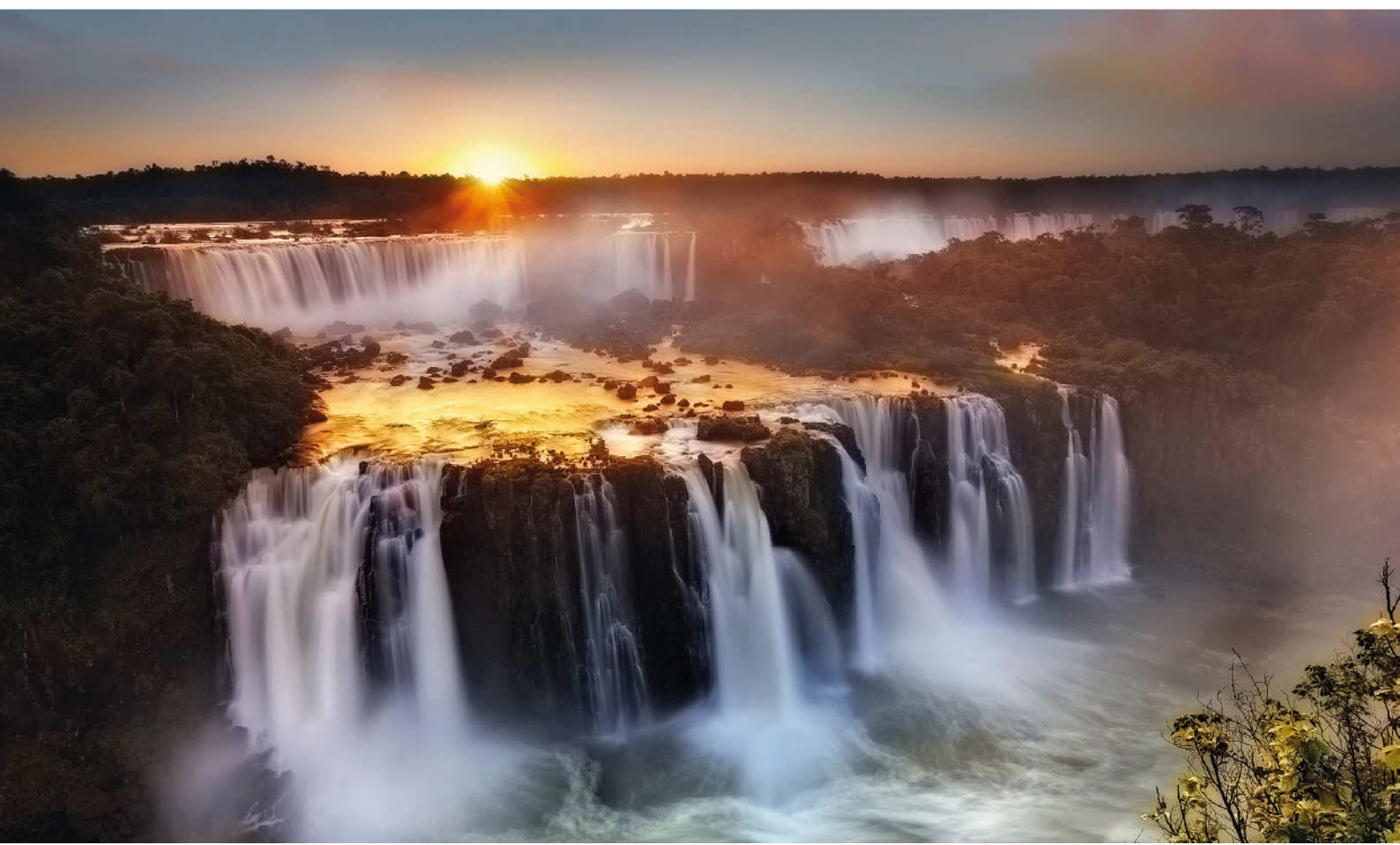
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Vegetal e Bebidas



AÇÃO ANTIFÚNGICA E ANTIAFLATOXINAS DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO SOB *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999

ANTIFUNGAL AND ANTIAFLATOXINS ACTION OF ZINC OXIDE NANOPARTICLES AGAINST *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999

Mariana Paiva Rodrigues^a, Raul Roque de Souza Dias^a, Ricardo Mathias Orlando^b, Ruben Dario Sinisterra Millán^b, Kelly Moura Keller^{a*}

^a Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 30123-970.

^b Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 30123-970.

Resumo

Fungos micotoxigênicos representam risco à saúde humana e animal, portanto, é relevante a prevenção e controle destes nos alimentos. Nanopartículas de óxido de zinco (NPs ZnO) são promissoras como método alternativo por possuírem propriedades antifúngicas e antioxidantes. O estudo avaliou a ação de NPs ZnO, nas concentrações 0, 1, 3 e 5 mg mL⁻¹, sobre o crescimento de *Aspergillus parasiticus* e produção de aflatoxinas (AFs). A taxa de crescimento foi avaliada através da medição diária dos diâmetros das colônias. A detecção de AFs se deu por cromatografia líquida de alta eficiência. *Aspergillus parasiticus* sofreu redução significativa do crescimento nas três concentrações. Já a produção de AFG2, AFB2 e AFB1 apresentou redução significativa. Esses resultados confirmam as NPs ZnO como uma alternativa viável ao controle de *A. parasiticus*.

Palavras-chave Micotoxinas, Contaminação, Fungos.

Introdução

Fungos são organismos sapróbios que têm a capacidade de crescer em diversos tipos de matéria orgânica (CAST, 2003), sendo os alimentos substratos favoráveis à esse crescimento. Esta contaminação é indesejável na maioria dos casos, pois acarreta em possíveis perdas nutricionais, alterações da textura, sabor, aroma e qualidade dos alimentos. Além disso, alguns desses fungos contaminantes são capazes de produzir fatores alergênicos e micotoxinas (ROCHA et al., 2014).

As micotoxinas são produzidas por alguns gêneros de fúngicos quando se encontram em situações de estresse oxidativo, sendo os três principais *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. As principais micotoxinas são as aflatoxinas, fumonisinas, zearalenona, ocratoxina A e tricotecenos (PITT; HOCKING, 2009). A absorção dessas micotoxinas pelo organismo, seja por quaisquer vias, como oral, transdérmica, respiratória, pode acarretar danos à saúde animal e humana (BENNET, 1987; CAST, 2003). Aflatoxinas (AFs) são metabólitos secundários tóxicos produzidos principalmente pelas espécies, comumente isoladas de grãos e cereais, *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*. Essa última tendo grande relevância pois as cepas toxigênicas têm o potencial de produzir as quatro principais aflatoxinas: B1, B2, G1 e G2 (FERRE, 2016). As AFs acarretam efeitos adversos sérios ao organismo animal, como hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, imunossupressão, problemas reprodutivos, teratogenicidade. Sendo importante salientar que a molécula de AF mais tóxica, a aflatoxina B1, é considerada como grupo 1, ou seja, carcinogênica para seres humanos e animais, de acordo com a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) (IARC, 2012; OSTRY et al., 2017).

A implementação de boas práticas seja durante os processos pré e/ou pós-colheita, apesar de serem recomendados e acarretarem na redução da contaminação fúngica, por si

só não impedem o crescimento e produção de micotoxinas. Outro ponto desfavorável é que muitos dos métodos preconizados são onerosos e/ou inviáveis aos pequenos e médios produtores rurais. Sendo assim a busca por novos aditivos fungicidas e/ou fungistáticos com potencial antimicrobiano e antioxidante, e que sejam inócuos à saúde animal, humana e ambiental, vem crescendo.

Nanopartículas, materiais com dimensão $\leq 100\text{nm}$, devido ao reduzido tamanho possuem grande relação superfície/volume, isso confere características físicas e químicas particulares a essas estruturas. Essas nanopartículas têm sido pesquisadas e empregadas em funções biológicas, como interações bioquímicas e/ou físico-químicas, agente antimicrobiano, mecanismo facilitador de administração de fármacos (MODY et al., 2010; ROTELLO, 2017). As nanopartículas de óxido de zinco (NPs ZnO) por serem constituídas de um mineral essencial à saúde de humanos e animais, se utilizadas em quantidades dentro dos limites máximos permitidos para cada espécie, apresentam caráter inócuo à saúde. Além disso, também estão presentes no solo, e por isso, não apresentam risco de contaminação ambiental. Essas NPs ZnO se destacam pela característica inócua e por possuírem caráter antimicrobiano, antioxidante, anti-inflamatório (VASILACHE et al., 2011; ESPITIA et al., 2012). Essas propriedades se dão, principalmente, pela formação de espécies reativas de oxigênio (EROs), O_2 , O_2^- , H_2O_2 e OH^- , mas também pela internalização das NPs, a liberação de cátions Zn^+ e por fim através interações eletrostáticas (SIRELKHATIM et al., 2015).

Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de nanopartículas de óxido de zinco (*in vitro*) sobre o crescimento de *Aspergillus parasiticus* e a produção dos principais tipos de aflatoxinas (B_1 , B_2 , G_1 e G_2).

Material e Métodos

A avaliação do efeito de nanopartículas de óxido de zinco sobre o crescimento *in vitro* de *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999, foi feita através da determinação da fase lag e taxa de crescimento micelial da cepa sob diferentes concentrações, 0 (controle), 1, 3 e 5 mg mL^{-1} de NPs ZnO. Essas concentrações foram incorporadas ao meio de cultivo ágar batata dextrose (BDA) pelo método *pour plate*, em triplicata. Posteriormente, um poço central foi feito em todas as placas através da utilização de um *punch*, nesse foi pipetado 100 μL de inóculo previamente preparado na concentração de 10^6 UFC/mL. As placas foram então incubadas à 25°C, por 14 dias, durante esse período, os diâmetros das colônias foram medidos diariamente.

A análise do potencial antimicotoxinas, foi realizada utilizando as mesmas placas feitas para a avaliação do crescimento, após os 14 dias de incubação. Para a análise da produção de aflatoxinas foi feito um processo de extração adaptado de Geisen (1996). No qual três plugues de micélio + ágar foram retirados da colônia e transferidos para microtubos. Então, 500 μL de clorofórmio foi adicionado e os microtubos centrifugados a 4000 rotações por minuto (rpm) durante 10 minutos e 14000 rpm por 5 minutos. Após centrifugação, a fase clorofórmica foi transferida para um novo microtubo que ficou aberto até que houvesse a completa evaporação da fase líquida. Em seguida foi feita a ressuspensão do extrato seco em fase móvel, e quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) de acordo com Truckess et al. (1994).

Os intervalos de crescimento e a quantificação de micotoxinas foram submetidos a análise de variância (ANOVA). O nível de significância para informar as diferenças foi de $p < 0,05$. As comparações estatísticas serão realizadas entre os controles e os tratamentos (SAMPAIO, 2007).

Resultados e Discussão

A velocidade de crescimento (mm/dia) e fase lag (h) de *A. parasiticus* frente a ação de NPs ZnO se encontram descritas na Tabela 1. Esses parâmetros de crescimento revelaram o potencial antifúngico das nanopartículas de óxido de zinco nas três concentrações testadas; pois houve uma redução estatisticamente significativa do crescimento de *A. parasiticus* nas concentrações 1, 3 e 5 mg mL^{-1} , frente ao controle.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Média e desvio padrão dos parâmetros de crescimento de *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 frente às diferentes concentrações de nanopartículas de óxido de zinco.

Parâmetros	Concentrações (mg mL ⁻¹)			
	0	1	3	5
Velocidade de crescimento (mm/dia)	2,55 ± 0,11 ^a	2,13 ± 0,04 ^b	1,86 ± 0,12 ^b	1,59 ± 0,21 ^b
Fase lag (h)	0,37 ± 4,20 ^a	24,77 ± 7,97 ^b	27,4 ± 3,7 ^b	49,17 ± 9,5 ^c

^{a-c} Dados significativamente diferentes pelo teste de Duncan (p < 0,05)

As nanopartículas de óxido de zinco, nas três concentrações testadas, reduziram significativamente a produção das aflatoxinas B1, B2 e G2. Entretanto a aflatoxina G1 apresentou estabilidade de produção na maior concentração (5 mg mL⁻¹), e aumento significativo nas concentrações 1 e 3 mg mL⁻¹ (Tabela 2), em relação ao controle.

Tabela 2: Produção média de aflatoxinas (G2, G1, B2, B1), em ppb, por *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 sob diferentes concentrações de nanopartículas de óxido de zinco.

Aflatoxinas (AFs) (ppb)	Concentrações (mg mL ⁻¹)			
	0	1	3	5
AF G2	41,39 ± 4,89 ^a	7,12 ± 2,79 ^b	6,57 ± 0,73 ^b	2,58 ± 1,09 ^b
AF G1	531,30 ± 41,26 ^c	476,57 ± 126,09 ^d	318,20 ± 14,63 ^d	253,61 ± 84,57 ^c
AF B2	41,86 ± 10,83 ^e	8,69 ± 3,59 ^f	8,08 ± 0,37 ^f	2,87 ± 1,10 ^f
AF B1	1020,98 ± 341,76 ^g	354,58 ± 78,50 ^h	350,26 ± 176,88 ^h	214,29 ± 46,96 ^h

^{a-h} Dados significativamente diferentes pelo teste de Duncan (p < 0,05)

Apesar de não haver um consenso sobre qual o mecanismo de ação das nanopartículas de óxido de zinco frente ao crescimento de fungos filamentosos e a interferência na produção de micotoxinas, através desse estudo foi possível observar um potencial antifúngico e antimicotoxinas promissor. Os resultados mostrados tanto para o crescimento fúngico quanto para produção de micotoxinas estão em concordância com estudos realizados em outras espécies fúngicas. Savi et al. (2013) relataram a atividade antifúngica de nanopartículas de óxido de zinco frente ao crescimento de *Fusarium verticillioides*. Também detectaram a completa inibição da produção de fumonisina B1 pela cepa analisada (SAVI et al., 2003). Outra espécie de *Fusarium* sp., *F. graminearum*, além de *Aspergillus flavus* e *Penicillium citrinum* também apresentaram crescimento reduzido, dependente da concentração e tempo. Além disso, a produção de deoxinivalenol e aflatoxina B1 também apresentaram redução significativa, entretanto a produção de citrinina se manteve estável (SAVI; BORTOLUZZI; SCUSSEL, 2013). A concentração de 12 mmol L⁻¹ NPs ZnO também foi a mais efetiva para inibir a produção de ácido fusárico e patulina por *F. oxysporum* e *P. expansum* (YEHIA; AHMED, 2013).

Outros fungos contaminantes como *Botrytis cinerea* e *Penicillium expansum* também apresentaram o crescimento inibido de maneira concentração-dependente, sendo 12 mmol L⁻¹ de ZnO NPs a concentração máxima analisada (HE et al., 2011). O fungo contaminante de café *Erythricium salmonicolor* teve seu crescimento reduzido sob 9 mmol L⁻¹ NPs ZnO, além disso, essa colônia apresentou mudanças morfológicas, margens, textura, área e forma, significativas (ARCINIEGAS-GRIJALBA et al., 2017). Jamdagni, Khatri e Rana (2018) observaram efeitos antifúngicos sob *Alternaria alternata*, *B. cinerea*, *F. oxysporum*, *P. expansum*, tendo a melhor concentração inibitória mínima sido de 16 µg mL⁻¹ para *A. niger*

Trabalhos Apresentados

(JAMDAGNI; KHATRI; RANA, 2018). Por outro lado, Consolo, Torres-Nicolini, Alvarez (2020) não detectaram atividade antifúngica significativa de NPs ZnO nas espécies fitopatogênicas *Alternaria alternata* e *Pyricularia oryzae* (CONSOLO; TORRES-NICOLINI; ALVAREZ, 2020). Entretanto, é importante salientar, que o tamanho, forma e método de síntese das nanopartículas afetam diretamente as suas propriedades, e em consequência, a capacidade antifúngica. Portanto, a discordância detectada entre os diferentes trabalhos apenas evidencia a necessidade de se buscar entender melhor o mecanismo de ação das NPs e quais as características ideais para se ter um produto eficiente.

Conclusão

As nanopartículas de óxido de zinco possuem um potencial antifúngico e antiaflatoxigênico relevante, podendo se tornar uma nova alternativa viável para a utilização como controle e prevenção de fungos e micotoxinas.

Referências Bibliográficas

ARCINIEGAS-GRIJALBA, P.A.; PATIÑO-PORTELA, M.C.; MOSQUERA-SÁNCHEZ, L.P.; GUERRERO-VARGAS, J.A.; RODRÍGUEZ-PÁEZ, J.E. ZnO nanoparticles (ZnO-NPs) and their antifungal activity against coffee fungus *Erythricium salmonicolor*. **Applied Nanoscience**. v. 7, p. 225-241. 2017.

BENNET, J.W. Mycotoxins, mycotoxicoses, mycotoxicology and Mycopathologia. **Mycopathologia**. v.100, p.3-5, 1987.

CAST. **Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems**. n. 139, Iowa: CAST, 2003. p. 199.

CONSOLO, V.F.; TORRES-NICOLINI, A.; ALVAREZ, V.A. Mycosynthetized Ag, CuO and ZnO nanoparticles from a promising *Trichoderma harzianum* strain and their antifungal potential against important phytopathogens. **Scientific Reports**. v. 10, n. 20499, p. 1-9.

ESPITIA, P.J.P.; SOARES, N.F.F.; COIMBRA, J.S.R.; ANDRADE, N.J.; CRUZ, R.S.; MEDEIROS, E.A.A. Zinc Oxide Nanoparticles: Synthesis, Antimicrobial Activity and Food Packaging Applications. **Food Bioprocess Technol**. v. 5, p. 1447–1464. 2012.

FERRE, F. S. Worldwide occurrence of mycotoxins in rice. **Food Control**. v. 61, p. 291-298, 2016.

GEISEN, R. Multiplex polymerase chain reaction for the detection of potential aflatoxin and sterigmatocystin producing fungi. **Systematic and Applied Microbiology**. v. 19, n. 3, p. 388-392, 1996.

HE, L.; LIU, Y.; MUSTAPHA, A.; LIN, M. Antifungal activity of zinc oxide nanoparticles against *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum*. **Microbiological Research**. v. 166, p. 207-215. 2011.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Monograph of Aflatoxins. Disponível em: <https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F-23.pdf>. Acessado em: 24 de Dezembro de 2021.

JAMDAGNI, P.; KHATRI, P.; RANA, J.S. Green synthesis of zinc oxide nanoparticles using flower extract of *Nyctanthes arbor-tristis* and their antifungal activity. **Journal of King Saud University – Science**. v. 30, p. 168-175. 2018.

MODY, V.V.; SIWALE, R.; SINGH, A.; MODY, H.R. Introduction to metallic nanoparticles. **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**. v. 2, n. 4, p. 282–289, 2010.

Trabalhos Apresentados

OSTRY, V.; MALIR, F.; TOMAN, J.; GROSSE, Y. Mycotoxins as human carcinogens—the IARC Monographs classification. **Mycotoxin Research**. v. 33, n. 1, p. 65-73, 2017.

PITT, J.I.; HOCKING, A.D. **Fungi and Food Spoilage**. 2nd ed. Cambridge: Chapman & Hall. 1997.

ROCHA, M.E.B; FREIRE, F.C.O.; MAIA, F.E.F.; GUEDES, M.I.F.; RONDINA, D. Mycotoxins and their effects on human and animal health. **Food Control**. v. 36, p. 159–165, 2014.

ROTELLO, V.M. Special Issue: Interfacing Inorganic Nanoparticles with Biology. **Bioconjugate Chem**. n. 28, p. 1–2. 2017.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. 3. ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ. v. 1. p. 264. 2007.

SAVI, G.D.; BORTOLUZZI, A.J.; SCUSSEL, V.M. Antifungal properties of Zinc-compounds against toxigenic fungi and mycotoxin. **International Journal of Food Science and Technology**. v. 48, p. 1834-1840. 2013.

SAVI, G.D.; VIROTINO, V.; BORTOLUZZI, A.J.; SCUSSEL, V.M. Effect of zinc compounds on *Fusarium verticillioides* growth, hyphaealterations, conidia, and fumonisin production. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 93, p. 3395-3402. 2013.

SIRELKHATIM, A; MAHMUD, S.; SEENI, A.; KAUS, N.H.M.; ANN, L.C.; BAKHORI, S.K.M.; HASAN, H.; MOHAMAD, D. Review on Zinc Oxide Nanoparticles: Antibacterial Activity and Toxicity Mechanism. **Nano-Micro Letters**. v. 7, n. 3, p. 219–242. 2015.

VASILACHE, V.; POPA, C.; FILOTE, C.; CRETU, M.; BENTA, M. Nanoparticles applications for improving the food safety and food processing. **7th International Conference on Materials Science and Engineering**. v. 12, n. 1 (31). p. 77-81 2011.

YEHIA, R.S.; AHMED, O.F. *In vitro* study of the antifungal efficacy of zinc oxide nanoparticles against *Fusarium oxysporum* and *Penicillium expansum*. **African Journal of Microbiology Research**. v.7, n. 19, p. 1917-1923. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Kelly Moura Keller, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 30123-970. kelly.medvet@gmail.com

ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES SANITIZANTES SOBRE A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRUTAS E HORTALIÇAS

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT SANITIZERS ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRUITS AND VEGETABLES

Samuel Ferreira Maciel^{1*}, Daniele Fernanda Maffei²

¹ Graduando em Ciências de Alimentos - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo - Piracicaba/SP - Brasil

² Professora Doutora - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo - Piracicaba/SP - Brasil

Resumo

O consumo regular de frutas e hortaliças está associado a uma alimentação saudável. No entanto, estes alimentos estão sujeitos a diversas fontes de contaminação, por isso é essencial que sejam sanitizados antes do consumo. Este trabalho realizou uma análise comparativa do efeito de diferentes sanitizantes sobre a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças, por meio da enumeração de microrganismos indicadores de contaminação. Foram testados hipoclorito de sódio, dióxido de cloro e dicloroisocianurato de sódio. As análises microbiológicas incluíram a enumeração de *Enterobacteriaceae*, coliformes totais e *E. coli*. Os três sanitizantes testados foram capazes de reduzir as contagens microbianas nas amostras analisadas, quando comparados à lavagem em água corrente. Porém, o dicloroisocianurato de sódio foi o que apresentou melhor eficácia.

Palavras-chave: hortifrutícolas, qualidade microbiológica, sanitização.

Introdução

O consumo regular de frutas e hortaliças é incentivado por autoridades de saúde em todo o mundo, frente aos benefícios que proporcionam à saúde. A Organização Mundial da Saúde recomenda a ingestão diária de, pelo menos, 400 gramas de frutas e hortaliças, o que equivale ao consumo diário de cinco porções desses alimentos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). No entanto, por serem cultivadas em campos abertos e intensamente manipuladas, as frutas e as hortaliças estão sujeitas a diversas fontes de contaminação durante as operações pré e pós-colheita (ALEGBELEYE et al., 2018).

Além disso, são geralmente consumidas cruas, sem necessidade de tratamento adicional (ex. cocção) antes do consumo. Por isso, é importante que sejam adequadamente sanitizadas, para reduzir a carga microbiana e eliminar possíveis microrganismos patogênicos que possam estar presentes. Hipoclorito de sódio é o sanitizante mais utilizado no Brasil para desinfecção de hortifrutícolas, mas diversos outros produtos têm sido estudados e utilizados com a mesma finalidade (PRADO-SILVA et al., 2015; SOUZA et al., 2018).

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa do efeito de diferentes sanitizantes sobre a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças, por meio da enumeração de microrganismos indicadores de contaminação.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos com amostras de alface (crespa e americana), couve, morango, pera, rúcula e tomate, adquiridas em supermercados localizados no município de Piracicaba/SP. Cada amostra foi dividida em cinco porções (25 g/cada para as folhosas e uma unidade/cada para as frutas) submetidas a diferentes tratamentos: a primeira porção não foi lavada, a segunda foi lavada em água corrente e as outras três foram higienizadas por imersão em água contendo agentes sanitizantes, seguido de enxágue. Foram testados hipoclorito de sódio, dióxido de cloro e dicloroisocianurato de sódio (todos na concentração de 250 ppm por 15 min). Na sequência, cada porção (25 g das folhosas e 25 g da casca das frutas) foi submetida à análise microbiológica para enumeração de

Trabalhos Apresentados

Enterobacteriaceae (semeadura em Ágar Vermelho Violeta Bile com Glicose - VRBG), coliformes totais e *Escherichia coli* (técnica dos tubos múltiplos) (KORNACKI et al., 2015).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as amostras de frutas e hortaliças são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) nas contagens microbianas obtidas entre as variedades de frutas e hortaliças analisadas neste estudo, sendo os valores apresentados como média e desvio padrão nas respectivas tabelas.

Observou-se que apenas a lavagem em água corrente não foi eficaz para reduzir a carga microbiana naturalmente presente nesses alimentos. Nas frutas os três sanitizantes testados apresentaram resultados semelhantes na redução das contagens de *Enterobacteriaceae*, enquanto o dicloroisocianurato de sódio foi o que causou a maior redução nas contagens de coliformes totais e *E. coli* (1,5 e 0,5 log NMP/g, respectivamente). Já nas amostras de hortaliças o dicloroisocianurato de sódio foi o que causou a maior redução nas contagens de *Enterobacteriaceae* (1,8 log UFC/g), enquanto nenhum dos tratamentos resultou na redução das contagens de coliformes totais e *E. coli* não foi detectada.

Apesar de nenhum dos sanitizantes ter resultado na redução das contagens de coliformes totais nas amostras de hortaliças, isso não indica que sejam ineficazes. Essas amostras apresentaram carga microbiana inicial elevada e a redução pode ter ocorrido acima do limite de quantificação do método utilizado. Ademais, vale ressaltar que a eficácia dos sanitizantes pode ser afetada por diversos fatores, como qualidade da água (pH, temperatura, concentração de matéria orgânica), tipo de sanitizante (concentração e tempo de contato), método de sanitização, carga microbiana presente no vegetal entre outros (GIL et al., 2009).

Tabela 1. Populações de *Enterobacteriaceae*, coliformes totais e *E. coli* nas amostras de frutas submetidas aos diferentes tratamentos.

Tratamento	<i>Enterobacteriaceae</i> (log UFC/g)	Coliformes totais (log NMP/g)	<i>E. coli</i> (log NMP/g)
Não lavada	3,2±1,3	3,0±0,3	1,2±0,1
Lavada em água corrente	3,1±1,2	2,9±0,4	1,2±0,1
Higienizada com hipoclorito de sódio	2,6±0,9	2,1±0,9	1,0±0,3
Higienizada com dióxido de cloro	2,7±1,0	2,4±0,5	0,9±0,1
Higienizada com dicloroisocianurato de sódio	2,7±1,1	1,4±0,8	0,7±0,2

Valores expressos como média±DP dos resultados obtidos para as amostras de frutas

UFC/g = Unidade Formadora de Colônia por grama.

NMP/g = Número Mais Provável por grama.

Tabela 2. Populações de *Enterobacteriaceae*, coliformes totais e *E. coli* nas amostras de hortaliças submetidas aos diferentes tratamentos.

Tratamento	<i>Enterobacteriaceae</i> (log UFC/g)	Coliformes totais (log NMP/g)	<i>E. coli</i> (log NMP/g)
Não lavada	5,2±0,5	>3,0	<0,5
Lavada em água corrente	5,2±1,3	>3,0	<0,5
Higienizada com hipoclorito de sódio	4,6±1,0	>3,0	<0,5
Higienizada com dióxido de cloro	4,4±0,8	2,9±0,3	<0,5
Higienizada com dicloroisocianurato de sódio	3,4±0,4	>3,0	<0,5

Valores expressos como média±DP dos resultados obtidos para as amostras de hortaliças

UFC/g = Unidade Formadora de Colônia por grama.

NMP/g = Número Mais Provável por grama.

Trabalhos Apresentados

Conclusões

De maneira geral, os três sanitizantes testados foram capazes de reduzir as contagens microbianas nas amostras de frutas e hortaliças, quando comparados à lavagem em água corrente. Porém, o dicloroisocianurato de sódio foi o que apresentou melhor eficácia. Independente do sanitizante utilizado, ressalta-se a importância da sanitização desses alimentos antes do consumo, a fim de garantir sua qualidade e segurança microbiológica.

Referências Bibliográficas

ALEGBELEYE, O. O.; SINGLETON, I.; SANT'ANA, A. S. Sources and contamination routes of microbial pathogens to fresh produce during field cultivation: a review. *Food Microbiology*, v. 73, p. 177–208, 2018.

GIL, M.I.; SELMA, M.V.; LÓPEZ-GÁLVEZ, F.; ALLENDE, A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: problems and solutions. *International Journal of Food Microbiology*, v. 134, p. 37–45, 2009.

KORNACKI, J. L.; GURTLER, J. B.; STAWICK, B. A. *Enterobacteriaceae*, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (eds.), *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 5th ed. American Public Health Association, Washington, D.C. 2015.

PRADO-SILVA, L.; CADAVEZ, V.; GONZALES-BARRON, U.; REZENDE, A. C.; SANT'ANA, A. S. Meta-analysis of the effects of sanitizing treatments on *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, and *Listeria monocytogenes* inactivation in fresh produce. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 81, p. 8008-8021, 2015.

SOUZA, E. C.; SILVA, W. F. L. B.; SANTOS, R. C. A.; OLIVEIRA, J. C.; BARROS, Y. V. R. Análise da concentração de cloro ativo em sanitizantes industrializados comercializados em Maceió, AL. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 32, n. 286/287, p. 147-151, nov./dez. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, Geneva, 28 January - 1 February 2002. Geneva; 2002.

*Autor a ser contactado: Samuel Ferreira Maciel, Graduando em Ciências de Alimentos - ESALQ/USP - Piracicaba/SP - e-mail: samuel.samfer06@usp.br

ANÁLISE DAS BOAS PRÁTICAS NO PROCESSAMENTO DO AÇAÍ EM PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SOURE-PA. ANALYSIS OF GOOD PRACTICES IN AÇAÍ PROCESSING IN MARKETING POINTS IN THE MUNICIPALITY OF SOURE-PA.

Crisllane Cristina de Oliveira Miranda¹; Tatiana da Silva Fernandes Morais¹; Maria Beatriz Martins Conde^{1*}; Jaqueline Ferreira da Silva¹; Vitória Nazaré Costa Seixas².

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA; - maria.conde@aluno.uepa.br

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo: O açaí (*Euterpe oleracea Mart.*) é muito consumido pela população regional devido ao seu sabor exótico e fonte de nutrientes, porém, apesar do seu grande consumo o processamento do açaí oferece riscos higiênico-sanitários, sendo importante o vinho do açaí não oferecer riscos à saúde. O presente trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitária em pontos de venda do açaí comercializado no Município de Soure – Pa. Foram avaliados 10 estabelecimentos utilizando um *check-list* elaborado com base no decreto de 12 de janeiro de 2012 do governo do Estado do Pará. A média geral dos 5 itens avaliados apresentou a seguinte classificação: bom (76-100% dos itens adequados), regular (51-75% dos itens adequados) e ruim (0-50% de itens adequados), ficando os estabelecimentos classificados em (70%) Regular e (20%) insatisfatório e (10%) Ruim. Em virtude de 70% dos estabelecimentos estarem regular faz-se necessário o reforço das orientações dos órgãos fiscalizadores com apoio do município e envolvimento da universidade para que possam atender a legislação vigente.

Palavras-chave: qualidade; segurança; açaí.

INTRODUÇÃO

O açaí é o produto extraído da parte comestível do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea Mart.*) obtido após amolecimento por processos tecnológicos adequados e embalado antes de ser distribuído (BRASIL, 2000; BEZERRA, 2007).

Do açaí in natura é elaborada uma bebida não alcoólica denominada popularmente como “vinho de açaí”. A região onde esta iguaria é mais consumida é no norte do país apreciado como prato principal acompanhado de peixe ou algum tipo de carne seca, ou como sobremesa, servida na tigela com farinha de tapioca (SALES, 2014).

No Brasil, a demanda pelo fruto vem crescendo entre os consumidores de maior renda, envolvendo questões culturais, estética e saúde. A partir do início do século XXI, o açaí difundiu-se também em novas fronteiras do comércio, atendendo a mercados de outras regiões do país (IDESP, 2010).

Apesar do seu grande consumo, a cadeia produtiva do açaí é deficiente em aspectos higiênico-sanitários, desde a colheita dos frutos, passando por seu transporte, processamento, armazenamento e distribuição (COHEN *et al.*, 2011).

De acordo com Pereira, Martinelli (2015) a atividade de deterioração da polpa do açaí está associada à ação de micro-organismos como, *Staphylococcus aureus*, *coliformes totais*, *fungos filamentosos* entre outros, que se proliferam devido às falhas nas etapas de colheita, acondicionamento, transporte e processamento, como também os próprios manipuladores como afirma Souza e Pova (2016).

A doença de chagas também é um grave problema que pode promover a contaminação da polpa, em consequência da ausência do branqueamento “uma das etapas, mas importantes”. Que Strawn *et al.*, (2011) afirmam que os casos relacionados a essa patologia no Brasil têm aumentado, principalmente, quando se refere aos batedores artesanais.

A ação de enzimas presentes no próprio fruto provoca reações de degradação das propriedades nutricionais e organolépticas do fruto. As Boas Práticas (BP) podem reduzir os processos degradativos desse fruto e evitar a sua contaminação, e isso pode ser feito por tratamentos térmicos como: branqueamento, congelamento, pasteurização e desidratação (EMBRAPA, 2006). Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar as Boas Práticas no Processamento do Açaí, em Pontos de Comercialização no Município de Soure-Pa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trabalhos Apresentados

A pesquisa tratou-se de um estudo observacional realizado no Município de Soure-PA, localizada na zona fisiografia da Ilha do Marajó, foi efetuado no período do mês de julho de 2021, analisaram-se vinte (10) estabelecimentos, identificados e numerados como: PCA (Ponto de comercialização de açaí), PCA1, PCA2, PCA3, PCA4, PCA5, PCA6, PCA7, PCA8, PCA9 e PCA10. O critério de inclusão na pesquisa foram os estabelecimentos licenciados na Vigilância Sanitária Municipal.

Um check-list foi construído baseado partir da RDC nº 326/2012 do Governo do Estado do Pará, composto por 38 itens de verificação, agrupados em cinco tópicos (estrutura física, controle integrado de vetores e pragas, manejo e destino de resíduos, condições higiênico-sanitários dos batedores, processamento dos frutos) e três blocos de requisito de aprovação: sim, não ou parcialmente.

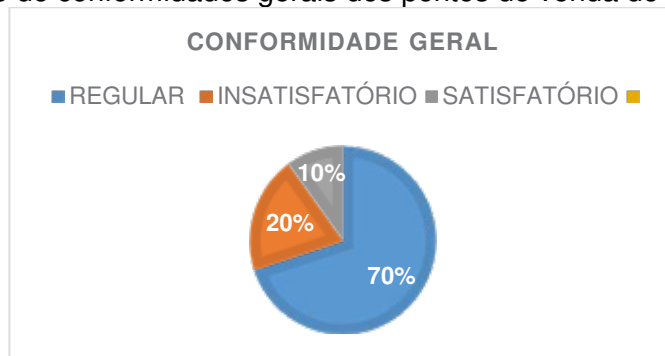
Os estabelecimentos foram classificados de acordo com a resolução nº 275 (Brasil, 2002), em três grupos, o grupo I “Bom” (76 a 100% de adequações), grupo II “Regular” (51 a 75% de adequações) e grupo III “Ruim” (0 a 50% de adequações). Os dados foram processados e tabulados no programa Microsoft Excel 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gerais das conformidades estão expressos na figura 1, identificou-se que 70% dos estabelecimentos produtores de açaí encontra-se em situação regular, em virtude a carência de maior conhecimento em relação às Boas Práticas do processamento do vinho do açaí. Constatou-se que 20% dos estabelecimentos não estão aptos para oferecer um alimento seguro, pois se classificam como “insatisfatório”, segundo as exigências estabelecidas pela resolução n.º 275 (Brasil, 2002).

Assim também, o que chamou atenção foi que apenas 10% dos pontos de venda se apresentaram como “satisfatório” em relação à legislação e ao decreto estadual do Pará, onde a legislação implica que para classificar-se como satisfatório, o estabelecimento deve apresentar a porcentagem de (76 a 100%) de acordo com o método de pontuação utilizado pelo decreto, corroborando assim com o estudo de Sousa *et al.*, (2009), no qual considera que para garantir a produção de um alimento seguro é recomendado que os estabelecimentos que ofertam esses serviços de alimentação tenham percentuais maiores que 70%.

Figura 1- gráfico de conformidades gerais dos pontos de venda de açaí.

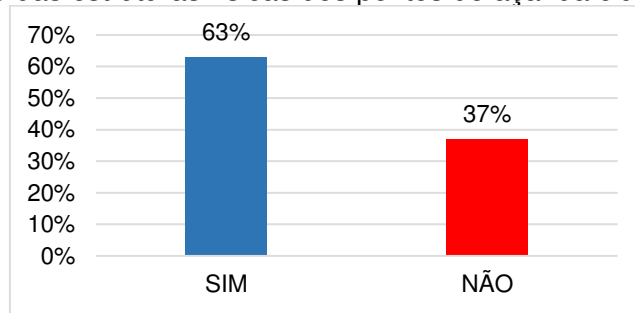


Fonte: Autores, (2021)

Os estabelecimentos verificados neste trabalho em relação ao critério de estrutura física mostraram os seguintes resultados, de acordo com a figura 2, a maioria apresentou avaliação satisfatória, em que 63% dos estabelecimentos estavam atendendo aos parâmetros estabelecidos pelas normas em relação os tipos de pisos, paredes e forros, os mesmos são de lajota, de superfície lisa, facilitando a remoção de sujeiras, 37% dos pontos de venda evidencia inconformidade por apresentarem o forro de laje, forro pela metade ou por não possuir forro, dificultando a limpeza e expondo a polpa aos riscos de sujidades e insetos caírem durante o processamento da bebida, estes resultados correspondem com Oliveira e Andrade (2012), que descrevem que as paredes dos pontos de processamento de açaí devem ser de superfície lisa, lavável e impermeável até pelo menos 2 metros de altura, elas devem apresentar cor clara, resistente à aplicação de produtos de limpeza e o acabamento devera impedir o acúmulo de sujidades.

Trabalhos Apresentados

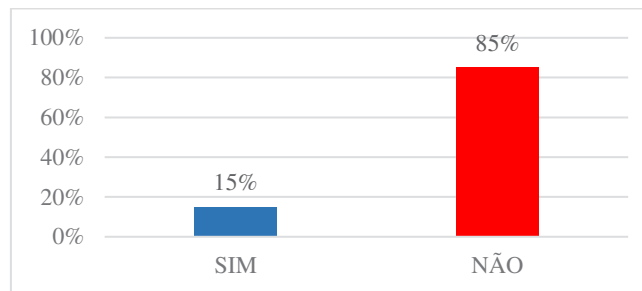
Figura 2 – gráfico das estruturas físicas dos pontos de açaí da cidade de Soure.



Fonte: Autores, (2021).

Os resultados dos estabelecimentos verificados mostraram em relação ao controle integrado de praga e vetores, apenas 15% fazem esse controle no seu estabelecimento, e 85% dos batedores de açaí não utilizam ou desconhecem a prática de controle de vetores e pragas, como pode ser observado na figura 3, com esse resultado entende-se que os batedores não estão em concordância com a legislação. Notou-se que nos batedouros havia presença de animais e insetos na área de produção no momento do processamento da bebida, semelhante ao estudo de Cardoso *et al.*, (2005) também observaram a presença de cachorro nas unidades de alimentos na Bahia, os mesmos autores identificaram falhas no controle de insetos e pragas em local de manipulação de alimento, como é o caso dos estabelecimentos de venda de açaí.

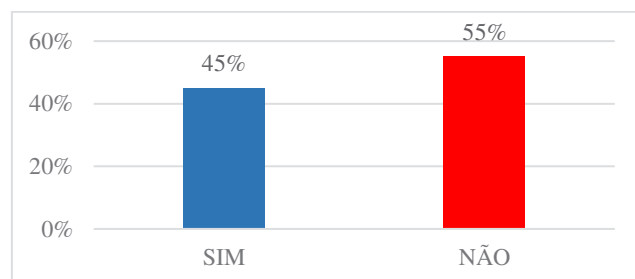
Figura 3 – gráfico do controle integrado de vetores e pragas dos estabelecimentos produtores de açaí.



Fonte: Autores, (2021).

Na figura 4, a pesquisa evidenciou que 45% dos batedores artesanais de açaí apresentaram manejo e destinos dos resíduos do fruto, conforme estabelece o decreto estadual do Pará, utilizando os seus resíduos em suas propriedades, fazendo sua utilização como adubo para plantas, alguns sedem os caroços também para artesãos, que utilizam na confecção de artesanato e bijuterias, e 55% dos estabelecimentos não estavam em concordância com a legislação vigente, despejando os fluentes gerados no processamento de açaí, diretamente em via pública. Autores como Feio *et al.*, (2014) esclarecem que a problemática que os resíduos gerados pelo processamento de açaí serem lançados diretamente nas ruas está associado ao alto teor de matéria orgânica.

Figura 4 – gráfico do manejo e destino dos resíduos de açaí.



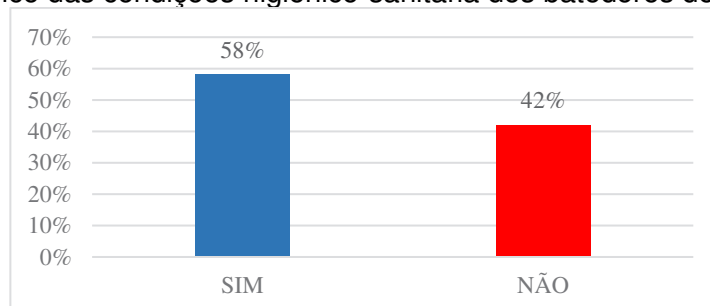
Fonte: Autores, (2021).

Observou-se que 58% dos batedores de açaí atendem as conformidades higiênic-sanitárias estabelecidas pelo Decreto Estadual do Estado Pará, e 42% dos pontos não responde aos critérios (figura 5), estes resultados apontam que a maioria dos batedores

Trabalhos Apresentados

corresponde com as instruções dadas aos manipuladores de alimentos através da RDC nº 2018 de 29 de julho de 2005, ao utilizarem avental e toucas, como procedimentos que minimizem o risco de contaminação do açaí preparado, os dados se assemelham com os obtidos por Silva *et al.*, (2017) em que avaliaram as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos artesanais de venda de açaí, que tinham o selo de “açaí bom”, emitido pela Vigilância Sanitária de Belém, mostraram que 62% dos estabelecimentos foram classificados como regular e 38% classificados como ruim.

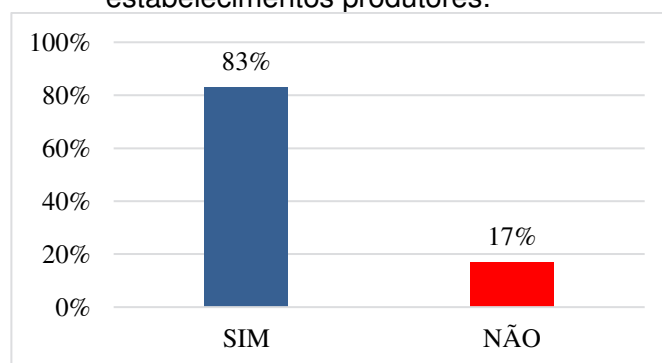
Figura 5 - gráfico das condições higiênico-sanitária dos batedores de açaí.



Fonte: autores

Notou-se que 83% dos batedores artesanais fazem o processamento adequado dos frutos e 17% não atendem as conformidades da legislação (figura 6). Neste estudo o uso do branqueamento é feito em 17% dos locais visitados, o estabelecimento utilizava a máquina branqueadora que consiste em deixar os frutos em água quente à 80.º e posteriormente mergulhá-lo em água fria, estas informações condizem com o estudo de Correia *et al.*, (2008), que relatam que a aplicação de calor durante processamento é um dos métodos mais comuns utilizados para aumentar a vida de prateleira de produtos, onde acontece a inativação e inibição do crescimento de microrganismos e enzimas que alteram a qualidade sensorial e nutricional do fruto.

Figura 6 – gráfico das adequações do processamento do fruto do açaí nos estabelecimentos produtores.



Fonte: Autores, (2021).

CONCLUSÃO

Diante das informações sobre as análises das boas práticas do processamento de açaí no Município de Soure-PA, constatou-se que os pontos de venda que comercializam a bebida apresentam risco à saúde dos consumidores, apesar da vigilância sanitária municipal realizar palestras sobre Boas práticas de manipulação de açaí, se faz necessário promover e incentivar os batedores de açaí a participarem de cursos e treinamentos de boas práticas para poderem se adequar as normas da legislação vigente, evitando riscos à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, V.S.; SILVA, O.F.; DAMASCENO, L.F. Açaí: produção de frutos, mercado e consumo. In: JORNADA CIENTÍFICA, 2. **Anais**. Brasília: Embrapa, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Diário Oficial da União, Brasília, 23 de outubro de 2002.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000**. Dispõe sobre regulamento técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Para Polpa. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 54, 10 de jan. 2000.
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade da Bahia: um estudo sob perspectiva do alimento seguro. **Revista de nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.
- COHEN, K. O.; MATTA, V. M., FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTE, R. C. Contaminantes Microbiológicos em Polpas de Açaí Comercializados na Cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 02, p. 524-530, 2011.
- CORREIA, L. F.; FARAONI, A.S.; PINHEIRO-SANTA'ANA, H.M. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobes a estabilidade de vitaminas. **Revista Alimentos e Nutrição- Araraquara**. v. 9, n 1, p 83-95, Jan/mar. 2008.
- Diário Oficial da República Federativa do Brasil – Estado do Pará; **Decreto estabelece regras para manipulação artesanal do açaí; pag. 64.; Janeiro2012;** Disponível em:<<http://www.ioepa.com.br/pages/2012/2012.01.24.DOE.pdf>>.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. **Sistema de produção do açaí**. In: Sistemas de Produção, v. 4, 2. ed. [Brasília], 2006.
- FEIO, V.F.; GIRARD, L.; MENDONÇA, N. Problemática da geração de efluentes oriundos do processamento de açaí na região metropolitana de Belém-PA. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n.3, p. 3335-3340, 2014.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ (IDESP). **Estudo das cadeias de comercialização de produtos florestais no-madeireiros no estado do Pará**. Belém, PA: IDESP, 2010. 305p.
- OLIVEIRA, R. B. A.; ANDRADE, S. A. C. **Instalações Agroindustriais**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 166p. 2012.
- PEREIRA, A. D. R.; MARTINELLI, F. **Abordagem aos pontos comerciais de Açaí na cidade de Paragominas sob aspectos Higiênicos-Sanitários**. 2015. 59 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2015.
- SALES, J. D. E. S. **Feira do açaí: Etnografia da cadeia produtiva do açaí in natura em Belém/Pará**. 2014. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – 2014. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5170>.
- SILVA, F. S.; SILVA, A. F. M.; SOUSA, C. L.; SOUSA, J. N. Avaliação higiênico-sanitária dos estabelecimentos com selo “Açaí Bom” da Vigilância Sanitária. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8 n. 4, p. 157-169, out/dez. 2017.
- SOUSA, C. L.; NEVES, E. C. A.; LOURENÇO, L. F. H.; COSTA, E. B.; MONTEIRO, R. R. C. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de empresa fornecedora de comida congelada light na cidade de Belém/PA. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 3, p. 375-381, 2009.
- SOUZA, D. D. S. M. d.; POVOA, R. M. d. S. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E CLÍNICOS DA DOENÇA DE CHAGAS AGUDA NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo** , v. 26, n. 4, p. 222-229, 2016.
- STRAWN, L. K.; SCHNEIDER, K. R.; DANYLUK, M. D. Segurança microbiana de frutas tropicais. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 51, n. 2, p. 132-145, 13 fev. 2011.

Autor(a) a ser contatado: Maria Beatriz Martins Conde*, Universidade do Estado do Pará, Av.Hiléia, s/n - Amapá, Marabá - PA, e-mail: maria.conde@aluno.uepa.br

ATIVIDADE ANTIFÚNGICAS DA NANOESTRUTURA DE CaCO₃ FRENTE A FITOPATÓGENOS DE FRUTAS DO CULTIVO BRASILEIRO.

ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF THE Nano STRUCTURE OF CaCO₃ OF FRUIT PHYTOPATOGINS OF BRAZILIAN CULTIVATION.

Andersen Escobar Schlogl¹, Igor José Boggione Santos*¹

¹Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBIO), Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), campus Alto Paraopeba, Ouro Branco, Minas Gerias, Brasil
E-mail: igorboggione@ufs.edu.br

Resumo

Os fungos fitopatogênicos são microrganismos que atacam os cultivos no Brasil, causando grande perdas na produção e gerando prejuízos econômicos para a fruticultura brasileira. Este trabalho, portanto, avaliou a atividade antimicrobiana *in vitro* das nanoestruturas de CaCO₃ frente aos fitopatógenos *Colletotrichum gloesporioidis*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp* e *Penicillium spp* utilizando microplacas de 96 poços. As concentrações de 4,50 e 5,63 mg·mL⁻¹ de nanoestrutura de CaCO₃ reduziram o crescimento micelial dos fitopatógenos *Colletotrichum gloesporioidis*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp* mas não apresentou diferenças significativas frente ao *Penicillium spp*. Com isso a nanoestrutura de CaCO₃ se mostrou um agente antifúngico em potencial para a utilização no segmento da fruticultura.

Palavras-chave: Fruto pós-colheita, nanotecnologia, atividade antimicrobiana.

Introdução

Estima-se que 45% da produção mundial de frutas e verduras acaba sendo desperdiçada, devido, principalmente, ao amadurecimento dos produtos e aos agentes fitopatógenos. Agentes fitopatogênicos são organismos causadores de doenças, patologia em plantas, podendo causar danos nas folhas, flores, tronco, galhos, raízes e fruto das plantas a depender da natureza e dos mecanismos enzimáticos do patógeno^{1,2}. As doenças causadas por fungos fitopatogênicos configuram um cenário de perdas de produtos tanto na pós-colheita quanto no ciclo de vida da planta, provocando uma perda econômica de 2,2 bilhões de dólares em todo o setor de exportação Brasileira de horticultura e fruticultura^{3,4}.

Os fungos *Colletotrichum gloesporioidis*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp* e *Penicillium spp* são alguns dos fitopatógenos que assolam uma ampla variedade de cultivos no Brasil. O *Colletotrichum gloesporioidis* é responsável pela doença antracnose no pós-colheita caracterizada por formação de manchas arredondadas com coloração amarronzada, levando a necrose do tecido⁵. A *Puccinia psidii* é responsável pela doença ferrugem, ocasionando mumificação e fazendo o fruto apresentar uma coloração negra de consistência coriácea e no estágio avançado o surgimento de esporos de coloração amarela⁶. O *Phomopsis spp* ataca tanto as folhas, caules e frutos dos cultivos de limão, pêssegos, soja, girassol, amêndoa e entre outros que se caracteriza pelo crescimento de hifas brancas em torno do local parasitado⁷. O *Penicillium spp* é caracterizado pela formação de grande número de conidiosporos secos de coloração verde acinzentado⁸.

Uma das formas de fazer o controle desses fitopatógenos no pós-colheita dos frutos é a limpeza, sanitização e empacotamento deles. A limpeza costuma ser realizada com a utilização de água para a remoção de sujeiras e/ou partículas sólidas depositadas sobre o fruto. A sanitização é realizada utilizando algum sanitizante podendo variar dependendo do fruto ou verdura. Por exemplo, os íon de cálcio é utilizado no tratamento da goiaba tanto no pré quanto na pós-colheita, visando a diminuição de perda da fruta, a melhora do aspecto do fruto, redução da taxa de degradação de proteína, devido à redução de taxa metabólica, e diminuição da incidência de doenças^{9,10}.

Trabalhos Apresentados

Apesar de já se usar o íon cálcio no controle microbiológico dos frutos no pós-colheita, há uma tendência na literatura em se utilizar nanoestruturas como agentes antimicrobianos. Isso se deve ao fato de que nanoestruturas possuem o potencial de intensificar ou alterar as propriedades, em relação as suas estruturas não nanoestruturadas^{11, 12}.

Dessa maneira o objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antifúngica da nanoestrutura de CaCO_3 em sistemas *in vitro* frente a quatro fungos fitopatógenos, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Puccinia psidii*, *Diaporthe spp* e *Penicillium spp*.

Material e Métodos

Os fungos utilizados serão *Colletotrichum gloeosporioides*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp* e *Penicillium spp*. adquiridos por isolamento do fungo da goiaba Pietro sato e limão-taiti, caracterizados pela morfologia e microscopia ótica dos esporos. Os fungos foram cultivados em placa com BDA e após a produção de esporos, estes foram suspensos da placa de petri adicionando-se 5,0 mL de água salina a 0,75 % (m/v) estéril e agitado por 1 min vagarosamente. A quantidade de esporos foi contada em câmara de Neubauer e ajustada para uma concentração de 10^5 esporos·mL⁻¹.

As nanoestruturas de CaCO_3 foram produzidas de acordo com Babou - Kammoie, Hamoudi, Larachi e Belkacemi (2012)¹³ com modificações. Uma solução de 0,1 mol·L⁻¹ de carbonato de sódio, 0,18 mol·L⁻¹ de nitrato de sódio e 0,2 mol·L⁻¹ de hidróxido de sódio foi adicionada a uma solução de 0,1 mol·L⁻¹ de nitrato de cálcio por uma bomba peristáltica (DMC-100, MS Tecnopon Instrumentação, São Paulo, Brasil), com uma vazão de 0,25 mL·min⁻¹ sob agitação constante (C-MAG HS 10 IKAMAG). Em seguida, as amostras foram centrifugadas (Eppendorf Centrifuge 5804/5804 R - BioResearch do Brasil - Fabricado na Alemanha) a 1301 g por 10 min e o pellet obtido foi seco em estufa (Bacteriológica Fogão, Solab Equipamentos para Laboratórios LTDA - EPP, SL 101/81, Piracicaba - SP, Brasil) a 45 °C. A nanoestrutura foi dispersa em água destilada visando uma concentração de 1,5 % (m/v).

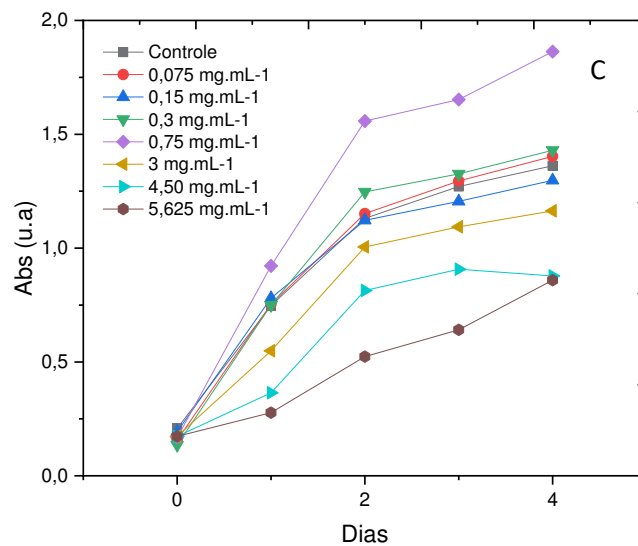
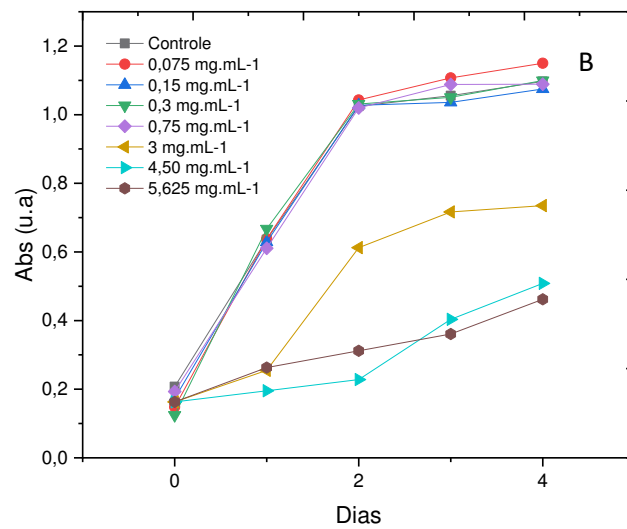
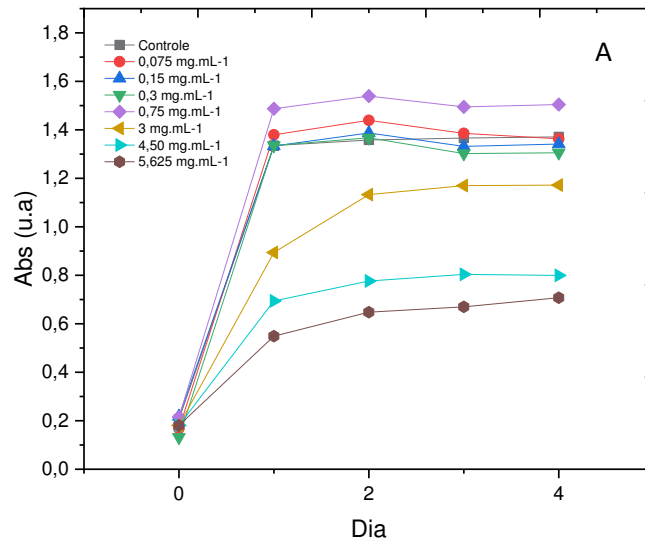
Uma microplaca de 96 poços foi utilizada para as análises de atividade antifúngica da nanoestrutura de CaCO_3 . O volume final de cada poço foi de 200,0 µL, sendo que em cada poço foi adicionado 115,0 µL de caldo Saboraud e 10,0 µL da suspensão de esporos e cada linha da microplaca foi uma concentração diferente da nanoestrutura utilizada (concentrações de: 0,0; 0,075; 0,15; 0,3; 0,75; 3,0; 4,5 e 5,6 mg·mL⁻¹). Linha A, teve 0,0 µL de nano e com 75,0 µL de água destilada; linha B teve 1,0 µL de nano e com 74,0 µL de água destilada; linha C teve 2,0 µL de nano e com 73,0 µL de água destilada, linha D teve 4,0 µL de nano e com 71,0 µL de água destilada; linha E teve 10,0 µL de nano e com 60,0 µL de água destilada; linha F teve 40,0 µL de nano e com 25 µL de água destilada; linha G teve 60,0 µL de nano e com 15,0 µL de água destilada; linha H teve 75,0 µL de nano e com 0,0 µL de água destilada. Todas as concentrações foram realizadas em triplicatas. Após finalizar todo o procedimento, a microplaca foi levada para o leitor de microplacas, com uma temperatura de incubação de 30°C e a leitura foi realizada em 24, 48, 72, 96 e 120 h no comprimento de onda de $\lambda = 405 \text{ nm}$.^{14, 15}

Para análise estatística foi realizado o teste Tukey ao nível de 5% de significância, com auxílio do software de estatísticas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a curva de crescimento dos fungos com o prolongar dos dias decorrentes do crescimento do fitopatógeno.

Trabalhos Apresentados



Trabalhos Apresentados

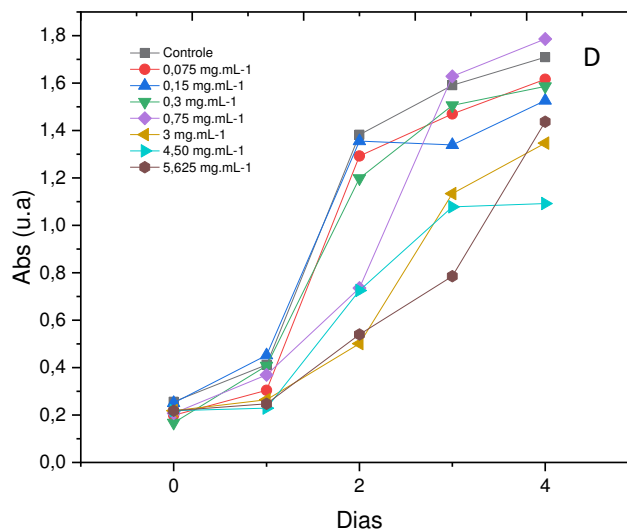


Figura 1. Curva de crescimento dos fungos com o prolongar dos dias decorrentes do crescimento do fitopatógeno (A) *Colletotrichum gloeosporioidis*; (B) *Puccinia psidii*; (C) *Phomopsis spp.* e; (D) *Penicillium spp.*

Os valores obtidos no dia 4 apresentaram um aumento na absorbância em relação ao dia 0 do teste, indicando que os fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp.* e *Penicillium spp.* se desenvolveram com o passar dos dias. Porém, as concentrações de 4,50 e 5,63 mg·mL⁻¹ de nanoestrutura de CaCO₃ ocasionaram uma diminuição na absorbância e apresentaram diferença significativas pelo teste Tukey com nível de significância de 5%, em relação ao controle, indicando uma redução do crescimento dos fitopatógenos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Puccinia psidii* e *Phomopsis spp.*

A literatura ainda é escassa a respeito sobre a atividade antimicrobica da nanoestrutura de CaCO₃. Mas no trabalho de Maringgal¹⁶ é utilizado a nanoestrutura de óxido de cálcio, CaO, como um agente antifúngico contra o *Colletotrichum brevisporum* e conseguiu inibir o crescimento do fungo *in vitro*, em sua concentração máxima testada (15% m/v). A inexistência da inibição das nanoestruturas desse trabalho comparada à nanoestrutura de CaO pode estar relacionada à concentração da nanoestrutura de CaCO₃ utilizada e ao mecanismo de ação antimicrobiana. Acredita-se que a nanoestrutura de CaCO₃ possa apresentar uma capacidade abrasiva, devido a sua estrutura, que pode danificar a estrutura do fungo, assim como as nanoestruturas de ZnO¹⁷. Com as concentrações mais elevadas de nanoestruturas a fase lag foi retardada, entre os quatro fitopatógenos testados, indicando que embora houve um desenvolvimento do crescimento dos fungos, o crescimento foi menor e demorado. Tal resultado pode indicar a presença de uma atividade antimicrobiana da nanoestrutura. Porém, nas concentrações trabalhadas não foi possível atingir a CIM (concentração inibitória mínima).

Conclusão

As nanoestruturas de CaCO₃ mostraram uma atividade antifúngica frente aos quatro fungos fitopatogênicos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Puccinia psidii*, *Phomopsis spp.* e *Penicillium spp.* Um destaque para as concentrações de 3,00 mg·mL⁻¹; 4,50 mg·mL⁻¹ e 5,625 mg·mL⁻¹, que conseguiram diminuir o crescimento fúngico em relação as outras concentrações de nanoestrutura e ao controle. A concentração de 5,63 mg·mL⁻¹ em especial conseguiu diminuir o crescimento do *Puccinia psidii* durante os dias testados. Porém, futuros estudos são necessários a fim de alcançar a concentração inibitória mínima.

Referências Bibliográficas

1. Fischer, I. H.; Almeida, A. M. d.; Arruda, M. C. d.; Bertani, R. M. d. A.; Garcia, M. J. d. M.; Amorim, L. J. B., Danos em pós-colheita de goiabas na Região do Centro-Oeste Paulista. **2011**, *70*, 570-576.

Trabalhos Apresentados

2. AMORIM, L.; NATALE, W. J. N., W. . Cultura da goiaba: do plantio à comercialização. Jaboticabal: FCAV-Unesp; et al., Epidemiologia e manejo de doenças pós-colheita de goiabas. **2009**, 309-326.
3. de Paula¹, P. R.; carlos Pascuali, L.; ³ Mariane, S. P. Z.; Inácio, M., DIAGNÓSTICO DE EXTRATOS VEGETAIS POR EXTRAÇÃO HIDROETANÓLICA PARA O CONTROLE “in vitro” DE *Phomopsis phaseoli* var. *sojae* E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA. **2008**.
4. Soares, A. G. J. E. A. d. A., Desperdício de Alimentos no Brasil—um desafio político e social a ser vencido. **2014**.
5. Gunnell, P. S.; Gubler, W. D. J. M., Taxonomy and morphology of *Colletotrichum* species pathogenic to strawberry. **1992**, *84* (2), 157-165.
6. Aparecido, C. C., Estudos ecológicos sobre *Puccinia psidii* winter-ferrugem das mirtáceas. **2001**.
7. Udayanga, D.; Liu, X.; McKenzie, E. H.; Chukeatirote, E.; Bahkali, A. H.; Hyde, K. D. J. F. d., The genus *Phomopsis*: biology, applications, species concepts and names of common phytopathogens. **2011**, *50* (1), 189-225.
8. Moss, M. O., Morphology and physiology of *Penicillium* and *Acremonium*. In *Penicillium and Acremonium*, Springer: 1987; pp 37-71.
9. Cenci, S. J. R. b. p. a. a. d. b. p. a. e. d. f. n. a. f., Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. **2006**, *1*, 67-80.
10. André Freire Cruz ; Nathalia Lima Medeiros; Gustavo Lessa Benedet; Maira Borges Araújo; Carlos Hidemi Uesugi; Marisa Alvares da Silva Velloso Ferreira; José Ricardo Peixoto; Blum, L. E. B., Control of post-harvest anthracnose infection in guava (*Psidium guajava*) fruits with phosphites, calcium chloride, acetyl salicylic acid, hot water, and 1-MCP. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* **2015**, *56* (3).
11. Guerrero, D. Q.; Zambrano, M. d. I. L.; Cardenas, A. A.; Silva, E. M. Composition of solid lipid nanoparticles for the long-term conservation of fruits, vegetables, seed, cereals and/or fresh foodstuffs using a coating. 2014.
12. Uskoković, V., Nanotechnologies: What we do not know. *Technology in Society* **2007**, *29* (1), 43-61.
13. Babou-Kammoe, R.; Hamoudi, S.; Larachi, F.; Belkacemi, K., Synthesis of CaCO₃ nanoparticles by controlled precipitation of saturated carbonate and calcium nitrate aqueous solutions. *The Canadian journal of chemical engineering* **2012**, *90* (1), 26-33.
14. Leceta, I.; Guerrero, P.; Cabezudo, S.; de la Caba, K. J. J. o. C. P., Environmental assessment of chitosan-based films. **2013**, *41*, 312-318.
15. Oliveira Junior, E. N.; Gueddari, N. E. E.; Moerschbacher, B.; Franco, T. T., Growth rate inhibition of phytopathogenic fungi by characterized chitosans. *Brazilian Journal of Microbiology* **2012**, *43* (2), 800-809.
16. Maringgal, B.; Hashim, N.; Tawakkal, I. S. M. A.; Hamzah, M. H.; Mohamed, M. T. M. J. J. o. M. R.; Technology, Biosynthesis of CaO nanoparticles using *Trigona* sp. Honey: Physicochemical characterization, antifungal activity, and cytotoxicity properties. **2020**, *9* (5), 11756-11768.
17. Chen, H. D.; Weiss, J. C.; Shahidi, F., Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods. *Food Technology* **2006**, *60*, 7.

Trabalhos Apresentados

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM RESTAURANTES DE CULINÁRIA JAPONESA NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

WATER QUALITY MONITORING IN JAPANESE CUISINE RESTAURANTS IN THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

Emileide Freire de Castro Melo Cadore*¹; Anízia Maria Vieira de Souza Lapenda¹; Adeílza Gomes Ferraz¹; Vânia Cristina de Lima Freitas¹.

¹ Prefeitura Municipal do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

Resumo

O trabalho objetivou o monitoramento da qualidade da água nos restaurantes de culinária japonesa, na regional VI, Jaboatão dos Guararapes/PE. Dados coletados em novembro-dezembro/2021, pelos comprovantes de origem da água, higienização dos reservatórios, registro da aferição do cloro e teste do teor de cloro livre, pelo método DPD. Verificou-se que a maioria tinha origem da água proveniente do abastecimento público, que (4/7) tinham o monitoramento próprio pelos laudos de análises bacteriológicas ou registro da aferição do cloro, apenas um (1/7) cumpria o que trata a RDC 216/04 sobre os reservatórios e (5/7) apresentaram teor de cloro livre abaixo do mínimo permitido. Contudo deve ser feito um trabalho de orientação e adequação nestes locais sobre a importância do controle da qualidade da água para garantir um serviço seguro à população.

Palavras-chave Serviço de alimentação. Qualidade da água. Culinária japonesa.

Introdução

A cultura alimentar japonesa, que está centrada no arroz, desenvolveu-se a partir da introdução do cultivo do arroz úmido vindo da Ásia há mais de dois mil anos. A tradição do arroz servido com vegetais da estação, peixes e outros frutos do mar alcançou uma forma altamente sofisticada no período Edo (1603-1868) e permanece um centro vigoroso da culinária nativa japonesa. O sushi que se conhece atualmente – arroz temperado com vinagre combinado ou recheado com itens como peixe cru e mariscos – se desenvolveu em Edo (atual Tóquio) no início do século XIX. O sushi daquela época era vendido em tendas como petiscos, e essas tendas foram os precursores dos restaurantes de sushi atuais. (EMBAIXADA DO JAPÃO NO BRASIL, 2021).

No Brasil, esse tipo de culinária também faz muito sucesso, principalmente em cidades com grande fluxo de turistas. O consumo crescente desse tipo de alimento vem-se tornando uma preocupação para a saúde pública, não só pelo fato de ser um produto altamente perecível, mas também, devido aos aspectos higiênico-sanitários de sua preparação e conservação (PINHEIRO *et al.*, 2006).

No preparo de alimentos existem muitos procedimentos nos quais o uso da água está envolvido como, por exemplo, limpeza e sanitização de alimentos, higienização de mãos de manipuladores, higienização de utensílios e superfícies que entram em contato com alimentos, bem como na cocção dos alimentos (SILVEIRA *et al.*, 2011).

A qualidade dos alimentos é uma das condições essenciais para a promoção e manutenção da saúde e deve ser assegurada pelo controle eficiente da manipulação em todas as etapas da cadeia alimentar. Procedimentos incorretos de manipulação de alimentos podem causar as doenças transmitidas por alimentos e água (DTA), ou seja, doenças em que os alimentos ou a água atuam como veículo para transmissão de organismos prejudiciais à saúde ou de substâncias tóxicas. Atenção especial deve ser dada ao abastecimento público de água tratada e à orientação para consumo de água tratada, fervida ou filtrada, de boa qualidade, uma vez que a água é um potencial veículo de doença, (BRASIL, 2008). Por isso a

Trabalhos Apresentados

potabilidade da água é essencial para as condições higiênico-sanitárias das preparações elaboradas em serviços de alimentação.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo monitorar a qualidade da água nos restaurantes de culinária japonesa, da regional VI, do município do Jaboatão dos Guararapes - PE.

Material e Métodos

No presente estudo se avaliou a qualidade da água em 07 (sete) restaurantes de culinária japonesa, cadastrados no SIMVISA (Sistema Municipal de Vigilância Sanitária), licenciados ou inspecionados pela vigilância sanitária municipal num prazo máximo ou igual há um ano, que funcionam no período diurno, e estão localizados na regional VI do município do Jaboatão dos Guararapes – PE, no período de Novembro a Dezembro de 2021.

Neste monitoramento foram analisados dois aspectos, os registros de qualidade da água e o teor de cloro residual livre. Os documentos ou registros solicitados aos restaurantes foram: o comprovante de higienização dos reservatórios, da origem de abastecimento da água, os laudos de análise microbiológicos e planilha diária de aferição da cloração, visualizados conforme disponibilidade no local. O teor de cloro residual livre foi testado *in loco*, pelo método DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina), utilizando o comparador colorimétrico modelo DLH-2000, do fabricante Del Lab, cuja capacidade de aferição está na faixa de 0,2 mg/L a 5,0 mg/L.

Primeiramente foi colocado em cuba específica, limpa e seca, 5 mL da amostra de água do restaurante a ser analisada, sendo adicionado uma medida dosadora do reagente em pó DPD, com posterior agitação manual e espera de 1 minuto para a introdução no comparador. A leitura foi realizada através do giro do disco colorimétrico para igualar ou aproximar a cor da amostra de água com as cores contidas no disco, determinando o teor de cloro residual livre da água em questão.

Resultados e Discussão

A maioria dos estabelecimentos (6/7) tinha água comprovadamente proveniente do abastecimento público, apenas um restaurante situado em uma galeria não tinha a informação da procedência da água utilizada. A potabilidade da água distribuída a população é regulamentada através do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de Setembro de 2017, e alterada pela Portaria GM/MS nº 888, de 04 de Maio de 2021, que “dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade” (BRASIL, 2021). Neste levantamento tivemos um predomínio do abastecimento público em detrimento das fontes alternativas, indicando que se trata de uma água tratada em sua origem.

Sobre o registro diário do teor de cloro e/ou o laudo bacteriológico no ponto de consumo, dois importantes mecanismos de monitoramento do padrão de potabilidade da água, (4/7) restaurantes estavam em conformidade com a legislação vigente (tabela 1).

Tabela 1 – Estabelecimentos que apresentaram os documentos ou registros referentes ao padrão de potabilidade da água.

Restaurante	Laudo microbiológico*	Registro do teor de cloro
N. 1	sim	sim
N. 2	sim	sim
N. 3	sim	não
N. 4	não	não
N. 5	não	não
N. 6	sim	sim
N. 7	não	não

*Os laudos de análise apresentados seguem em conformidade com a tabela de padrão bacteriológico da água para consumo humano, anexo I da Portaria nº888/2021.

Trabalhos Apresentados

O registro do teor de cloro trata-se de uma recomendação feita para que os serviços de alimentação possam acompanhar de forma econômica, rápida e eficiente a potabilidade da água em seus estabelecimentos, a fim de realizar correções na cloração da água, se necessário for, para que atenda o padrão de potabilidade. Ter a análise bacteriológica como instrumento de monitoramento, além de ser obrigatório em legislação específica, também respalda o estabelecimento na condução de uma água sem contaminantes.

Apenas (1/7) estabelecimento estava aplicando a resolução ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) nº 216/2004 no item que trata do reservatório de água. A norma descreve que o reservatório de água deve ser edificado e ou revestido de materiais que não comprometam a qualidade da água. Deve estar livre de rachaduras, vazamentos, infiltrações, descascamentos dentre outros defeitos e em adequado estado de higiene e conservação, devendo estar devidamente tampado. O reservatório de água deve ser higienizado, em um intervalo máximo de seis meses, devendo ser mantidos registros da operação. Portanto, a água deve ser potável, para isso é necessário que o reservatório esteja íntegro, limpo e tampado para manter a qualidade (PORTUGAL *et al.*, 2015). Indicando a influência da limpeza do reservatório na potabilidade da água, corroborado por SILVA *et al.* (2016), onde verifica em sua pesquisa que os reservatórios domiciliares apresentaram dentre os pontos avaliados na rede de distribuição, o maior número de amostras fora do padrão de potabilidade.

Neste estudo foi verificado que (5/7) restaurantes avaliados, apresentavam o teor de cloro residual livre abaixo de 0,2 mg/L, em desacordo com a legislação vigente, que determina a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo (BRASIL, 2021). Alguns dos restaurantes que apresentaram as planilhas atualizadas da aferição diária de cloro, quando testados *in loco* apresentaram teor de cloro inferior ao preconizado em legislação, isto pode indicar um despreparo do funcionário para realizar a coleta e análise do teor de cloro no estabelecimento. Geralmente é utilizado o cloro para desinfecção em suas diversas formas, em qualquer uma delas, em contato com a água o cloro libera íons hipoclorito (OCI-) que se ligam ao hidrogênio (H+) e formam o ácido hipocloroso (HOCl), ambos são chamados de cloro livre, pois são o cloro disponível para oxidar micro-organismos e se ligar aos radicais nitrogenados orgânicos ou inorgânicos. (FOODSAFETYBRAZIL.ORG, 2019). Assim, além de não atender a legislação vigente do padrão de potabilidade, esta água pode ser um potencial veículo de contaminação.

Conclusão

Por meio deste monitoramento verificamos que a maioria dos estabelecimentos não atendia aos parâmetros descritos na legislação vigente, embora utilizem água proveniente do abastecimento público, carecendo de um maior comprometimento dos responsáveis nos cuidados relativos à qualidade da água, desde a sua entrada no estabelecimento, reservação, passagem pelas tubulações até a saída no ponto de consumo.

Os restaurantes que apresentaram não conformidades com a legislação vigente em relação à água foram notificados para se adequarem e serão acompanhados sempre que necessário pelas autoridades sanitárias a fim de se garantir a qualidade na prestação de serviços e o cumprimento da legislação sanitária vigente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / Ministério

Trabalhos Apresentados

da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2008. 210 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Anexo XX à Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, alterada pela portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Maio de 2021. Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em 29/12/2021.

EMBAIXADA DO JAPÃO NO BRASIL: <https://www.br.emb-japan.go.jp/cultura/culturaalimentar.html> Acesso em 29/12/2021.

FOODSAFETYBRAZIL.ORG < <https://foodsafetybrazil.org/o-que-e-cloro-livre-combinado-e-total/> > Acesso em 04/01/2022

PINHEIRO, H. M. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F. C. T.; REIS, E. M. F.; SOUSA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; RODRIGUES, D. P. *Salmonella sp.* e Coliformes Termotolerantes em Sushi e Sashimi comercializados na cidade de Fortaleza-Ceará. Boletim Técnico Científica CEPENE; vol.1; n.1; 2006; 23-31 p.

PORTUGAL, A. S. B.; IULIANELLO, J. M.; GOLTARA, M. C. A.; MEDEIROS, L. S.; SILVA, E. M. M; SÃO JOSÉ, J. F. B. Condições Higiênicossanitárias em Quiosques de Praia em Vila Velha-ES. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, v. 10, p. 845-856, 2015. <https://doi.org/10.12957/demetra.2015.16723>

SILVA, L. J.; LOPES, L. G.; AMARAL, L. A. Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal, SP. Eng Sanit Ambient, v.21 n.3, p. 615-622, 2016.

SILVEIRA, J. T.; CAPALONGA, R.; OLIVEIRA, A. B. A.; CARDOSO, M. R. I. Avaliação de parâmetros microbiológicos de potabilidade em amostras de água provenientes de escolas públicas. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 70, n. 3, p. 362 - 367, 2011.

SOUSA, M.; AMARAL, R.; OLIVEIRA, B. Boas práticas que contribuem para a qualidade do sushi em estabelecimentos de restaurantes. *Nutricias* [online]. 2012, n.15 [citado 2021-12-29], pp.31-33. Disponível em: <http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-72302012000400008&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 2182-7230. Acesso em 29/12/2021.

Emileide Freire de Castro Melo Cadore. Prefeitura Municipal do Jaboatão dos Guararapes. Rua José Brás Moscow, 294, Piedade, Jaboatão dos Guararapes, PE. emileidebiologa@gmail.com



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

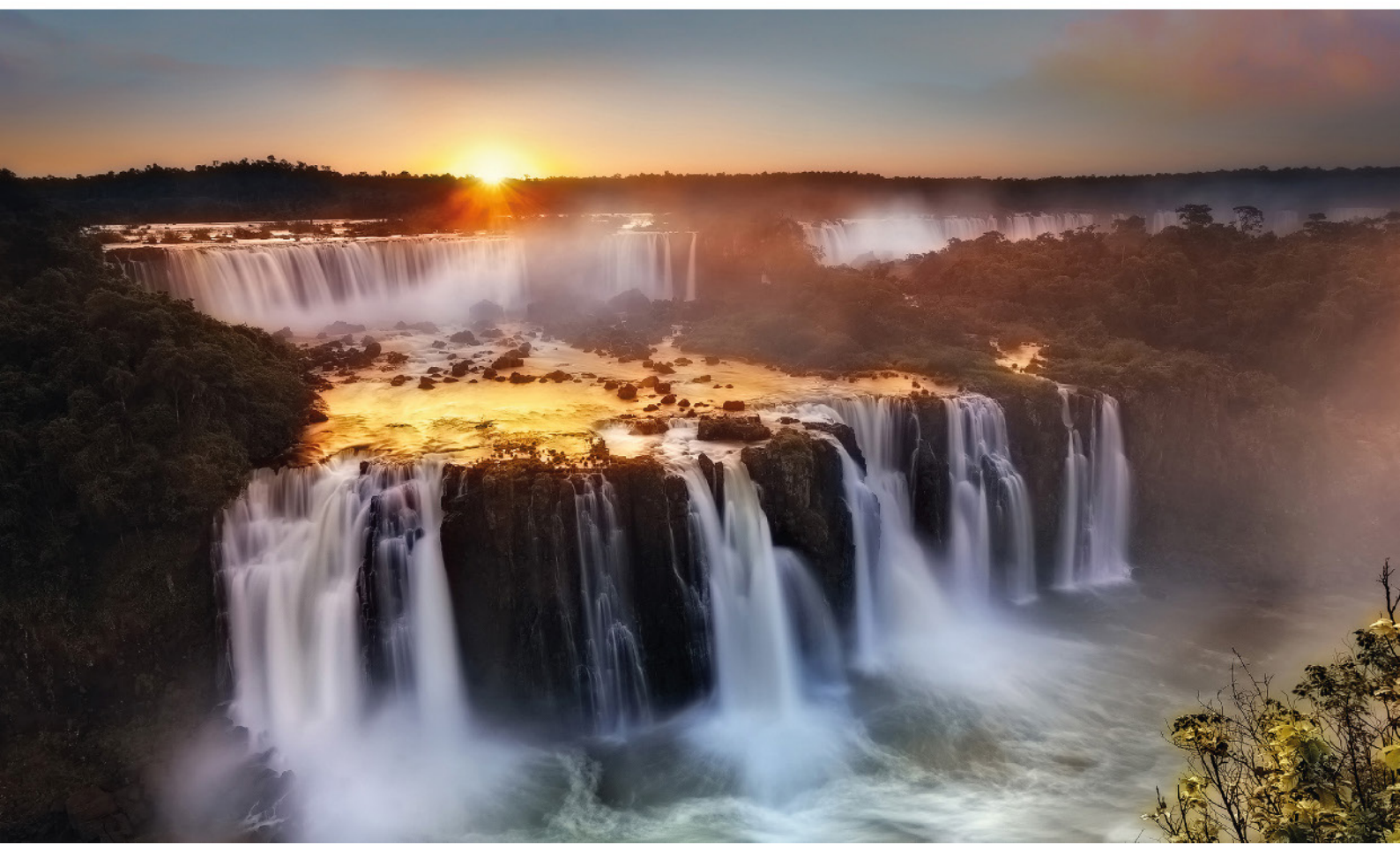
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Animal



ANÁLISE DE LAUDOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUTOS LÁCTEOS SOB CONTROLE DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL REPORTS OF DAIRY PRODUCTS UNDER THE CONTROL OF THE STATE INSPECTION SERVICE OF SANTA CATARINA

Alexandra Reali Olmos¹, Renata Gonçalves Martins Meditsch², Carolina Kuentzer³, Jader Nones⁴

¹Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC - Mestre em Nutrição Animal - UFRGS

²Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC - Mestre em Saúde Pública - UFSC

³Estagiária da CILED/DEINP/CIDASC - Estudante de Medicina Veterinária da Unisul/SC

⁴Gestor do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DEINP/CIDASC - Doutor em Ciências Morfológicas – UFRJ

Resumo

O leite é um dos alimentos mais consumidos em todo mundo, sendo crucial o conhecimento e controle de seus elementos microbiológicos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os resultados referentes às análises laboratoriais microbiológicas de produtos lácteos, emitidos pelos laboratórios credenciados, do período de um ano (2020/2021) e identificar as principais não conformidades. Os resultados demonstraram que 22,64 % das amostras coletadas não atenderam aos requisitos da legislação, sendo as principais não conformidades encontradas relacionadas a coliformes totais e coliformes termotolerantes. Tais achados demonstram a importância das análises microbiológicas, auxiliando na criação de estratégias e políticas públicas junto aos envolvidos na cadeia produtiva visando o resguardo da saúde única e a produção de alimentos seguros.

Palavras-chave: microrganismos patogênicos, Saúde Única, segurança dos alimentos.

Introdução

O Brasil está entre os países que mais produzem e exportam produtos agropecuários no mundo e essa participação expressiva na economia global vem acompanhada de consumidores cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos produtos. Santa Catarina possui uma economia bastante diversificada e é um dos estados onde o agronegócio demonstra maior pujança. Em 2020, o estado atingiu o maior valor de produção agropecuária (VPA), e dentre os produtos que tiveram participação positiva nesse contexto está o leite, com crescimento de 11,9% (EPAGRI, 2021).

Diante desse cenário, devido ao aumento da produção de alimentos de origem animal, deve-se intensificar os esforços dos órgãos responsáveis pela fiscalização visando garantir a produção de boa qualidade e segura para o consumo. O termo Saúde Única vem sendo bastante difundido, uma vez que sua caracterização está associada à integralização das esferas saúde humana, saúde animal e meio ambiente. Isso porque diversas doenças de caráter zoonótico podem ser transmitidas através da ingestão de alimentos contaminados, que carregam microrganismos patogênicos importantes, como bactérias, vírus ou parasitas, originários do ambiente ou dos animais destinados à produção.

Dentre as diversas ações importantes para manutenção da Saúde Única, faz-se necessário realizar uma vigilância constante dos alimentos disponíveis ao consumidor, planejar a prevenção de doenças e responder de forma eficaz aos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Bioemfoco, 2018).

Considerando que os microrganismos patogênicos são responsáveis pelas DTA's (Doenças Transmitidas por Alimentos), bem como pelo processo de deterioração de diversos alimentos (Neopropecta, 2019), torna-se crucial contar com o apoio de análises laboratoriais microbiológicas, as quais podem auxiliar na identificação de pontos críticos da cadeia produtiva que requerem maior atenção do setor produtivo e dos órgãos de

Trabalhos Apresentados

fiscalização em saúde para que, juntamente com os planos de ações corretivas, possam contribuir para a melhoria do padrão de qualidade das indústrias e dos produtos finais.

É fato que muitos microrganismos são transferidos ao leite durante e após a ordenha (Menezes et al., 2014), representando um risco à saúde caso não sejam devidamente controlados. O binômio tempo-temperatura na conservação do leite desde o momento da ordenha até a chegada à indústria e a adoção de processos tecnológicos eficientes são fatores que influenciam diretamente na manutenção da qualidade da matéria-prima utilizada na produção de derivados lácteos.

Desta forma, considerando a relevância para a Saúde Única, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar os resultados referentes às análises laboratoriais microbiológicas de produtos lácteos, emitidos pelos laboratórios credenciados, no período de um ano (2020/2021) e identificar suas principais não conformidades com a finalidade de intensificar e direcionar as ações fiscais junto aos estabelecimentos com registro no SIE, visando o cumprimento da legislação, o resguardo da Saúde Única e a produção de alimentos seguros.

Material e Métodos

O presente trabalho foi estruturado a partir de uma pesquisa quantitativa através da análise dos laudos das amostras microbiológicas coletadas no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021, oriundas de estabelecimentos registrados no SIE. Os dados trabalhados foram obtidos por meio das informações prestadas mensalmente pelos laboratórios credenciados à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - Cidasc, órgão responsável pelo Serviço de Inspeção no estado. Foram avaliados os parâmetros microbiológicos e a sua situação de conformidade de acordo com a legislação.

Durante o período do estudo, constatou-se o total de 1007 amostras coletadas, em Santa Catarina, por determinação do Serviço Veterinário Oficial, para avaliação laboratorial dos parâmetros microbiológicos. A partir destes dados, foi realizada uma análise descritiva de todas as amostras, quantificando-as quanto à conformidade e não conformidade, de acordo com as normas exigidas pela legislação. As especificações das não conformidades foram verificadas pela análise dos laudos emitidos pelos laboratórios que disponibilizam os resultados em sistemas eletrônicos internos.

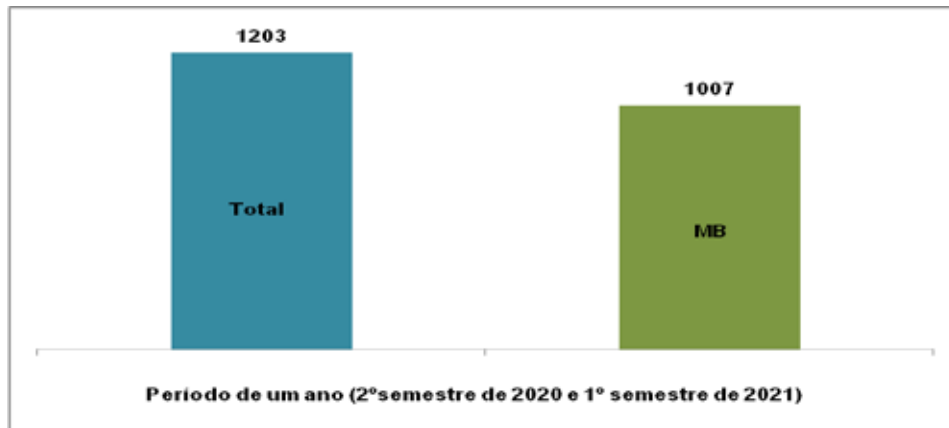
A partir desta quantificação foram elaborados gráficos e planilhas, a fim de elucidar os resultados encontrados nesta pesquisa. As avaliações foram realizadas levando-se em consideração o número total de amostras analisadas, a quantidade de amostras em conformidade e os principais agentes patogênicos relacionados às não conformidades encontradas.

Resultados e Discussão

De acordo com as avaliações realizadas, as amostras microbiológicas representaram 83,71% (1007) do total de 1203 amostras coletadas por determinação do Serviço Veterinário Oficial, em agroindústrias que processam leite e derivados, registradas no SIE (gráfico 01). As demais amostras analisadas (16,29%) foram realizadas contemplando-se os parâmetros físico-químicos.

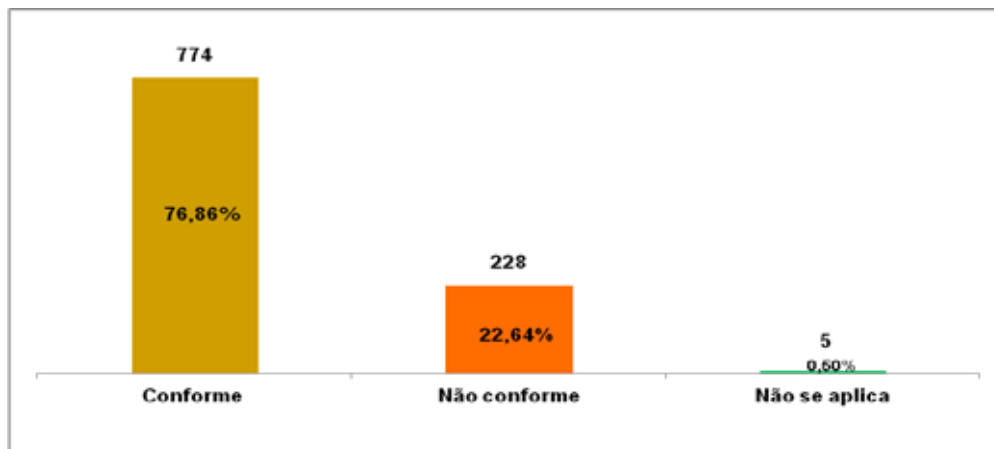
Gráfico 01: Total de amostras microbiológicas analisadas em relação ao total de coletas realizadas nos laticínios sob Inspeção Estadual de Santa Catarina, no período de um ano (2º semestre de 2020 e 1º semestre de 2021)

Trabalhos Apresentados



Quando avaliada a situação de conformidade das amostras microbiológicas (1007) (gráfico 02), constatou-se a seguinte situação: 774 amostras (76,86%) apresentaram conformidades e 228 amostras foram classificadas como não conformes (22,64%), sendo que 05 amostras (0,50%) não se aplicaram às situações anteriores. Destas últimas, 04 ensaios foram realizados em produtos que não possuem Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) e 01 amostra não foi analisada pelo laboratório.

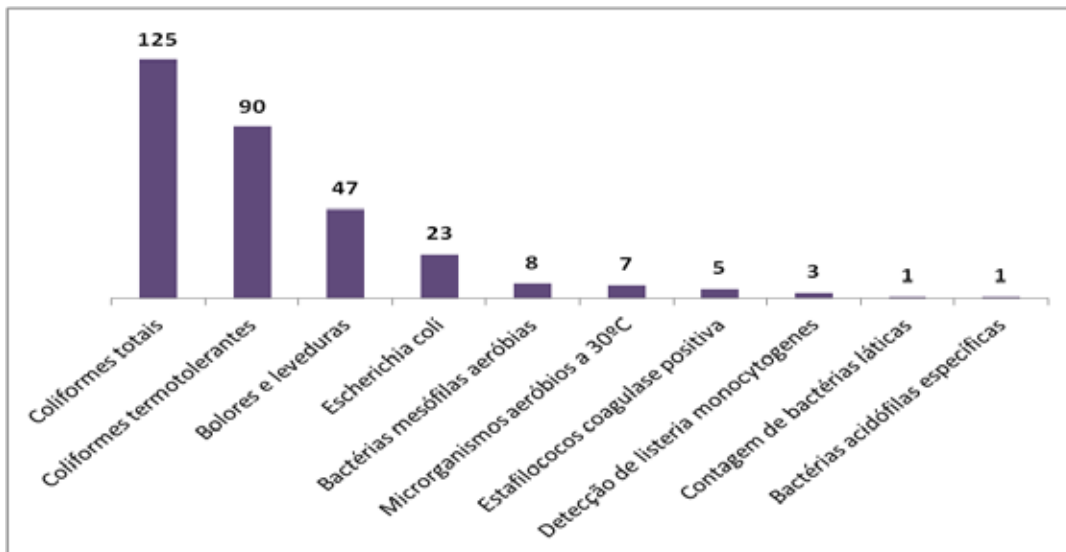
Gráfico 02: Quantificação das amostras microbiológicas de acordo com a situação de conformidade nos laticínios sob Inspeção Estadual de Santa Catarina, no período de um ano (2º semestre de 2020 e 1º semestre de 2021)



Considerando a legislação, pode-se observar que a maioria dos produtos analisados atende aos pré-requisitos de conformidade. No entanto, das não conformidades microbiológicas encontradas (22,64%), observou-se que os principais parâmetros microbiológicos que não atenderam à legislação estão relacionados com a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bolores e leveduras (gráfico 03). Vale destacar que os parâmetros não conformes apresentados no gráfico 03 totalizam 310, considerando que uma única amostra pode conter mais de um parâmetro de não conformidade avaliado.

Gráfico 03: Distribuição dos principais parâmetros microbiológicos que não atenderam à legislação obtidos nas amostras de laticínios sob Inspeção Estadual de Santa Catarina, no período de um ano (2º semestre de 2020 e 1º semestre de 2021)

Trabalhos Apresentados



Os coliformes totais realizam a fermentação da lactose e produzem gás em temperaturas de 35°/37°C. Sua origem está associada ao trato gastrointestinal de humanos e de alguns animais, sendo fontes de contaminação de vegetais, solos e alimentos de origem animal. Já os coliformes termotolerantes, comumente conhecidos como coliformes fecais, utilizam a lactose como nutriente, provocando também a produção de gás em temperaturas de 44°/45°C. O principal representante e o indicador mais específico de contaminação fecal e de eventual presença de organismos patogênicos é a *Escherichia coli* (LCQA), agente microbiológico que pode causar importantes danos à Saúde Única.

Vale ressaltar que a presença de coliformes identificados nos laudos laboratoriais deste estudo preconiza um forte indicativo da falta de qualidade higiênico-sanitária de alguns produtos lácteos. Embora coliformes em níveis normais encontrados nos alimentos sejam eliminados pela maioria dos processos tecnológicos, como por exemplo, a pasteurização, a presença deste agente contaminante pode configurar a ineficácia do processamento térmico e/ou manipulação ou armazenamento inadequados pós-processamento (FOOD SAFETY BRAZIL, 2017). Assim sendo, a realização de treinamentos com os colaboradores envolvidos em toda a cadeia produtiva, a adoção de práticas de higiene pessoal, a higienização dos calçados, a manutenção de vestiários limpos e em bom estado de conservação, a não utilização de adornos, a manutenção das unhas aparadas, entre outros requisitos, são práticas essenciais. Além disso, outro aspecto importante está relacionado às práticas de higiene e sanitização dos equipamentos utilizados na ordenha e na indústria.

Além da identificação de coliformes totais e termotolerantes, dados deste estudo revelaram que as amostras analisadas também apresentaram não conformidades para outros agentes que podem, eventualmente, provocar danos à saúde. Dentre eles, os bolores e leveduras (47), bactérias mesófilas aeróbias (8), microrganismos aeróbios a 30°C (7), estafilococos coagulase positiva (5).

Os bolores e leveduras são fungos de ação deteriorante e algumas espécies são produtoras de micotoxinas (substâncias químicas tóxicas produzidas pelo fungo durante a decomposição de alimentos, que podem ser irritantes ou significativamente prejudiciais para algumas pessoas) (FOOD SAFETY BRAZIL, 2020).

Assim como a presença de coliformes, a detecção dos demais agentes podem ser um indicativo de que houve falhas no processo produtivo ou armazenamento dos alimentos em locais inadequados. Portanto, para o efetivo controle, preconiza-se a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), contemplando a manutenção das condições no interior das câmaras de maturação, bem como o monitoramento de fatores internos da indústria, como umidade, temperatura, higienização das prateleiras, controle da qualidade do ar, integridade das embalagens e demais aspectos inerentes a cadeia produtiva.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Embora a maioria dos produtos analisados tenha atendido aos requisitos de conformidade para os padrões microbiológicos, levando-se em consideração a legislação, os dados avaliados demonstraram a presença de não conformidades microbiológicas para agentes que, quando não devidamente controlados, podem causar danos à saúde. Além de permitir o direcionamento das ações fiscais junto aos estabelecimentos com registro no SIE, tais achados demonstram a importância das ações permanentes de inspeção e da avaliação sistemática das análises microbiológicas, auxiliando na criação de estratégias e políticas públicas junto a todos os envolvidos na cadeia produtiva visando o resguardo da Saúde Única e a produção de alimentos seguros.

Referências Bibliográficas

BIOEMFOCO. **One Health: Você conhece o conceito de saúde única?** 2018. Disponível em: <<https://bioemfoco.com.br/noticia/one-health-conceito-saude-unica/>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

EPAGRI. **Santa Catarina alcança o maior valor de produção agropecuária da história.** 2021. Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/04/14/santa-catarina-alcanca-o-maior-valor-de-producao-agropecuaria-da-historia/>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

FOOD SAFETY BRAZIL. **O que são coliformes fecais e quais os riscos à saúde.** 2017. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/o-que-sao-coliformes-fecais-e-quais-os-riscos-saude-2/>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

FOOD SAFETY BRAZIL. **Principais contaminantes em ‘feeds’: bolores e leveduras.** 2020. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/principais-contaminantes-em-feeds-bolores-e-leveduras/>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

LCQA. **Coliformes.** Disponível em: <<https://lcqa.farmacia.ufg.br/p/21153-coliformes>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

MENEZES, Maria Fernanda Cáceres et al. **MICROBIOTA E CONSERVAÇÃO DO LEITE.** 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/13033>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

MILKPOINT. **Considerações sobre bolores e leveduras em queijos.** 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/maike-tais-maziero-montanhini/consideracoes-sobre-bolores-e-leveduras-em-queijos-224134/>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

NEOPROSPECTA. **COMO A ANÁLISE MICROBIOLÓGICA SISTEMÁTICA PODE EVITAR CONTAMINAÇÃO EM LATICÍNIOS?** 2019. Disponível em: <<https://blog.neoprospecta.com/analise-microbiologica-contaminacoes-laticinios/>>. Acesso em: 04 jan. 2022.

*Alexandra Reali Olmos, Coordenadora Estadual da Inspeção de Leite e Derivados - CILED/DEINP/CIDASC, Rod. Admar Gonzaga, 1588 – Florianópolis/SC, alexandra@cidasc.sc.gov.br.

ANÁLISE VISUAL E MICROBIOLÓGICA DE CORTES BOVINOS MATURADOS A SECO (*DRY AGED*)

VISUAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF DRY AGED BEEF CUTS

Letícia Marques Soares – Pós graduanda do curso da SPMV; Ercilia Maria Borgheresi Calil - Docente da Universidade São Caetano do Sul - USCS; Andrea Barbosa Boanova – Docente do curso de Pós Graduação da SPMV; Ricardo Moreira Calil* (ricardomcalil@hotmail.com) - Docente da Universidade São Caetano do Sul - USCS

RESUMO

O processo de maturação a seco, também conhecido como *dry aged*, vem se tornando cada vez mais popular no Brasil. O objetivo deste estudo foi a análise visual e microbiológica de doze peças de contrafilé bovino no período de 1 a 28 dias de *dry aged*, onde a umidade foi mantida em 65-75% e a temperatura de 1 a 3°C. As peças foram divididas em 3 amostras, cada uma com 4 cortes e realizada análises nos dias 1,7,14,21 e 28 do processo. Com base na IN nº 60 de 2019 os indicadores sanitários se mostraram adequados durante todo o período da análise, mas os indicadores higiênicos apresentaram valores fora dos padrões. Observou-se a formação de uma crosta protetora e enegrecida a partir do 14º dia. Neste estudo, as amostras apresentaram características visuais e microbiológicas dentro do esperado.

Palavras chave: maturação a seco, carne bovina, segurança de alimentos

INTRODUÇÃO

A maturação da carne bovina tornou-se um diferencial no setor de serviço de alimentação. O processo agrega valor ao produto final e é bastante popular em restaurantes de luxo (AHNSTRÖM *et al.*, 2006). O alto investimento em instalações especializadas e o tempo determinado para obtenção de um produto maturado a seco, são descritos como os pontos críticos para sua popularização, atingindo atualmente um público específico (SMITH *et al.*, 2008; LEE *et al.*, 2017).

Segundo Perry (2012) o método de maturação a seco, também conhecido como *dry aged* é o método mais tradicional utilizado, levando a alterações de textura e sabor significativas. A maciez e suculência da carne obtiveram melhora durante o processo. Esses atributos de palatabilidades são considerados um dos principais motivos para que o *dry aged* valha a pena, mesmo que apresente um custo de produção mais elevado (CAMPBELL *et al.*, 2001). Apesar disso, não há estudos que descrevam a relação entre o impacto deste processo sobre a microbiota natural da carne (SILVA, 2019).

Cervený, Meyer e Hall (2009), descrevem a carne como um produto extremamente perecível e suscetível a diversos tipos de contaminações, sendo a contaminação microbiológica um risco ocasionado pela escolha incorreta de parâmetros de maturação como tempo, temperatura e local de armazenamento.

O processo de *dry aged* consiste em armazenar cortes cárneos ou carcaças sem embalagens em ambiente onde a temperatura, ventilação e umidade são controladas por tempo suficiente para acentuar as características sensoriais e evitar assim o crescimento de bactérias e mofos nocivos à saúde (AHNSTRÖM *et al.*, 2006; LASTER *et al.*, 2008; PERRY, 2012).

No Brasil, por enquanto não existem diretrizes e parâmetros microbiológicos oficiais específicos para a produção *dry aged*, sendo extremamente importante e necessário estudos científicos que avaliem as melhores condições do processo, visando garantir a qualidade sensorial e a segurança microbiológica (SILVA, 2019).

Uma das grandes preocupações do ponto de vista da segurança de alimentos quanto ao *dry aged* é o crescimento microbiológico, já que o produto não apresenta qualquer tipo de proteção ao ambiente

Trabalhos Apresentados

O objetivo deste trabalho foi analisar visualmente e microbiologicamente cortes cárneos bovinos durante o processo de *dry aged*.

MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados doze cortes de contrafilé inteiro de bovinos Angus. Estes foram separados de 4 em 4 peças formando 3 amostras (com 4 peças cada). Os cortes foram adquiridos em uma distribuidora de carnes no município de São Paulo, que trabalha com produtos inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e maturados em São Bernardo do Campo, em um estabelecimento bem estruturado que está em processo de registro de inspeção.

O experimento foi realizado com a análise de três amostras com 1,7,14,21 e 28 dias de maturação, que foram mantidas em câmara específica em temperatura de 1 a 3 °C e umidade de 65 a 75%.

Todas as amostras foram encaminhadas para um laboratório especializado para análise microbiológica, envolvendo os indicadores sanitários (*Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Clostridium sulfito redutor*, *Bacillus cereus* e *Salmonella sp*) e os indicadores higiênicos (contagem de mesófilos e contagem de bolores/leveduras) utilizando-se a IN nº60 de 23 de dezembro de 2019 (Brasil, 2019) que discorre sobre os parâmetros microbiológicos de produtos alimentícios onde é possível encaixar de forma genérica o *dry aged*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas análises visuais foi constatado que até o sétimo dia os cortes cárneos apresentaram coloração avermelhada característico de carnes *in natura* (figuras 1 e 2); já a partir do décimo quarto dia de maturação, é possível visualizar a presença de crosta enegrecida esperada para o produto (figuras 3,4 e 5), pois a carne começa a apresentar coloração marrom escura e aspecto de assado (FELICIO & PFLANZER, 2018; CAMPBELL *et al.*, 2001).



Figura 1. *Dry age* 1 dia com coloração próxima de *in natura*



Figura 2. *Dry age* 7 dias começando a alteração de cor



Figura 3. *Dry age* 14 dias com presença de crosta enegrecida



Figura 4. *Dry age* 21 dias com presença de crosta enegrecida



Figura 5. *Dry age* 28 dias com presença de crosta enegrecida

Trabalhos Apresentados

É previsto que haja dessecação do corte cárneo, já que as peças ficam expostas sem nenhum tipo de proteção formando a crosta. Capouya *et al.*, (2020), sugerem que parte dos micro-organismos responsáveis pela formação de sabor e aroma característicos do *dry aged* estejam presentes na crosta. Já Gontijo (2017), afirma que a crosta é um ponto negativo do processo já que influencia diretamente na aceitação do consumidor, além de implicar em perdas de peso.

Campbell *et al.*, (2001) observaram que o tempo do processo interfere diretamente nas alterações sensoriais desejadas. Em seus estudos, descreveram que os cortes cárneos maturados a seco por 14 e 21 dias apresentaram melhor sabor e aroma do que comparados aos maturados somente por 7 dias.

Uma das preocupações do ponto de vista da segurança de alimentos, durante o processo de fabricação do *dry aged* é o crescimento microbiano, já que o produto permanece desprotegido durante a exposição ao ambiente climatizado. Análises microbiológicas demonstram o aumento do número de bactérias durante o processo, porém a qualidade da carne pode ser mantida durante semanas caso as condições de higiene de armazenamento sejam adequadas (HULÁNKOVÁ *et al.*, 2018).

De acordo com os estudos de Stelari, Bernardo & Pflanzler (2018), as condições mantidas durante a produção, apresentaram aspecto positivo em relação à redução de patógenos devido a diminuição de água livre no alimento e a formação da crosta protetora na superfície da carne que podem controlar o crescimento microbiano.

Demircioglu *et al.*, [s.d] descreveram que o processo de *dry aged* se mostrou eficaz na diminuição de carga microbiana de superfície, na redução da prevalência de *E. coli* e resultou na maior redução de coliformes totais quando comparado a outros métodos de maturação. No presente estudo, de acordo com os resultados obtidos das análises microbiológicas realizadas, essa bactéria foi identificada somente em quantidade significativa em uma amostra já com 28 dias de maturação, indicando uma possível contaminação na hora da coleta uma vez que em 28 dias de maturação a probabilidade desta bactéria estar presente seria bem menor do que nas datas de coletas anteriores.

Bernardo *et al.*, (2019), identificaram em suas análises que carnes mantidas em umidade relativa igual ou superior a 85% apresentaram alta contagem de micro-organismos aeróbicos mesófilos, levando a deterioração do produto. As carnes avaliadas neste estudo, permaneceram em umidade relativa de 65 a 75%, podendo ter ocorrido pequenas variações durante os dias de maturação, o que provavelmente teriam levado ao aumento na contagem dos micro-organismos citados acima.

A Federação de Exportação de Carnes dos Estados Unidos (USMEF, 2014), sugere que para o processo, a carne seja submetida por um período de 14 a 35 dias em condições de armazenamento de 0 a 4 °C, umidade relativa entre 80 e 85% e fluxo de ar de 0,5 a 2 ms. Em contrapartida, a Associação da Indústria de Carne da Austrália (AMPC; MLA, 2010) sugere temperatura de -0,5 °C a 1 °C, umidade relativa de 75 a 85% e fluxo de ar de 0,2 a 0,5 ms.

O aumento da contagem de bolores e leveduras na superfície de carnes maturadas a seco está diretamente relacionado ao processo natural de amaciamento e alterações sensoriais desejadas para este tipo de produto (Capouya *et al.*, 2019). Contudo Tapp (2016), identificou bolores a partir de 21 dias de maturação, sendo que a concentração de aflatoxinas não apresentou diferença significativa quando comparado a carnes não maturadas. No presente trabalho, todas as amostras se mostraram positivas para a presença de bolores e leveduras não havendo padrão oficial para essa categoria de micro-organismo na norma utilizada.

CONCLUSÕES

Os indicadores sanitários utilizados como critério de avaliação na segurança do produto, como *Staphylococcus coagulase positiva*, *Bacillus cereus*, *Salmonell sp e Clostridium sulfito-redutor* que poderiam causar danos à saúde do consumidor,

Trabalhos Apresentados

encontram-se dentro dos padrões da norma utilizada, excetuando apenas uma amostra de *Escherichia coli* fora do padrão.

Com relação aos indicadores higiênicos pesquisados, a contagem de mesófilos aeróbicos ultrapassou o padrão estabelecido pela norma oficial e todas as amostras se mostraram positivas para a presença de bolores e leveduras não havendo padrão oficial para este tipo de indicador.

A partir do 14º dia de maturação as carnes apresentaram coloração escura e aspecto seco, dando início a formação da crosta.

A ausência de parâmetros e legislação específica para este tipo de produção dificulta a interpretação de análises e abre precedente para produções caseiras ou de restaurantes que não possuem estrutura e que podem levar sérios danos à saúde pública.

REFERÊNCIAS

AHNSTRÖM, M. L., et al. **Dry aging of beef in a bag highly permeable to water vapour**. Meat Science, 73(4), p.674–679, 2006.

AMPC; MLA – Australian Meat Processor Corporation and Meat & Livestock Australia. **Meat technology update – Dry ageing of beef**. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/dwxAjX>>. Acesso em: 19 de dez. 2020.

BERNARDO, A. P. S. et al. **The effects of time and relative humidity on dry-aged beef: Traditional versus special bag**. Food Science and Technology International. 2019.

BRASIL. Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Listas de padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília, DF, dezembro de 2019.

CAMPBELL, R.E.; HUNT, M.C.; LEVIS, P.; CHAMBERS, E. **Dry-aging effects on palatability of longissimus muscle**. Journal of Food Science. 66(2), p.196-199, 2001.

CAPOUYA, R. D. et al. **A Survey of Microbial Communities on Dry-Aged Beef in Commercial Meat Processing Facilities**. Meat and Muscle Biology. 4(1), p. 1–11, 2020.

CERVENY, J., MEYER, J. D., & HALL, P. A. **Microbiological Spoilage of Meat and Poultry Products**. Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages, p. 69–86, 2009.

DEMIRCIOGLU, S. K. & KAYAARDI, S. **Effects of dry and wet aging on microbial quality of fresh beef**. 5p. [s.d].

FELÍCIO, P. E. & PFLANZER, S. B. **Maturação da carne bovina**. Revista Bovinos Associação Brasileira do Tabanel, Campo Grande, MS, v.12, p.42-48, 2018.

GONTIJO, R. P. **Características de qualidade da carne bovina Maturada proveniente do músculo semispinalis thoracis.** Universidade federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2017.

HULÁNKOVÁ, R. et al. **The effect of dry aging on instrumental, chemical and microbiological parameters of organic beef loin muscle.** LWT - Food Science and Technology, v. 89, p. 559–565, 2018.

LASTER, M. A. et al. **Dry versus wet aging of beef: Retail cutting yields and consumer sensory attribute evaluations of steaks from ribeyes, strip loins, and top sirloins from two quality grade groups.** Meat Science, p. 795-804, 2008.

LEE, J.H. et al. **Analysis of low-marbled Hanwoo cow meat aged with different dry-aging methods.** *Asian-Australas J Anim Sci*, 2017. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5666177/>.

PERRY, N. **Dry aging beef.** International Journal of Gastronomy and Food Science 1(1), p.78-80, 2012.

SILVA, M.C.A. **Efeito de diferentes métodos de maturação na microbiota de carne bovina e comportamento de Listeria innocua durante processo de maturação a seco.** Campinas, 2019.

SMITH, R. D., et al. **Dry versus wet aging of beef: Retail cutting yields and consumer palatability evaluations of steaks from US Choice and US Select short loins.** Meat Science, 79(4), p. 631–639, 2008.

STELARI, H.; BERNARDO, A. P. S.; PFLANZER, S. B. **Maturação seca e úmida da carne bovina e seus efeitos na qualidade sensorial e microbiológica.** *Hig. alim.* 32(286/287), p.82-86, nov.- dez, 2018.

TAP, W. N. **Investigation of mycologic growth, aflatoxin production, and human neural processing associated with quality differences in dry-aged meat products.** Dissertation (Animal and Food Science) Texas Tech University, Texas, 2016.

USMEF - Meat Export Federation of USA. **Guidelines for U.S. dry aged beef for international markets**, 2014. Disponível em: < www.usmef.org/guidelines-for-u-s-dry-aged-beef-for-international-markets/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

VILELA, F.G. **Efeito dos processos de maturação úmido e seco e suas combinações nos atributos físicos, químicos e sensoriais em filé de costela bovino.** Unicamp.

RICARDO MOREIRA CALIL – Docente da Universidade São Caetano do Sul -USCS
ricardomcalil@hotmail.com

Avaliação da qualidade microbiológica de *sashimi* de salmão preparados em restaurantes da cidade do Rio de Janeiro

Evaluation of the microbiological quality of *salmon sashimi* prepared in restaurants of the city of Rio de Janeiro

¹MACHADO, Betty Ariel Lessa; ¹DAL-CHERI, Beatrice Becker; ¹FRANCISCO, Guilherme da Silva; ²CARVALHO, Luana de; ³RISTOW, Andréa Matta

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco – RJ/Brasil.

²Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PR/Brasil. (e-mail: luanamedvet23@gmail.com).

³Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco – RJ/Brasil.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação microbiológica de *sashimis* preparados em restaurantes com serviço *delivery*, localizados no estado do Rio de Janeiro. Foram coletadas 24 amostras de *sashimi*, sendo 12, provenientes de 6 restaurantes especializados; e 12, de 6 restaurantes não especializados. As amostras foram transportadas, sob refrigeração, para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos da Universidade Castelo Branco/RJ, onde foram realizadas as análises microbiológicas: contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas; identificação e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva; determinação do Número Mais Provável de Coliformes Totais; pesquisa de *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. e *Shigella* sp. Verificou-se que somente 50% das amostras foram consideradas próprias para o consumo.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação, Culinária Japonesa, Contaminação microbiana.

Introdução

Dentro da cadeia gastronômica brasileira, que apresenta uma gama de opções culinárias, o costume de consumir pescado, em especial cru, vem ganhando destaque e espaço nos cardápios nos últimos anos. Anteriormente, os estabelecimentos especializados em culinária nipônica encontravam-se em regiões com concentrações de imigrantes japoneses. Atualmente, encontram-se espalhados por várias cidades brasileiras, seja no formato de lojas especializadas, com opções de rodízio e à *la carte*; assim como em restaurantes não especializados, como o caso de churrascarias e opções de pratos a quilo; além de *shoppings*, como opção de *fast food*. Esta mudança ocorreu devido à popularização da gastronomia nipônica, que atualmente apresenta um *status* de saudável e com alto valor nutricional (MARTINS, 2006; SATO, 2013). O *Sashimi* é um prato tradicional da gastronomia nipônica, composto essencialmente por carne de peixe e de frutos do mar, sem qualquer tipo de cocção e sempre bem frescos. O pescado é laminado em pequenas fatias e servido acompanhado de molho de soja (*shoyu*), raiz forte em pasta (*wasabi*) ou com raspas de gengibre (*shogá*) (SATO; KUSSABA, 2014).

Por ser um alimento de origem marítima consumido cru, o pescado destinado a este fim deve ser fresco e conservado sob refrigeração, com o propósito de controlar o desenvolvimento microbiano. Vallandro et al (2011) ressaltam que o consumo de *sashimi* pode ser considerado de alto risco ao desenvolvimento de Doenças Transmitidas por Alimentos - DTA, pois é um alimento bastante manipulado e não passa por nenhum tipo de tratamento térmico capaz de diminuir ou eliminar possíveis microrganismos patogênicos ali presentes. Dentre os microrganismos patogênicos que podem contaminar o pescado cru estão os *Staphylococcus aureus* e os coliformes termotolerantes, por conta da necessidade de muita manipulação para preparação da iguaria e a ausência de tratamento térmico (ALCÂNTARA, 2009).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de *sashimis* de salmão preparados em estabelecimentos com serviço *Delivery*, especializados, ou não, em culinária nipônica, do estado do Rio de Janeiro.

Trabalhos Apresentados

Metodologia

Durante os meses de setembro e outubro de 2019 foram coletadas 24 amostras de *sashimi* de salmão, sendo subdivididas em: 12 amostras provenientes de 6 restaurantes especializados em culinária nipônica; e 12 amostras provenientes de 6 restaurantes não especializados, todos com o serviço *delivery*. A coleta das amostras foi realizada através de pedidos feitos por aplicativo. Após a entrega, as porções de *sashimi* foram retiradas da embalagem original, acondicionadas em sacos plásticos estéreis e identificadas. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável para manter a temperatura até 5°C; e transportadas para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Os procedimentos laboratoriais ocorreram de forma asséptica. As amostras foram cortadas com tesoura esterilizada por calor seco, e os fragmentos foram colocados em um frasco estéril contendo uma solução para hidratação composta por 100ml de diluente água peptonada 0,1%. As amostras permaneceram nessa solução por 24 horas à 37°C na estufa. Após, retirou-se os *sashimis* e utilizou-se o líquido desta mistura para a realização das diluições decimais seriadas (10^{-2} e 10^{-3}). Foram feitas as seguintes análises microbiológicas: contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (BHAM); identificação e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva; determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais; e pesquisa de *Salmonella* sp., *Shigella* sp. e *Escherichia coli*. Todas as análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2003). A contagem de BHAM foi realizada por plaqueamento das diluições seriadas em Ágar Padrão de Contagem (PCA), com incubação a 37 °C por 24-48 horas.

A técnica do número mais provável foi realizada para identificação e contagem de microrganismos do grupo Coliforme. A fase presuntiva foi realizada com tubos de ensaio contendo caldo lauril sulfato de sódio incubados em estufa bacteriológica em temperatura de 35-37°C por 24 a 48 horas. Na fase confirmativa os tubos positivos no teste presuntivo, foram repicados em caldo VBBL e EC, sendo incubados a 35-37°C e 44,5-45,5°C, respectivamente, por 24 a 48 horas.

A enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada por plaqueamento das diluições seriadas em Ágar Baird Parker, com incubação a 37 °C por 24-48 horas.

A pesquisa de *Salmonella* sp e *Shigella* sp foi realizada por meio de semeadura de 0,1 mL do líquido de hidratação dos fragmentos de *sashimi* no meio Agar Salmonella Shigella (Agar SS) e incubadas 37 °C por 24-48 horas. Após a incubação, as Unidades Formadoras de Colônias - UFC típicas foram submetidas aos testes bioquímicos utilizando Agar Ferro Triplo Açúcar (Agar TSI) e Agar Lisina Ferro (Agar LIA).

Resultado e discussão

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas 24 amostras de *sashimi* de salmão provenientes dos 12 estabelecimentos do tipo *Delivery*, especializados em culinária japonesa e não especializados, estão descritos na tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Resultado das análises microbiológicas de amostras de *sashimi* obtidas de restaurantes especializados em culinária nipônica do Rio de Janeiro.

Amostra	BHAM (UFC/g)		<i>Salmonella</i> sp	<i>Shigella</i> sp	Estafilococos coagulase positiva	Coliformes totais (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i>
A1	4,10 10 ⁵	X	Presença	Presença	Ausência	9,2	Ausência
A2	6,50 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	Ausência	Presença
B1	9,90 10 ⁵	X	Presença	Presença	Ausência	11,0	Ausência

Trabalhos Apresentados

B2	3,40 10 ⁶	X	Ausência	Presença	Ausência	3,6	Presença
C1	2,75 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	7,8	Ausência
C2	8,00 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	Ausência	Presença
D1	6,80 10 ⁵	X	Presença	Presença	Ausência	7,8	Presença
D2	1,40 10 ⁶	X	Ausência	Presença	Ausência	23,0	Presença
E1	2,29 10 ⁵	X	Presença	Presença	Ausência	12,0	Ausência
E2	>300		Presença	Presença	Ausência	23,0	Ausência
F1	> 300		Presença	Presença	Ausência	11,0	Ausência
F2	8,30 10 ⁵	X	Presença	Presença	Ausência	23,0	Ausência

Tabela 2: Resultado das análises microbiológicas de amostras de *sashimi* obtidas de restaurantes não especializados em culinária nipônica do Rio de Janeiro.

Amostra	BHAM (UFC/g)		<i>Salmonella sp</i>	<i>Shigella sp</i>	Estafilococos coagulase positiva	Coliformes totais (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i>
A1	6,50 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	Ausência	Presença
A2	1,70 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	7,4	Presença
B1	7,60 10 ⁵	X	Ausência	Presença	Ausência	14,0	Presença
B2	>300		Presença	Presença	Ausência	20,0	Presença
C1	8,50 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	23,0	Presença
C2	>300		Presença	Presença	Ausência	Ausência	Ausência
D1	2,80 10 ⁶	X	Presença	Presença	Ausência	23,0	Ausência
D2	> 300		Presença	Presença	Ausência	Ausência	Ausência
E1	4,40 10 ⁶	X	Ausência	Presença	Ausência	3,0	Presença
E2	>300		Presença	Presença	Ausência	43,0	Ausência
F1	1,07 10 ⁶	X	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência
F2	> 300		Ausência	Presença	Ausência	43,0	Presença

Trabalhos Apresentados

De acordo com os resultados das análises microbiológicas, somente 50% das amostras foram consideradas próprias para o consumo, pois estavam em conformidade com a legislação vigente. A RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), estabelece um padrão de ausência de *Salmonella* sp. em 25g. No presente estudo foi verificada a presença de *Salmonella* sp em 83,33% e 66,67% das amostras analisadas oriundas de restaurantes especializados e não especializados, respectivamente.

A presença de *Salmonella* sp. em amostras de *sashimi* de salmão também foi verificada por outros autores. Braghini et al. (2015), descrevem o isolamento do microrganismo em 15 amostras provenientes de cinco restaurantes da cidade de Maringá – PR. Moraes; Darley; Timm (2019) ao avaliarem a qualidade microbiológica de 10 amostras de *sashimi* de salmão, comercializados em 5 restaurantes especializados situados na cidade de Pelotas – RS, relataram a presença de *Salmonella* sp em uma amostra de *sashimi* coletada em um dos estabelecimentos (5%).

A presença de *Shigella* sp. foi verificada em todas (100%) as amostras. A legislação brasileira (BRASIL, 2001) não estabelece padrão microbiológico para *Shigella* sp., apesar de relatos de surtos alimentares que incluem linhagens deste microrganismo resistentes a antimicrobianos, sendo os frutos do mar e alimentos crus, os mais envolvidos (NEWELL et al., 2010).

No presente estudo, todas (100%) as amostras apresentaram resultado negativo para a presença de Estafilococos coagulase positiva, porém a contagem de *Staphylococcus* sp. apresentou níveis consideráveis de colônias atípicas, $5,70 \times 10^5$ a $1,55 \times 10^7$ UFC/g; e $1,5 \times 10^4$ a $1,6 \times 10^7$, nas amostras oriundas de restaurantes especializados e não especializados, respectivamente. Lima et al (2009) relatam que embora a produção de enterotoxinas esteja geralmente associada ao *Staphylococcus aureus* coagulase e termonuclease positivos, algumas espécies de Estafilococos que não produzem nenhuma dessas enzimas também podem produzir enterotoxinas. Braghini et al. (2015), também não observaram a presença de Estafilococos coagulase positiva em seu estudo, mas Moraes; Darley; Timm (2019), descrevem a presença deste microrganismo em 10% das amostras analisadas.

Verificou-se, no presente estudo, a presença de Coliformes Totais em 83,33% (média de 10,95 NMP/g) das amostras de restaurantes especializados e 66,67% (média de 14,70 NMP/g) dos não especializados. A presença de *E. coli* em amostras obtidas de restaurantes especializados e não especializados foi respectivamente de: 41,67% e 58,33%. Porém, a RDC nº12 (BRASIL, 2001) não estabelece limites para estes microrganismos em pescado fresco ou refrigerado. A presença de microrganismos do grupo Coliforme Total indica falha nos cuidados higiênicos em alguma etapa do processamento do alimento; e a presença de *E. coli*, sendo esta uma bactéria de habitat exclusivo do trato intestinal do homem e de outros animais, indica alta possibilidade de contaminação do alimento por microrganismos patogênicos entéricos. Neste estudo, foram detectadas contagens de BHAM superiores a 10^6 UFC/g em 75% das amostras analisadas, sendo 29,17% oriundas de restaurantes especializados e 45,83%, dos não especializados. Segundo Forsythe (2013), contagens acima de 10^6 UFC/g, podem ser responsáveis pelo desencadeamento de doenças de origem alimentar, colocando em risco a saúde do consumidor.

Conclusão

Sashimis preparados em estabelecimentos especializados, ou não, em culinária japonesa, com serviço *delivery*, podem apresentar riscos à saúde do consumidor, devido à presença de microrganismos patogênicos.

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, B. M.; **Qualidade higiênico-sanitárias de sushi e sashimi servidos em restaurantes da cidade de Fortaleza: modismo alimentar e risco à saúde**; Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública); Universidade Estadual do Ceará; 2009. Disponível em: http://uece.br/cmosp/dmdocuments/bernadette_2009.pdf. Acesso em: 05 de Junho de 2019.

Trabalhos Apresentados

BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E. G.; LEITE, F. P.; KEMMELMEIER, G.; GONÇALVES, J. E.. Análise microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá, PR. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 3165-3175, 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b. Acesso em: 29 de Set. de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília, DF. **Diário Oficial da União**, 18/09/2003.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2 ed. p. 104 – 107; 144-145 Porto Alegre: Artmed, 2013.

MARTINS, F. O.; Avaliação da Qualidade higiênico-sanitárias de preparação (*sushi e sashimi*) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado da Faculdade de Saúde Pública) da USP, São Paulo; 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-13122006-141234/en.php>. Acesso em: 18 de março de 2019.

MORAES, T. P. de; DARLEY, F. M.; TIMM, C. D. Avaliação microbiológica de sushi e sashimi preparados em restaurantes especializados. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, n.2, p. 254-257, 2019.

NEWELL, D.G.; KOOPMANS, M.; VERHOEF, L.; DUIZER, D.; AIDARA-KANEC, A.; SPRONG, H.; OPSTEEGH, M.; LANGELAAR, M.; THREFALL, J.; SCHEUTZ, F.; GIESSEN, J.V.D.; KRUSE, H. Food-borne diseases - the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. **International Journal Food Microbiol.**, v.139, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20153070>. Acesso em: 29 Set 2019.

SATO, R.A.; **Características microbiológicas de sushis adquiridos em estabelecimentos que comercializam comida japonesa**; 2013. vi, 44p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/94612>. Acesso em: 10 de outubro de 2019.

SATO, E. H.; KUSSABA, G. T. O.; **Análises microbiológicas e sensoriais do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) acondicionado em embalagem convencional e a vácuo**; Trabalho de conclusão de curso superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Londrinha; 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5207/1/LD_COALM_2014_2_05.pdf. Acesso em: 08 de novembro de 2019

VALLANDRO, M. J.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO, M.; KINDLEIN, L. Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n.2, p. 144 – 150, 2011.

Autora a ser contatada: Luana de Carvalho, discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, Av. Brasil, 4232, Parque Independência, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: luanamedvet23@gmail.com.

AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE *Staphylococcus* spp. ISOLADOS DO LEITE DE VACAS COM MASTITE

EVALUATION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF *Staphylococcus* spp. ISOLATED FROM THE MILK OF COWS WITH MASTITIS

Dayane da Silva Zanini^{1*}, Gustavo Nunes de Moraes¹, Sâmea Fernandes Joaquim¹, Wendel Carlos de Souza Júnior², Hélio Langoni¹

¹ Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva - FMVZ, UNESP-Botucatu-SP.

² Médico Veterinário formado pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu-SP.

Resumo

A mastite bovina é a principal afecção de vacas leiteiras, comumente ocasionada por infecções por *Staphylococcus* spp., agente de grande infecciosidade e importância em saúde pública, em decorrência de cepas resistentes a antimicrobianos. O presente estudo teve por objetivo avaliar a resistência a antimicrobianos de cepas de *Staphylococcus* spp. isoladas de vacas com mastite clínica e subclínica. Dos 55 isolados, houve uma prevalência de aproximadamente 60% a 96% de resistência aos dez antimicrobianos utilizados. Os maiores índices de resistência foram à vancomicina, sulfametoxazol+trimetropim e neomicina, e maior susceptibilidade para a cefalexina, florfenicol, marbofloxacina e cefoxitina. Com os resultados obtidos foi possível concluir que houve um alto índice de resistência aos antimicrobianos avaliados.

Palavras-chave: *Staphylococcus* spp., mastite, multirresistência

Introdução

A mastite bovina é a principal afecção do gado destinado a produção leiteira, de etiologia complexa, causada principalmente por bactérias, sendo *Staphylococcus* spp. o principal patógeno envolvido na infecção tanto subclínica como clínica. Trata-se de micro-organismo de grande infecciosidade e que apresenta importância em saúde pública devido a possibilidade de produção de enterotoxinas termorresistentes (GUIMARÃES et al., 2011; LANGONI, 2013).

Os patógenos causadores de mastite, são classificados em contagiosos e ambientais. Dentre os contagiosos o que se destaca é *Staphylococcus aureus*, encontrado com maior frequência em mastites subclínicas, e sua capacidade de formar biofilmes, resulta em elevação da contagem de células somáticas. O grupo dos *Staphylococcus* coagulase negativos também estão presentes em casos de mastites, sendo considerados oportunistas e levando à fibrose interalveolar do tecido mamário, perdas da função secretória e alteração da quantidade e qualidade do leite produzido pelo animal (DAL VESCO et al., 2017).

Os *Staphylococcus* spp. são divididos em dois grupos, de acordo com sua capacidade de produção de fator aglutinante, que atua no fibrinogênio do plasma sanguíneo levando à coagulação plasmática (SOUZA, 2020). Os *Staphylococcus* coagulase positivos são capazes de coagular o plasma sanguíneo, e a principal espécie é o *Staphylococcus aureus*. Os *Staphylococcus* coagulase negativos não produzem coagulase e são considerados agentes de infecções oportunistas, estando presentes em infecções por corpos estranhos, mas também sendo agentes de mastite bovina (HEILMANN; ZIEBUHR; BECKER, 2019).

Por ser uma bactéria presente na mucosa de humanos e animais, os estafilococos são os principais agentes isolados na mastite bovina, portanto o uso inadequado e indiscriminado de antimicrobianos para o tratamento das infecções, levam à seleção de cepas resistentes aos fármacos (GUIMARÃES et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resistência de *Staphylococcus* spp., isolados de vacas com mastite clínica e subclínica, a dez antimicrobianos selecionados.

Metodologia

Foram utilizadas 55 amostras classificadas como *Staphylococcus* spp., isolados em casos de mastites subclínicas e clínicas, coletadas entre os anos de 2016 e 2017. Inicialmente foram cultivadas em ágar sangue bovino a 8% e ágar MacConkey no laboratório do Núcleo de Pesquisa em Mastite (NUPEMAS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp campus Botucatu, e incubadas a 37°C por três dias com avaliação do crescimento bacteriano a cada 24 horas. Colônias morfológicamente suspeitas de *Staphylococcus* spp. com formato de cocos Gram-positivos, com tendência a agrupamentos em cachos e não havendo crescimento em ágar MacConkey, foram submetidas às provas bioquímicas para caracterização das espécies. As amostras foram estocadas em tubos tipo Eppendorf®, contendo meio de caldo cérebro-coração adicionado de 20% de glicerol, a – 80°C.

Para avaliação do perfil de resistência a antimicrobianos, usou-se uma alça bacteriológica para reisolar cada amostra em ágar sangue bovino 8%. As placas foram incubadas a 37°C por até 72 horas, sendo observado a cada 24 horas o desenvolvimento microbiano. Para confirmação das espécies, os isolados foram submetidos à técnica de *Matrix Associated Laser Desorption Ionization Time of Flight* (MALDI-TOF).

Uma a duas colônias de cada amostra com crescimento puro, foram repicadas para tubos com caldo BHI e incubadas a 37°C por 24 horas, sendo possível avaliar a turvação do caldo, indicando o desenvolvimento bacteriano. Cada cultivo em BHI foi diluído em solução salina a 0,85% estéril até obter uma turbidez óptica comparável à da solução padrão de McFarland a 0,5, resultando numa suspensão contendo aproximadamente de 1 a 2 x 10⁸ UFC/mL. Com o auxílio de um swab estéril, a suspensão foi espalhada na superfície de placas com ágar Müller-Hinton de acordo com método de Kirby-Bauer (1966). Em seguida foram colocados discos de dez antimicrobianos: marbofloxacina, cefalexina, cefoxitina, ceftriaxona, enrofloxacina, vancomicina, gentamicina, neomicina, sulfametoxazol+trimetropim e florfenicol, com distância, entre eles, que fosse possível realizar a leitura dos halos de inibição. As placas foram incubadas a 37°C por 18 a 20 horas. A medição dos halos de inibição se deu em milímetros com a utilização de régua milimetrada e seguiu-se as normas do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (2020).

Resultados e discussão

Das 55 amostras, destacou-se a presença de *Staphylococcus aureus* em 29 isolados, sendo 27 provenientes de animais com mastite subclínica. Os isolados, em sua maioria, são de casos de mastite subclínica, totalizando 39 amostras e 16 de mastite clínica, no entanto prevalece a presença de estafilococos coagulase negativo nas amostras oriundas de animais com mastite clínica. As espécies coagulase negativas foram *S. chromogenes*, *S. haemolyticus*, *S. xylosus*, *S. epidermidis*, *S. auriculares*, destacando-se a presença de *S. hyicus* em três amostras, sendo positivo para o teste da coagulase em uma das amostras.

Desses 55 isolados de *Staphylococcus* spp. submetidos ao antibiograma, houve uma prevalência de aproximadamente 60% a 96% de resistência aos dez antimicrobianos utilizados, sendo os maiores índices de resistência à vancomicina (96,36%), seguido do sulfametoxazol+trimetropim (92,73%) e neomicina (87,3%). Observou-se maior susceptibilidade para com cefalexina (32,7%), florfenicol (21,82%), marbofloxacina (21,82%) e cefoxitina (20%), sendo a cefalexina o antibiótico que apresentou menor resistência. A ceftriaxona foi o antibiótico com maior número de amostras classificadas como sensibilidade intermediária, com 23,64% das amostras.

A cefoxitina é usualmente utilizada em testes de disco de difusão para detecção de *Staphylococcus* spp. resistentes à meticilina. No presente trabalho, observou-se que 80% dos isolados foram resistentes a cefoxitina, sendo 25 amostras *Staphylococcus aureus*.

Dos patógenos isolados, mais de 52% eram *Staphylococcus aureus*, que estavam presentes principalmente nas amostras de mastite subclínica (27 das 29 cepas). Bactérias do

Trabalhos Apresentados

gênero *Staphylococcus* são os principais patógenos contagiosos que causam mastite nos rebanhos leiteiros. Martins et al. (2010) isolaram *S. aureus* e *S. intermedius* como a segunda e terceira espécies de maior prevalência nas mastites subclínicas, sendo o gênero *Corynebacterium* spp. o principal agente, no entanto, nos isolados de mastite clínica *S. aureus* foi o principal achado.

Além da espécie *S. aureus*, foi possível caracterizar, no presente estudo, a espécie *Staphylococcus hyicus*, em duas amostras oriundas de mastite clínica e em uma de mastite subclínica, sendo a espécie caracterizada nessa amostra como coagulase positiva. Bandeira et al. (2013) isolaram 85,7% de *S. aureus*, 8,5% de *S. intermedius* e 5,8% de *S. hyicus* em casos de mastite bovina subclínica na região do Rio Grande do Sul. As cepas identificadas como *S. hyicus* mostraram variação na capacidade de produção de coagulase e termonuclease. Assim, desta espécie, verificou-se que 71,4% expressavam apenas a produção de termonuclease, enquanto 14,3% produziam apenas coagulase. Ambas as enzimas foram produzidas por 14,3% das cepas. Esse resultado pode ser considerado normal, uma vez que a espécie *S. hyicus* é considerada como sendo coagulase variável (BANDEIRA et al. 2013).

Os estafilococos coagulase positivo, apresentaram uma alta prevalência de resistência. A menor taxa de resistência pelos *S. aureus* e pelo *S. hyicus*, que apresentou positividade ao teste de coagulase, foi para o antibiótico ceftriaxona, enquanto a vancomicina e a neomicina apresentaram as maiores taxas de resistência.

Costa et al. (2013) isolaram *Staphylococcus* spp. de vacas com mastite em propriedades no sul de Minas Gerais, e identificaram baixa resistência à alguns antibióticos utilizados no presente estudo. Entre 0,5 a 2% dos isolados, foram resistentes a enrofloxacin, florfenicol e gentamicina. A neomicina revelou um resultado maior de bactérias resistentes, com cerca de 4%, no entanto todos os antibióticos tiveram um ótimo desempenho quando comparados aos resultados do presente estudo. Noel et al. (2016) relataram a resistência de estafilococos isolados de mastite bovina na Região Sul-Fluminense, apresentando resultados que variaram de 99% de resistência, para o antibiótico penicilina, a 14%, para ampicilina +sulbactam, sendo a enrofloxacin o segundo maior índice de resistência (57%) e 37,7% dos estafilococos foram resistentes a cefoxitina.

Staphylococcus aureus resistentes a metilina (MRSA) apresentam o gene de resistência *mecA* que proporciona uma alteração da parede celular, dificultando a ação de antibióticos que tem como mecanismo de ação a alteração da parede celular bacteriana. Em estudo realizado por Souza et al. (2020) os resultados mostram que 37,9% dos *S. aureus* isolados em animais com mastite subclínica em fazendas do norte de Minas Gerais, foram resistentes à cefoxitina e oxacilina. No presente estudo obteve-se uma alta porcentagem de resistência à cefoxitina, mas testes moleculares são necessários para garantir a presença do gene *mecA* nessas amostras.

Conclusão

Com os resultados do trabalho foi possível concluir que o principal patógeno nos casos de mastite subclínica foi *Staphylococcus aureus*. É uma bactéria do grupo de microorganismos contagiosos que estão presentes em casos de mastite, no entanto sua presença em animais com mastite subclínica e em propriedades com ordenha mecânica proporciona o contágio de outros animais, o que gera uma diminuição da qualidade do leite e prejuízos ao produtor.

Quando avaliamos a resistência aos antibióticos, nos deparamos com um grave problema de saúde pública, tendo em vista que os estafilococos são comensais da pele e mucosas de humanos e animais, mas que podem gerar infecções oportunistas, principalmente no âmbito hospitalar. A resistência dessas espécies à múltiplos antibióticos geram preocupação quanto aos antibióticos que devem ser usados em infecções estafilocócicas em humanos e animais, e quanto ao uso consciente dos antibióticos ainda eficazes para esse grupo de bactérias.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BANDEIRA, F. S.; PICOLI, T.; ZANI, J. L.; DA SILVA, W. P.; FISCHER, G. Frequência de *Staphylococcus aureus* em casos de mastite bovina subclínica, na região sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.80, n.1, p.1-6, jan./mar. 2013.

BAUER, A. W.; KIRBY, W. M. M.; SHERRIS, J. C.; TURK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Am. J. Clin. Pathol.**, v.45, p. 493-496, 1966.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 30th ed. CLSI supplement M100. Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087 USA, 2020.

COSTA, G. M.; BARROS, R. A.; CUSTÓDIO, D. A. C.; PEREIRA, U. P.; FIGUEIREDO, D. J.; DA SILVA, N. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**. São Paulo, v.80, n.3, p. 297-302. 2013.

DAL VESCO, J.; SIEBEL, J. C.; SUZIN, G. O.; CERESER, N. D.; GONZALEZ, H. L. Monitoramento dos agentes causadores de mastite e a susceptibilidade aos antimicrobianos. **Expressa Extensão**. Pelotas, v. 22, n. 1, p. 34-50, jan-jun. 2017.

GUIMARÃES, F. F.; NOBREGA, D. B.; MARSON, P.; MANZI, M.; LANGONI, H. Search for enterotoxins codifying genes in *S. aureus* isolated from bovine mastitis cases. In: XV ISAH Congress 2011, 2011, Viena. **Animal Hygiene and Suitable Livestock Production**. Gorkého: Tribun EU, 2011. v. III. p. 1403-1405.

HEILMANN, C; ZIEBUHR, W.; BECKER, K. Are coagulase-negative staphylococci virulent?. **Clinical Microbiology and Infection**. V. 25, p. 1071-1080. 2019.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 35, n. 5, maio. 2013.

MARTINS, R. P.; DA SILVA, J. A. G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; FILHO, E. S. A. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 11, n. 1, p. 181-187, jan./mar. 2010.

NOEL, C. C.; MOTTA, F. S.; FRANCISCO, N. L. S. G.; DE ALMEIDA, N. R.; SOARES, L. C. Perfil de Suscetibilidade Antimicrobiana e Produção de “Slime” de Isolados de *Staphylococcus* spp. Provenientes de casos de Mastite Bovina na Região Sul-Fluminense. **Revista de Saúde**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 22-26. 2016.

SOUZA, G. A. A. D.; CARVALHO, C. M. C.; XAVIER, E. D.; BORGES, L. F. F.; GONÇALVES, S. F.; DE ALMEIDA, A. C. *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina e meropenem em leite de vacas com mastite subclínica. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 12, p. 98067-98081, dez. 2020.

Autor a ser contatado: Dayane da Silva Zanini. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, FMVZ - UNESP. Rua Prof. Doutor Walter Maurício Correa S/N. Bairro: UNESP - Campus de Botucatu. São Paulo. CEP: 18618-681. E-mail: dayanezanini.medvet@gmail.com

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE IOGURTES NATURAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO- SP

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF NATURAL YOGURTS SOLD IN THE CITY OF SÃO PAULO- SP

Mariana Pires Privatti – Pós graduanda do curso da SPMV
Ricardo Moreira Calil; Alexandre Panov Momesso; Ercilia Maria Borgheresi Calil*
(ciliacal@hotmail.com) - Docentes da Universidade São Caetano do Sul - USCS

Resumo

Diariamente, bilhões de pessoas consomem produtos derivados do leite em todo o mundo, o que faz com que o leite seja um dos produtos mais importantes da alimentação humana. O presente estudo teve como objetivo realizar análises microbiológicas de trinta amostras de iogurtes naturais comercializados na cidade de São Paulo, para avaliar a qualidade desses produtos, no período de maio a setembro de 2020. As amostras foram encaminhadas para laboratório credenciado e a partir das análises, verificou-se que todas elas estavam em conformidade com a Resolução nº 12 da ANVISA, porém de acordo com a IN nº 60, treze amostras estavam não conformes com valores entre 16.10^2 e 56.10^4 UFC/g. Apesar de não haver legislação para pesquisa de mesófilos em iogurtes, onze amostras obtiveram resultados elevados, com valores entre 99.10^3 a 73.10^4 UFC/g.

Palavras-chave: fermentados lácteos no varejo, comércio varejista, qualidade de lácteos

Introdução

O iogurte é um produto derivado do leite, obtido através da fermentação do leite pasteurizado por fermentos lácteos. São utilizados microrganismos específicos, sendo o *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* (BRASIL, 2007). Esses microrganismos devem ser ativos e abundantes no produto até o prazo final de sua validade (BRASIL, 2005). De acordo com Spadoti, Zacarchenco e Alves (2016), além do fornecimento de energia, podemos destacar a influência na absorção intestinal de fósforo, vitamina D e cálcio, o auxílio no desenvolvimento de uma microbiota acidogênica, o que resulta em um efeito protetor contra infecções intestinais.

Visto a importância do iogurte e que o mesmo requer condições adequadas para sua elaboração e armazenamento, e que esses fatores podem apresentar influência na qualidade do produto final, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico sanitária das quinze principais marcas de iogurtes naturais, comercializados na cidade de São Paulo-SP.

Material e Métodos

Foram coletadas ao acaso, trinta amostras de iogurtes naturais comercializados em diferentes supermercados da cidade de São Paulo-SP, sendo 15 amostras no período de maio a julho de 2020 e as outras 15 no período de agosto a setembro de 2020. Foram analisadas duas amostras de cada marca, mas de lotes diferentes, estando todas elas dentro do prazo de validade e com inspeção sanitária. O estudo foi realizado respeitando a Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA) que determina a coleta de amostras dos alimentos em suas embalagens originais, não violadas e em quantidade mínima de 200g por unidade amostral (Brasil, 2001), sendo acondicionadas em bolsa isotérmica, com sachê de gelo reutilizável em gel e imediatamente transportadas para laboratório credenciado na cidade de São Paulo. Foram colocadas 25g da amostra no equipamento homogeneizador juntamente com 225 ml de salina fosfatada tamponada. As amostras foram homogeneizadas por 30 segundos, sendo em seguida realizadas diluições decimais a partir da pesagem inicial de 10^1 , colocando 1 ml da diluição em 9 ml de salina fosfatada tamponada, até a diluição de 10^3 . Para Contagem Padrão em Placas de Mesófilos, foi inoculado 0,1 ml de cada diluição em placas de Petri contendo Agar Padrão para contagem. O mesmo procedimento foi realizado para

Trabalhos Apresentados

contagem de bolores e leveduras utilizando o Agar Sabouraud com incubação a 22°C por 7 dias na estufa de demanda bioquímica de oxigênio. Para contagem de *Staphylococcus aureus* utilizou-se o Agar Baird-Parker com incubação a 35°C por 48 horas e, para as colônias sugestivas foram realizados os testes de coagulase. Para contagem de *Bacillus cereus* utilizou-se o Agar Mossel incubado a 35°C por 48 horas. Para pesquisa de *Salmonella spp.* foram pesados 25g da amostra e semeado em Caldo Selenito Cistina incubado a 43°C por 24 horas em seguida foi semeado 0,1 ml em Agar Xilose Lisina Desoxicolato e incubado a 35°C por 24 horas para isolamento de *Salmonella spp.* Para a pesquisa de *Listeria monocytogenes* foram pesados 25g da amostra e semeado em suplemento caldo Fraser Base e incubado a 35°C por 24 horas, em seguida foi semeado 0,1 ml em Agar Aloa e incubado a 35°C por 24 horas para isolamento de *Listeria monocytogenes*. Para contagem de coliformes a 45°C foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, inoculando 1 ml de cada diluição em três tubos de ensaio contendo Caldo Lactose Bile Verde Brilhante com tubos de Durhan invertidos e incubados a 35°C por 48 horas. Os tubos que apresentavam produção de gás eram inoculados em Caldo Escherichia coli com tubo de Durhan invertidos e incubados a 45°C por 24 horas. A presença de gás confirma a presença de coliformes do grupo fecal.

Resultados e Discussão

No primeiro lote de 15 amostras, foram analisadas uma amostra de cada marca de iogurte natural no período de maio a julho de 2020, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das análises microbiológicas das amostras de iogurtes naturais coletadas no período de maio a julho de 2020.

Marca	Lote	¹ CPPM UFC/g	² B/L UFC/g	³ C45 NMP/g	⁴ SC UFC/g	⁵ BC UFC/g	⁶ SAL A/25g	⁷ LM A/25g
A	1	16.10 ⁴	56.10 ⁴	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
B	1	11.10 ⁴	32.10 ⁴	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
C	1	17.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
D	1	22.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
E	1	4.10 ³	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
F	1	99.10 ³	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
G	1	22.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
H	1	31.10 ⁴	2.10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
I	1	56.10 ³	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
J	1	51.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
K	1	22.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
L	1	73.10 ⁴	<10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
M	1	<10 ³	2.10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
N	1	11.10 ⁴	32.10 ⁴	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente
O	1	33.10 ³	29.10 ³	<3	<10 ²	<10 ²	Ausente	Ausente

Valores expressos em Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g) e Número Mais Provável por grama (NMP/g). ¹ Contagem Padrão em Placas de Mesófilos, ² Bolores e leveduras, ³ Coliformes a 45°C, ⁴ Estafilococos coagulase positiva, ⁵ *Bacillus cereus*, ⁶ *Salmonella spp.* e ⁷ *Listeria monocytogenes*.

Todas as amostras do estudo obtiveram resultados de acordo com a Resolução nº 12, que exige ausência de *Salmonella spp.* em todas as amostras a serem analisadas e resultado de <3 NMP/g para amostras indicativas de coliformes a 45°C.

Comparando a Resolução nº 12, que estava vigente no período de realização das análises, com a nova Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, que entrou em vigor em 23 de dezembro de 2020, revogando a Resolução nº 12, houve inclusão da obrigatoriedade da análise para bolores e leveduras em iogurtes, devendo os valores serem <10³ UFC/g. Outro critério que houve alteração foi a análise de coliformes a 45°C, que na Instrução Normativa nº 60, passou a ser analisado somente *Escherichia coli* no lugar de coliformes a 45°C, mantendo a exigência de valores <3 NMP/g. Quanto ao critério para *Salmonella spp.*, não houve alterações, devendo ser ausente em 25g de cada amostra.

Trabalhos Apresentados

A presença de bolores e leveduras em iogurtes é um indicativo de práticas higiênic-sanitárias insatisfatórias. Se as amostras tivessem sido analisadas quando já estava vigente a nova Instrução Normativa nº 60, seis amostras estariam fora do padrão no primeiro lote, sendo marcas A (56.10^4 UFC/g), B (32.10^4 UFC/g), H (2.10^3 UFC/g), M (2.10^3 UFC/g), N (32.10^4 UFC/g) e O (29.10^3 UFC/g).

Não há exigência na legislação brasileira para valores de Contagem Padrão em Placas de Mesófilos em leites fermentados, porém a Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005, preconiza valores $<7,5.10^4$ UFC/g para bebidas lácteas pasteurizadas. Levando em consideração esse valor, onze amostras deste estudo tiveram resultados não conforme no primeiro lote de amostras, com valores entre 99.10^3 e 73.10^4 UFC/g. Também Oliveira, Lyra e Estevés (2013), obtiveram valores elevados em quatro das doze amostras analisadas, com valores entre $1,4.10^5$ e $2,1.10^5$ UFC/g. Já no estudo de Silva et al. (2012), comparando iogurtes de produção industrial com caseiros, obteve seis de nove amostras com valores elevados para iogurtes industriais, com resultados de $3,5.10^6$ a 1.10^7 UFC/g e valores elevados em todas as seis amostras de iogurtes caseiros, com resultados de $9,9.10^4$ a $8,4.10^6$ UFC/g. No segundo lote foram analisadas as mesmas marcas da primeira fase, porém de lotes diferentes, completando duas amostras para cada marca de iogurte, realizado no período entre agosto e setembro de 2020, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios das análises microbiológicas das amostras de iogurtes naturais coletadas no período de agosto a setembro de 2020.

Marca	Lote	*CPPM UFC/g	*B/L UFC/g	*C45 NMP/g	*SC UFC/g	*BC UFC/g	*SAL A/25g	*LM A/25g
A	2	19.10^3	14.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
B	2	14.10^2	16.10^2	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
C	2	38.10^2	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
D	2	24.10^3	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
E	2	24.10^3	22.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
F	2	45.10^3	23.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
G	2	17.10^3	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
H	2	21.10^3	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
I	2	36.10^3	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
J	2	15.10^3	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
K	2	32.10^3	24.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
L	2	48.10^3	14.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
M	2	$<10^3$	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
N	2	93.10^3	17.10^3	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente
O	2	$<10^3$	$<10^3$	<3	$<10^2$	$<10^2$	Ausente	Ausente

Valores expressos em Unidades Formadoras de Colônias por gramas (UFC/g) e Número Mais Provável por grama (NMP/g). ¹ Contagem Padrão em Placas de Mesófilos, ² Bolores e leveduras, ³ Coliformes a 45°C, ⁴ Estafilococos coagulase positiva, ⁵ *Bacillus cereus*, ⁶ *Salmonella spp.* e ⁷ *Listeria monocytogenes*.

Na análise do segundo lote, os valores de bolores e leveduras estariam fora do padrão exigido na Instrução Normativa nº 60, em sete amostras, sendo marca A (14.10^3 UFC/g), B (16.10^2 UFC/g), E (22.10^3 UFC/g), F (23.10^3 UFC/g), K (24.10^3 UFC/g), L (14.10^3 UFC/g) e N (17.10^3 UFC/g). As marcas A, B e N obtiveram resultados fora do padrão nas amostras da primeira e segunda fases, já as marcas H, M e O, obtiveram resultados fora do padrão somente na primeira fase e as marcas E, F, K e L, obtiveram resultados fora do padrão na segunda fase. As treze das trinta amostras de iogurte fora do padrão possuíam entre 13 a 25 dias de fabricação, e o prazo de validade variou de 30 e 51 dias após a fabricação, concluindo que as amostras foram analisadas aproximadamente no meio do prazo de suas validades, não devendo ter valores tão elevados para contagem de bolores e leveduras, pois conforme Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) os iogurtes na indústria devem ter valores <50 UFC/g. Também Oliveira, Lyra e Estevés (2013), obtiveram valores acima do padrão em cinco de doze

Trabalhos Apresentados

amostras analisadas do iogurte de morango, com valores $5,0 \cdot 10^3$ e $5,6 \cdot 10^4$ UFC/g, sendo as leveduras uma das maiores fontes de contaminação nos iogurtes, podendo ter surgido devido a adição do morango e corantes contaminados, falhas na higienização dos equipamentos ou falta de boas práticas higiênicas dos manipuladores. Diferente de Fernandes et al. (2011), que analisando quatro marcas de iogurte integral, sendo um lote com até 20 dias de fabricação e outro lote de 21 a 45 dias de fabricação, obteve todas as amostras dentro do padrão, com valores <10 UFC/g para bolores e leveduras. Valores acima de 10^4 UFC/g indicam alto risco de bolores produzirem micotoxinas (SILVA Jr, 2020). Algumas micotoxinas podem ser muito prejudiciais a saúde dos humanos e de muitas espécies de animais, como a aflatoxina, considerada um composto cancerígeno para humanos, prejudicando principalmente o fígado após sua ingestão e podendo levar a óbito (IAMANAKA, OLIVEIRA e TANIWAKI, 2010).

A contagem de coliformes a 45°C de todas as amostras apresentaram resultados <3 NMP/g. Conforme estudo de Coelho et al. (2009), o controle microbiológico é tão fundamental, que analisando amostras de iogurte vencidas à 15, 30, 45 e 60 dias, todas tiveram resultados <3 NMP/g para Coliformes a 45°C , aumentando o *shelf life* (vida de prateleira) e demonstrando a excelente qualidade destes produtos. Também Medeiros et. al (2011), após elaboração de iogurte de jaca na Universidade de Sergipe, obtiveram resultados <3 NMP/g para Coliformes a 45°C , demonstrando boas práticas na elaboração do produto.

Quanto a *Salmonella spp.* e *Listeria monocytogenes*, as mesmas não foram detectadas em nenhuma das trinta amostras avaliadas neste estudo. Igualmente a Ramos et al. (2019), que analisando oito amostras de iogurte de cajá, com 1, 30, 60 e 90 dias de estocagem, obteve ausência de *Salmonella spp.*, valores <3 NMP/g para coliformes a 45°C e valores $<10^2$ UFC/g para *Staphylococcus aureus*.

No presente estudo, todas amostras tiveram valores $<10^2$ UFC/g para *Staphylococcus aureus*. Essa bactéria tem grande importância dentre as DTAs (Doenças transmitidas por alimentos) devido seu potencial risco zoonótico associado a produção de enterotoxinas quando em concentração maior que 10^5 UFC/g, contaminando alimentos e podendo causar intoxicação alimentar em humanos (JOHLER et al., 2015). Ainda segundo o autor, em 2007 na Suíça, cinco pessoas consumiram queijo Rabiola com valores de até $6,7 \cdot 10^6$ UFC/g e tiveram que ser hospitalizadas com quadros gastrointestinais. Conforme o RMP (2008), na Nova Zelândia, são obrigatórios os indicadores microbiológicos para *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, demonstrando uma legislação mais rígida. De acordo com o Centro para controle de doenças nos EUA, estimasse que ocorra 240 mil casos de intoxicação por ano devido *Staphylococcus aureus* (JOHLER et al., 2015).

Não há exigência de análise para *Bacillus cereus* em iogurtes, porém conforme Resolução nº12, para leite em pó os valores devem ser $<5 \cdot 10^2$ UFC/g. Todas as amostras deste estudo tiveram resultados menores que 10^2 UFC/g. Esse micro-organismo produz ampla variedade de metabólitos patogênicos, responsável pela síndrome diarreica e emética. Segundo Rezende Lago et al. (2007), analisando 120 amostras de leite integral, obtiveram presença de *Bacillus cereus* em 70 amostras e presença de toxina diarreica em 22 amostras por teste de aglutinação.

Conclusão

Todas as amostras de iogurtes estavam em conformidade com a legislação válida durante a coleta das amostras. Porém conforme a nova Instrução Normativa nº 60, que acrescentou análise para bolores e leveduras com valores $<10^3$ UFC/g, treze amostras estariam não conformes, com valores entre $16 \cdot 10^2$ e $56 \cdot 10^4$ UFC/g. Apesar de não haver legislação para pesquisa de mesófilos em iogurtes, onze amostras obtiveram resultados elevados, sendo de $99 \cdot 10^3$ a $73 \cdot 10^4$ UFC/g.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC nº 12 . **Padrões Microbiológicos Sanitários em Alimentos**, 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. MAPA. Instrução Normativa nº 16. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas lácteas**, 23 de agosto de 2005.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. MAPA. Instrução Normativa nº 46. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**, 23 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Instrução Normativa nº 60. **Padrões microbiológicos para Alimentos**, 23 de dezembro de 2019.

COELHO, F.J.O; QUEVEDO, P.Z; MENIN, A; TIMM, C.D. **Avaliação do prazo de validade do iogurte**. Ciência Animal Brasileira, v. 10, n.4, p. 1155-1160, out./dez. 2009.

FERNANDES, S.S; COELHO, R.S; FRANCO, R.M; BARBOSA, C.G; LUCHESE, R.H. **Monitoramento da microbiota de iogurtes comerciais**. Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes". Set/Out, nº 382, 66: 5-11, 2011.

IAMANAKA, B.T; OLIVEIRA, I.S; TANIWAKI, M.H. **Micotoxinas em alimentos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p. 138-161,2010.

JOHLER, S; GIANNINI, P; JERMINI, M; HUMMERJOHANN, J; BAUMGARTNER, A; STEPHAN, R. **Further evidence for Sthapylococcal food poisoning outbreaks caused by egc-Encoded Enterotoxins**. Toxins 2015.7,997-1004; doi:10.3390/toxins7030997, 2015.

MEDEIROS, T.C; MOURA, A.S; DE ARAÚJO, K.B; DE AQUINO, L.C.L. **Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbilógica e sensorial**. Scientia plena, vol. 7, n. 9, 2011.

OLIVEIRA, F.M; LYRA, I.N; ESTÉVES, G.S.G. **Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares-SP**, Rev. Bras. de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.2, p. 147-155, 2013.

RAMOS, G.D; DIAS, S.L.D.S; FERREIRA, I.M; SILVA, A.M.O; CARVALHO, M.G. **Vida de prateleira do iogurte de cajá com Bacillus clausii: avaliação química , físico-química e microbiológica**, Rev. Bras. de Higiene e Sanidade Animal, v.13, n.4, p. 424-439, 2019.

RMP (Risk Management Programme). **Template for dairy processors- Yoghurt Domestic Suply**, Ministry for primary industry, New Zealand, 2008.

REZENDE-LAGO, N.C.M; ROSSI JR, O.D; VIDAL-MARTINS, A.M.C; AMARAL, L.A. **Ocorrência de Bacillus cereus em leite integral e capacidade enterotoxigênica das cepas isoladas**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.6, p.1563-1569, 2007.

SILVA Jr, E.A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**, Editora Varela, 8 ed, 2ª reimpressão, São Paulo, 2020.

SILVA, L.C; MACHADO, T.B; SILVEIRA, M.L.R; ROSA, C.S; BERTAGNOLLI, S.M.M. **Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria- RS**. Disc. Scientia. Série: Ciências da saúde. Santa Maria. v.3, n. 1, p. 111-120, 2012.

SPADOTI, L.M; ZACARCHENCO, P.B; ALVES, A.T.S. **Simpósio Lácteos e Saúde: Sinopse dos textos e palestras**. 1 ed. Campinas: ITAL, 2016.

CARACTERIZAÇÃO DA MICOBIOTA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS

CHARACTERIZATION OF THE MYCOBIOTA OF MINAS ARTISANAL CHEESE

Raul Roque de Souza Dias^a, Mariana Paiva Rodrigues^a, Gabriela Lago Biscoto^a, Priscila Natália Pinto^a, Kelly Moura Keller^{a*}

^a Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 30123-970.

Resumo

Queijos Minas Artesanal (QMA) são alimentos tradicionais e culturalmente relevantes para o Brasil. Legislações de âmbito federal, estadual e municipal têm sido elaboradas para regulamentar a produção e comercialização artesanal desses queijos, além de assegurar a sanidade desses produtos. Os fungos são contaminantes comuns desses alimentos, e, em diversas queijarias são utilizados durante a produção para modificar as características sensoriais transformando esses produtos em iguarias únicas. Entretanto, certos fungos representam um risco para a saúde humana. Assim, o objetivo desse estudo foi caracterizar a micobiota de três QMA. A identificação de fungos potencialmente toxigênicos revela a importância da análise da micobiota desses produtos e o estabelecimento de regulamentações quanto aos contaminantes fúngicos.

Palavras-chave Produto Lácteo, Fungos, Contaminação.

Introdução

Queijos Minas Artesanal (QMA) são produtos tradicionais artesanais considerados patrimônio cultural do Brasil e fonte de renda para diversas famílias mineiras; sendo registrados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). A produção desse alimento é uma prática secular do estado de Minas Gerais de importância cultural, econômica e social (IPHAN, 2006; EMBRAPA, 2018). Em Minas Gerais, existem aproximadamente 30 mil produtores de queijos artesanais, que atuam em 503 municípios (ARAGÃO, 2018), o que evidencia que a produção de queijos artesanais se mostra importante não só na escala individual, mas influenciando uma população como um todo, agregando tradição cultural e valor para os produtores.

A produção do QMA está subdividida em sete microrregiões queijeiras, Araxá, Campos das Vertentes, Cerrado, Serra da Canastra, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro (EMBRAPA, 2018), sendo que os queijos produzidos nas diferentes regiões e propriedades possuem características e identidade próprias, sendo diferenciados pela matéria prima, características microbiológicas, metodologia de produção. Essas particularidades conferem aos diversos QMA características sensoriais, como sabor, aroma e textura, diferenciadas, sendo diversos desses alimentos reconhecidos e premiados internacionalmente (PENNA; GIGANTE; TODOROV, 2021).

Legislações federais, estaduais e municipais são constantemente elaboradas e modificadas para regulamentar a produção e comercialização dos QMA, com o objetivo principal de regulamentar e garantir a segurança higiênico-sanitária dos produtos. Instituições de ensino, pesquisa, assistência técnica e de extensão rural têm contribuído para a elaboração de documentos que visam a orientação e auxílio no estabelecimento de boas práticas de produção dos Queijo Minas Artesanal (EMBRAPA, 2018). Todo o processo de fabricação, desde o controle sanitário do rebanho até o armazenamento, transporte e comercialização devem seguir critérios já estabelecidos de boas práticas que garantem a

Trabalhos Apresentados

procedência e sanidade desses produtos (EMATER, 2009). Afinal, a contaminação desses produtos por microrganismos, como bactérias e fungos acarreta prejuízos econômicos para os produtores, mas principalmente, representam um risco à saúde dos consumidores.

Fungos são contaminantes de alimentos, e por serem quimioheterotróficos, a presença destes pode acarretar degradação de componentes do queijo e modificações das características sensoriais dos produtos, como sabor, aroma, textura, coloração e até mesmo características nutricionais (MARCELLINO et al., 2001; MONTEL et al., 2014). Os fungos aparecem frequentemente contaminando os QMA devido às condições ambientais favoráveis ao crescimento destes (HOLOS, 2020). O uso de fungos por produtores na fabricação de queijos é reconhecido e pode agregar valor ao produto final, como no caso dos queijos Roquefort e Camembert (MONTEL et al., 2014). Contudo, é desejável que as cepas fúngicas utilizadas sejam previamente estudadas e caracterizadas para assegurar a inocuidade das mesmas, além disso é imprescindível a realização dos procedimentos de maneira adequada; afinal, a presença de fungos patogênicos e/ou produtores de micotoxinas representam risco à saúde dos consumidores (ROCHA et al., 2014).

Micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos por algumas cepas de fungos filamentosos mediante ao estresse oxidativo. Essas podem causar diversos prejuízos quando ingeridas como por exemplo hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, imunossupressão, além de serem mutagênicas e carcinogênicas (CAST, 2003). Apesar da importância que os fungos têm na produção de QMA, há poucos estudos sobre a micobiota desses. Dessa forma, a caracterização micológica de Queijos Minas Artesanais se torna fundamental para entender melhor os processos artesanais, assegurar a qualidade do queijo e a segurança dos consumidores. Assim, o presente estudo objetivou fazer uma caracterização da micobiota fúngica presente em três queijos artesanais, provenientes das microrregiões, Serra da Canastra e Serro.

Material e Métodos

Foram analisados três queijos de duas propriedades e regiões distintas. Dois queijos (Queijo A1 e A2) foram provenientes da Serra da Canastra de uma queijaria premiada na categoria Super Ouro do Concurso Mundial de Queijos na França. E o terceiro queijo (Queijo B) proveniente da microrregião do Serro. Esses foram mantidos em suas embalagens originais e enviados ao Laboratório de Micologia e Micotoxinas (LAMICO) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais para a caracterização micológica.

A avaliação quantitativa da contaminação por fungos e leveduras se deu pela contagem de unidades formadoras de colônias (UFC), essa foi feita através de diluição decimal seriada, previamente descrita por Pitt e Hocking (2009). As amostras iniciais foram pesadas (10 gramas) e incorporadas em 90 mL de água destilada estéril, sendo essa a diluição inicial de 10^{-1} . Então foi pipetado 1 mL dessa para um tubo de ensaio contendo 9 mL de água destilada estéril, e assim sucessivamente até a diluição 10^{-4} . A partir das quatro diluições foram extraídos 1 mL e inoculados em placas de Petri contendo o meio de cultivo ágar dicloran rosa de bengala cloranfenicol (DRBC), utilizado para contagem de fungos totais. Essas foram incubadas a 25°C por sete dias. Posteriormente, foram selecionadas para a contagem as placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC g^{-1} tanto de leveduras quanto de fungos filamentosos (SAMSON et al., 2000).

Todas as colônias isoladas foram identificadas em nível de gênero através da avaliação de características macromorfológicas, como coloração de superfície e reverso, textura, forma, presença de pigmento solúvel, produção e cor de exsudato, e de características micromorfológicas. As identificações em nível de espécie foram realizadas seguindo chaves taxonômicas específicas (PITT, 2000; KLICH, 2002; PITT; HOCKING, 2009).

Resultados e Discussão

A contaminação média por fungos filamentosos e leveduras dos QMA A1, A2 e B analisados foram, respectivamente, $5,3 \times 10^6$ UFC g^{-1} , $6,9 \times 10^5$ UFC g^{-1} e $5,5 \times 10^5$ UFC g^{-1} . Apesar de não haver uma legislação brasileira ou recomendação de agências nacionais que

Trabalhos Apresentados

estabeleçam valores máximos tolerados de contagem total de fungos e leveduras, os valores encontrados na ordem de 10^5 e 10^6 UFC g^{-1} são similares aos encontrados por Castro (2015) e Oliveira (2014). Entretanto, Leitão et al. (2020) descreveu valores médios maiores que os encontrados neste estudo, na ordem de 10^6 a 10^7 UFC g^{-1} . Essas diferenças de contagem total de bolores e leveduras demonstram a falta de padronização dos Queijo Minas Artesanal e a necessidade de se fazer mais estudos para caracterizar e estabelecer recomendações sanitárias para estes alimentos.

Os gêneros e espécies isolados e identificados dos queijos A1 e A2, provenientes da queijaria da microrregião da Serra da Canastra, foram:

- Queijo A1: *Aspergillus flavus*, *Geotrichum* sp., *Penicillium citrinum* e *Trichothecium roseum*.
- Queijo A2: *Acremonium* sp., *Aspergillus flavus*, *Cladosporium* sp., *Geotrichum* sp., *Fusarium subglutinans* e *Trichothecium roseum*.

Já os gêneros e espécies encontrados no Queijo B, proveniente da queijaria da microrregião do Serro, foram *Geotrichum* sp., *Penicillium camemberti* e *Penicillium griseofulvum*.

A diversidade de fungos filamentosos que compõem a microbiota dos QMA também foi identificada por Aragão (2018), e assim como neste estudo, também foram analisadas amostras das microrregiões do Serro e Serra da Canastra, e que houve a identificação de fungos contaminantes ambientais como *Cladosporium* sp. e *Trichothecium roseum*. Além disso, também foram encontrados gêneros potencialmente micotoxigênicos, como *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp. Trabalhos realizados em outros países também comprovaram a diversidade da microbiota de bolores e leveduras, tanto de queijos artesanais como de leite cru, matéria prima utilizada na produção desses alimentos (JODRAL et al., 1993; MARCELLINO et al., 2001; DLAVERNE et al., 2011; LAVOIE et al., 2012; ANELLI et al., 2019).

Dentre os isolados, *Geotrichum* sp. foi o único gênero fúngico encontrado nos queijos das duas microrregiões. Esse gênero apresenta uma diversidade de espécies e tem grande importância na fabricação de queijos para diversos produtores de todo o mundo, pois tem a característica de formar uma capa branca e uniforme na superfície do queijo, sendo que essa colonização já se inicia nos primeiros dias de maturação do queijo (MARCELLINO et al., 2001).

Os fungos potencialmente toxigênicos encontrados neste estudo representam um risco para os produtores que manipulam os QMA e para o consumidor final. A espécie *Aspergillus flavus*, encontrada nos queijos A1 e A2, é relevante na produção de aflatoxinas; já as espécies de *Penicillium* spp, *Penicillium citrinum*, *P. camemberti* e *P. griseofulvum*, são produtores de citrinina e citreoviridina, ácido ciclopiazônico e patulina, roquefortina C, ácido ciclopiazônico e griseofulvina, respectivamente. A espécie *Fusarium subglutinans* é descrita como produtora de moniliformina, fumonisina B1, beauvericina e fusarioproliferina, entretanto é reportada como uma espécie de baixo potencial toxigênico frente as outras espécie produtoras de fusariotoxinas (PITT; HOCKING, 2009).

Conclusão

A presença da contaminação por fungos filamentosos nos três queijos analisados comprova a necessidade do aprofundamento no estudo e caracterização da microbiota dos Queijos Minas Artesanal. Além disso, a comprovação da existência de espécies potencialmente micotoxigênicas demonstra a necessidade da elaboração de novos projetos para a quantificação de micotoxinas, pois a presença destas representam um risco à população consumidora desses produtos.

Referências Bibliográficas

ANELLI, P.; HIDUKOWSKI, M.; EPIFANI, F. Fungal mycobiota and mycotoxin risk for traditional artisan Italian cave cheese. **Food Microbiology**. v. 78, p. 62-72. 2019.

Trabalhos Apresentados

ARAGÃO, M.O.P. **DIVERSIDADE DE FUNGOS FILAMENTOSOS E LEVEDURAS EM QUEIJO MINAS ARTESANAL DAS MICRORREGIÕES DO SERRO E SERRA DA CANASTRA.** (Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos, área de concentração em Micologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil), 2018.

BRITO, S. **Queijo minas artesanal agrega tradição cultural e valor para os produtores de leite.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/35193841/queijo-minas-artesanal-agrega-tradicao-cultural-e-valor-para-os-produtores-de-leite>. Acessado em: 29 de Dezembro de 2021.

CAST. **Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems.** n. 139, Iowa: CAST, 2003. p. 199.

CASTRO, R. D. **Queijo Minas Artesanal fresco de produtores não cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes–MG: qualidade microbiológica e físico-química em diferentes épocas do ano** (Dissertação de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil), 2015.

DELAVENNE, E.; MOUNIER, J.; ASMANI, K. et al. Fungal diversity in cow, goat and ewe milk. **International Journal of Food Microbiology.** v. 151, n. 2, p. 247-251. 2011.

EMBRAPA. **Queijo Minas Artesanal: Valorizando a Agroindústria Familiar.** Brasília, DF: Embrapa; Agroindústria de Alimentos, 2018.

EMATER. **Queijo Minas Artesanal: Guia Técnico para a Implementação de Boas Práticas de Fabricação em Unidades de Produção do Queijo Minas Artesanal.** 2009

KLICH, M. A. **Identification of common *Aspergillus* species.** Utrecht: CBS, 2002. 116 p.

IPHAN. **Queijo Artesanal de Minas, patrimônio cultural do Brasil.** Volume I, Dossiê interpretativo. Belo Horizonte, 2006.

JODRAL, M.; LIÑAN, E.; GALLEGOS, C. et al. Mycoflora and toxigenic *Aspergillus flavus* in Spanish milks. **International Journal of Food Microbiology,** v. 18, n. 2, p. 171-174, 1993

LAVOIE, K.; TOUCHETTE, M.; ST-GELAIS, D. Characterization of the fungal microflora in raw milk and specialty cheeses of the province of Quebec. **Dairy Science and Technology.** v. 92, p. 455-468. 2012.

LEÃO, G.S.; SILVA, L.S.; MADEIRA, A.P.C. et al. Influência Da Aplicação De Revestimento Comestível Em Queijo Minas Artesanal Durante O Período De Maturação. **Holos,** v. 2, p. 1-15. 2020.

MARCELLINO, N. et al. Diversity of *Geotrichum candidum* strains isolated from traditional cheesemaking fabrications in France. **Applied and Environmental Microbiology,** v. 67, n. 10, p. 4752-4759. 2001.

MONTEL, M. C. et al. Traditional cheeses: rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology,** v. 177, p. 136-154, 2014.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de queijo minas artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG.** 2014. 111p. Dissertação (Mestrado em

Trabalhos Apresentados

Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PENNA, A.L.B.; GIGANTE, M.L.; TODOROV, S.D. Artisanal Brazilian Cheeses—History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. **Foods**. v. 10, n. 7, p. 1-21. 2021.

PITT, J.I. **A laboratory guide to common *Penicillium* species**. Sydney. Food Science Australia, 187 p. 2000.

PITT, J.I.; HOCKING, A.D. **Fungi and Food Spoilage**. 3 ed. Cambridge: Chapman & Hall. 2009.

ROCHA, M.E.B; FREIRE, F.C.O.; MAIA, F.E.F.; GUEDES, M.I.F.; RONDINA, D. Mycotoxins and their effects on human and animal health. **Food Control**. v. 36, p. 159–165, 2014.

SANSON, A. et al. **Introduction to Food and Airborne Fungi**. 6 ed., Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. 2000. 388 p.

Autor(a) a ser contatado: Kelly Moura Keller, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 30123-970. kelly.medvet@gmail.com

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM AGROINDÚSTRIA DE EMBUTIDOS CÁRNEOS

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION IN AGROINDUSTRY OF MEAT ESTABLISHMENTS

Vanessa Arantes Pinto Pannace¹, Gabriela Santos Alencar¹, Christian Carpeggiani Giotto²,
Adriane Ferreira Frizzo³, Karina Ramirez Starikoff*¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

²Consórcio Interestadual e Intermunicipal de Municípios de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul de Segurança Alimentar e Atenção a Sanidade Agropecuária e Desenvolvimento Local – CONSAD

³Serviço de Inspeção Municipal da Prefeitura de Santa Izabel do Oeste-PR

Resumo

O acúmulo de resíduos orgânicos oriundos da linha de produção nos equipamentos industriais pode favorecer a formação de biofilmes e a contaminação microbiológica dos produtos. Desse modo, o objetivo do trabalho foi verificar a capacidade de formação de biofilme por bactérias isoladas de equipamentos de uma agroindústria de embutidos cárneos. Identificou-se uma cepa de *Staphylococcus* spp. coagulase negativo e duas cepas de *Klebsiella* spp. As bactérias isoladas apresentaram capacidade de formação de biofilme, indicando que são microrganismos que apresentam potencial de resistir à sanitização, e, em consequência disto, alterar a seguridade e qualidade dos produtos cárneos.

Palavras-chave: Bactérias planctônicas; Higienização; Microbiologia.

Introdução

A determinação de Procedimentos Padronizados de Higienização Operacional (PPHO) é medida essencial para as agroindústrias de embutidos cárneos (FABIANO et al., 2020). Estes procedimentos visam eliminar resíduos orgânicos oriundos da produção, para que não se depositem na superfície dos maquinários e favoreçam a formação de biofilmes, o que contribuiria para a contaminação microbiológica dos produtos e interfere diretamente na qualidade e seguridade do que é oferecido ao consumidor (FABIANO et al., 2020; SALES, 2020; SILVA et al., 2020; COELHO et al., 2021). Biofilmes são agregados resistentes de microrganismos formados em ambientes hostis, sustentados por uma matriz extracelular composta principalmente de água e componentes orgânicos, que se aderem às superfícies bióticas e abióticas (ROY et al., 2018; PESSET, 2020).

Um programa inadequado de higienização de equipamentos, o uso de concentração subletal de desinfetantes e o tipo do material dos maquinários podem resultar no acúmulo de resíduos orgânicos, principalmente nas arestas dos equipamentos. Nestes locais, os microrganismos que estão nos alimentos sendo processados podem se aderir e multiplicar formando microcolônias, que produzem substâncias (polissacarídeos) para se proteger, além da própria matéria orgânica presente, quando não removida. Esta estrutura é mais resistente à higienização e ao uso dos sanitizantes quando comparado ao microrganismo de forma isolada (GOMES, 2016; BRASÃO, 2017).

Bactérias como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* são patógenos capazes de originar biofilmes. Estes microrganismos contaminam os alimentos e favorecem o desenvolvimento de perturbações orgânicas ao consumidor (COSTA et al., 2016; COELHO et al., 2021; LUSTOSA et al., 2021).

Desse modo, este trabalho teve por objetivo verificar a capacidade de formação de biofilme por bactérias isoladas de equipamentos de uma agroindústria de embutidos cárneos.

Material e Métodos

As bactérias utilizadas foram isoladas de um equipamento de corte de toucinho da agroindústria. As amostras foram coletadas por esfregaço de suabe estéril umedecido em solução salina 0,9% (transportados em tubos de ensaio com 5 mL da mesma solução, dentro de caixa isotérmica com gelo reciclável para conservação da temperatura inferior a 10°C até a chegada ao laboratório). Em seguida foram semeadas em ágar Salmonella Shigella, Sal Manitol, Eosina azul de metileno (EMB) e MacConkey. Foram avaliados os comportamentos da atividade bioquímica em ágar triplo açúcar ferro (TSI), Indol Sulfeto motilidade (SIM), lisina ferro (LIA), citrato, caldo uréia, catalase, coagulase, além de coloração de Gram. Foi identificado uma cepa de *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (SCN) e duas cepas de *Klebsiella* spp.

As colônias de cada bactéria foram repassadas para tubos de ensaio com 10 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e mantidas a 37°C por 24 horas. Depois, em tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo Triptona de Soja (TSB) estéril enriquecido com 1% de glicose foram adicionados 800 µL do inóculo e submetidos à leitura no espectrofotômetro, em comprimento de onda de 625 nm. A concentração foi ajustada até que se obtivesse uma turvação com 0,8 a 1,3 angstroms (densidade aproximada de 1 a 2.10⁸ UFC/mL). Utilizou-se um tubo de TSB estéril enriquecido com 1% de glicose como controle (branco).

Para a avaliação da formação de biofilme foi utilizado duas microplacas em fundo U, sendo que para cada bactéria e controle negativo, dedicou-se uma fileira completa de cada microplaca (24 micropoços). As fileiras ímpares foram preenchidas com 200 µL de inóculo, e para o controle negativo, depositou-se 200 µL de caldo TSB enriquecido com glicose 1% estéril. As microplacas foram envolvidas em plástico-filme e incubadas a 37°C por 48h. Após este período, cada micropoço foi lavado 3 vezes com 200 µL de solução salina 0,9% e mantido em estufa até secar. Posteriormente foram depositados 200 µL metanol (REATEC) por 15 minutos em cada micropoço, após este período o solvente foi removido e as placas retornaram para a estufa onde permaneceram até secar. Em seguida, adicionou-se em cada micropoço, 200 µL de violeta Giemsa a 1% (Laborclin) por 10 minutos. Logo depois, os micropoços foram lavados três vezes com solução salina 0,9%. Cada micropoço foi então ressuspensão utilizando 200 µL de ácido acético glacial (Éxodo científica) a 30%. As microplacas foram submetidas à leitura espectrofotométrica (ELISA) em absorbância de 625 nm.

Utilizou-se a metodologia descrita por STEPANOVIC et al. (2004), para classificar a formação de biofilme, com base nas categorias a seguir: DO_b < DO_c representa ausência da formação de biofilme; DO_c < DO_b < (2x DO_c) para fraca formação de biofilme; (2x DO_c) < DO_b < (4x DO_c) com moderada formação de biofilme; (4x DO_c) < DO_b igual a forte formação de biofilme. DO_b refere-se à densidade óptica obtida para as bactérias e DO_c à densidade óptica obtida pelo controle negativo.

Resultados e Discussão

Para a classificação da capacidade de formação de biofilme realizou-se a média das densidades ópticas obtidas dos 24 micropoços destinados a cada bactéria. *Staphylococcus* spp. coagulase negativo apresentou forte formação de biofilme. Este resultado coincide com os achados encontrados por Israel et al. (2018), Leite et al. (2019) e Chagas et al. (2020), que também reportaram a formação de biofilme para diferentes espécies deste gênero.

Já as cepas de *Klebsiella* spp., demonstraram diferença nos resultados, sendo uma com fraca e outra com forte capacidade de formação de biofilme. Freitas (2019), utilizando 40 isolados clínicos de *K. pneumoniae* buscou estudar a capacidade de formação de biofilme associado a identificação de genes de resistência de todos os isolados, e concluiu que a presença ou ausência de determinados genes influenciam na resposta de formação de biofilme. Silva (2019), estudando isolados de *K. pneumoniae* e *K. oxytoca* obtidas de ambientes hospitalares, verificou variações quanto a capacidade de formação de biofilme deste gênero.

Sendo assim, torna-se provável que a divergência entre a capacidade de formar biofilme entre as cepas de *Klebsiella* spp. isoladas neste estudo, esteja relacionada à espécie e/ou às enzimas de resistência que as mesmas apresentam.

Trabalhos Apresentados

Os biofilmes são microecossistemas formados por bactérias, matéria orgânica e isolados por uma camada de polissacarídeo extracelular, que garante resistência desta estrutura. A formação de biofilmes em equipamentos agroindustriais permite que as bactérias contaminem os produtos alimentícios e promovam sua deterioração, favorecem o desenvolvimento de infecções, toxinfecções e intoxicações alimentares nos consumidores. Além disso, permitem a transmissão de genes de resistência a antimicrobianos, devido a estes aglomerados de micro-organismos apresentarem maior resistência quando comparados à forma isolada dos patógenos (ROY et al., 2018; DUMARU et al., 2019; DAVANZO, 2020; VERÍSSIMO et al., 2021).

Os SCN são patógenos que albergam uma variedade de genes de resistência, incluindo os de resistência à meticilina, que compromete o tratamento de indivíduos infectados por estas bactérias (SANTOS, 2018). Já com relação ao gênero *Klebsiella* spp., estudos indicam que este patógeno está entre as principais enterobactérias causadoras de infecção relacionadas a assistência à saúde (ALVIM et al., 2019).

Desse modo, considerando os riscos à saúde pública que tais microrganismos oferecem, o aprimoramento das medidas de higienização e manipulação torna-se imprescindível para que se evite a formação de biofilmes e a possível contaminação dos produtos cárneos.

Conclusões

As bactérias encontradas, SCN e *Klebsiella* spp., apresentaram capacidade de formação de biofilme e estão presentes na superfície dos equipamentos agroindustriais de embutidos cárneos. São bactérias altamente capazes de desenvolver genes de resistência, o que facilita a persistência dos biofilmes e as contaminações cruzadas. O PPHO deve incluir medidas de sanitização e boas práticas de manipulação eficazes, com o objetivo de garantir a segurança e qualidade dos embutidos cárneos, evitando a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA's).

Referências Bibliográficas

ALVIM, A. L. S.; COUTO, B. R. G. M.; GAZZINELLI, A. Perfil epidemiológico das doenças relacionadas à assistência à saúde causadas por Enterobactérias produtoras de Carbapenemase. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 53, 2019.

COELHO, R. H.; MOURA, G. S.; ANDRADE, V. DE O. A. Contaminação de alimentos e seus fatores predisponentes: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10071-10087, 2021.

CHAGAS, L. G. DA S.; MELO, P. DE C.; GOMES, L. R.; GOMES, D. O.; GUIMARÃES, E. C.; RODRIGUES, A. R. A.; LIMA, A. M. C. Avaliação da formação de biofilme por *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Escherichia coli* em revestimentos para aço inox compostos por polipropileno com zeolita e polipropileno com vidro e prata. **Research, Society and Development**, vol. 9, n. 10, p. e8439109125-e8439109125, 2020.

DAVANZO, Emilia Fernanda Agostinho. **Caracterização molecular de estirpes de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* de biofilmes em ambiente de abatedouros frigoríficos bovinos e de aves localizados no Distrito Federal e estado de Goiás**. 81 f., il. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

DUMARU, R.; BARAL, R.; SHRESTHA, L.B. Estudo da formação de biofilme e padrão de resistência a antibióticos de Bacilos Gram-negativos entre os isolados clínicos em BPKIHS, Dharan. **BMC Research Notes**, vol. 12, n.1, p. 1-6, 2019.

FABIANO, G.G.; AGUERA, R.G.; PRADO, D. B. DO. Eficiência de detergentes na remoção de biofilmes de cepa de *Escherichia coli* em superfície de aço inoxidável. **Revista Uningá**, v. 57, n. 4, p. 46-56, 2020.

Trabalhos Apresentados

FREITAS, C. F. D. **Efeito da associação de antimicrobianos, gene de resistência blaKPC e genes de virulência na formação do biofilme por isolados de *Klebsiella pneumoniae*.** Teses de Doutorado - Medicina Tropical, Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

ISRAEL, L. F. S.; RABELLO, R. F.; DOMINGOS, S. C. B.; MEDEIROS, L. S. Produção de biofilme por *Staphylococcus chromogenes* isolados de amostras de leite provenientes de rebanhos bovinos com mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 70, p. 1943-1949, 2018.

LEITE, A. E. D. L. M.; LUCAS, A. P.; MEDEIROS, E. S. D.; SILVA, E. R. D.; MENDONÇA, M. Produção de biofilme por *Staphylococcus coagulase negativa* isolados de queijos e equipamentos. **Hig. alim.**, p. 2013-2017, 2019.

LUSTOSA, A. G.; MONTEIRO, B. L. F.; DA SILVA, L. M. C. M.; SOUSA, M. L. DOS. S.; NERY, S. B. M.; BRITO, M. G. A.; DE OLIVEIRA, G. A. L. Aspectos gerais de infecções por bactérias do gênero *Salmonella*, um problema de saúde pública e animal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e12610413656-e12610413656, 2021.

PESSET, Camilla Malcher. **Caracterização da formação de biofilme de *Staphylococcus pseudintermedius* em dispositivos médicos.** Dissertação do programa de pós-graduação em microbiologia e parasitologia aplicadas. Universidade Federal Fluminense, 2020.

ROY, R.; TIWARI, M.; DONELLI, G.; TIWARI, V. Strategies for combating bacterial biofilms: A focus on anti-biofilm agents and their mechanisms of action. **Virulence**, vol. 9, p. 522–554, 2018.

SANTOS, Raquel de Oliveira. **Perfil de resistência de *Staphylococcus coagulase negativa* isoladas de queijos coalho comercializados no município de Lagarto-SE.** 1 CD-ROM. Monografia (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, 2018.

SALES, Lucimar Costa de. **Adequação de manual de boas práticas de fabricação, POP'S E PPHO'S e capacitação de manipuladores em Laticínio.** 47 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ariquemes, 2020.

SILVA, M. V.; RAIMUNDO, I.T.; FALCOCHIO, M. C.; SOUZA, B. M. S. Dinâmica da carga microbiana de uma unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos. **Ars Veterinaria**, v. 36, n. 2, p. 72-77, 2020.

SILVA, S. E. L. DA.; GABRIEL, R. V. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. R.; BELO, S. R.L. Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos preparados com produtos de origem avícola com risco de contaminação cruzada. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 101813-101822, 2021.

STEPANOVIĆ, S.; ĆIRKOVIĆ, I.; RANIN, L., S.; VABIĆ-VLAHOVIĆ, M. Formação de biofilme por *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em superfície de plástico. **Cartas em microbiologia aplicada**, v. 38, n. 5, pág. 428-432, 2004.

VERÍSSIMO, G. S. L.; DE SOUZA, I. B.; RISTOW, P. C. L. V. B. Biofilme: mecanismo de virulência bacteriana. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 3, p. 91-91, 2021.

Autora a ser contatada: Karina Ramirez Starikoff, docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza - PR, karina.starikoff@uffs.edu.br

ESTUDO MICROBIOLÓGICO QUANTITATIVO DA FAMÍLIA *Enterobacteriaceae* E *Salmonella* spp. EM CARÇAÇAS BOVINAS APÓS PROCEDIMENTO DE LAVAGEM FINAL NA LINHA DE ABATE EM ABATEDOURO FRIGORÍFICO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CIDADE OCIDENTAL, GOIÁS- BRASIL

QUANTITATIVE MICROBIOLOGICAL STUDY OF THE *Enterobacteriaceae* AND *Salmonella* spp. FAMILY IN BOVINE CARCASSES AFTER THE FINAL WASHING PROCEDURE IN THE SLAUGHTER LINE IN REFRIGERATED SLAUGHTERHOUSE, LOCATED IN THE CITY OF WESTERN CITY, GOIÁS, BRAZIL

Maria Karoliny Vieira de Freitas¹; Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier²

¹Médica veterinária; Discente Pós-Graduação em Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos/ Faculdade Qualittas

²Médica veterinária; Docente Pós-Graduação em Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos/ Faculdade Qualittas

Resumo

A carne é um dos alimentos mais importantes da dieta da população e possui alto impacto na economia do país. Neste cenário, o presente estudo tem como objetivo avaliar o índice microbiológico quantitativo da família *Enterobacteriaceae* e *Salmonella* spp. em carcaças bovinas após procedimento de lavagem final na linha de abate em abatedouro frigorífico sob a esfera de inspeção federal, localizado no município de Cidade Ocidental, Goiás- Brasil, além de comparar os resultados obtidos com a legislação vigente. As análises foram realizadas durante 22 meses e observou-se que 89% (em 28 dias) abaixo do limite crítico, 79% (em 28 semanas) na média de 1 log (0,00¹⁹), 96% (em 28 quinzenas) com resultados aceitáveis. Não foi constatada a presença de *Salmonella* spp. durante os 22 meses de coletas semanais analisadas.

Palavras-chave: *Enterobacteriaceae*. *Salmonella* spp. Análise.

Introdução

Segundo Neto (2019) a carne bovina é a segunda mais consumida no Brasil com 37,3 Kg/hab/ano. Recentemente em 2021, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), o Brasil exportou 191 mil toneladas de carne bovina, significando 87% *in natura*, com parcela de 48% destinado ao mercado Chinês. Neste contexto a segurança e a inocuidade do alimento pelo desenvolvimento, implantação e gerenciamento efetivo de programas funcionais de processos orientados no controle de perigos, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e os Programas de autocontrole nas indústrias de processamento de carne, essa implantação tem sido uma das maiores exigências dos países importadores para que os mesmos tenham maior garantia do produto que estão adquirindo (MCNEILL et al., 2012).

Devido à sua variada composição nutricional, elevada atividade de água e pH próximo da neutralidade. A carne bovina é um excelente meio para o crescimento de micro-organismos, causando risco à saúde do consumidor (FERREIRA; SIMM, 2012; MONTEIRO et al., 2018). Para determinar a qualidade microbiológica dos alimentos pode-se utilizar como parâmetros micro-organismos indicadores de contaminação (FORSYTHE, 2002). Muitos micro-organismos deteriorantes são também patogênicos para o ser humano, ou indicam a presença destes, como no caso de micro-organismos da família *Enterobacteriaceae*, deixando de ser apenas um problema de caráter econômico e tornando-se também um problema de saúde pública. Patógenos de importância, como a *Salmonella* spp., a *Escherichia coli* O157H7 e a *Shigella* spp., pertencem à família *Enterobacteriaceae* (FELIPE, 2008). No Brasil, o padrão microbiológico para as *Enterobacteriaceae* e para *Salmonella* spp. realiza-se através da Instrução normativa nº. 60 (BRASIL, 2018), onde

Trabalhos Apresentados

determina o controle microbiológico em carcaças suínas e bovinas em abatedouros frigoríficos, registrados no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), que tem como objetivo de avaliar as condições higiênico-sanitárias do processo e reduzir a prevalência de agentes patogênicos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o valor microbiológico quantitativo da família *Enterobacteriaceae* e *Salmonella* spp. em carcaças bovinas após procedimento de lavagem final na linha de abate em abatedouro frigorífico localizado no município de Cidade Ocidental, Goiás/ Brasil, além de comparar os resultados obtidos com a legislação sanitária vigente.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em um abatedouro-frigorífico com a capacidade média diária de abate para 300 animais, localizado no município de Cidade Ocidental na região central do estado de Goiás/ Brasil, com Serviço de Inspeção Federal (SIF), com os Programas de autocontrole (PAC) descritos, desenvolvidos, implementados, monitorados e verificados pelo estabelecimento e habilitado a exportações. A detecção de micro-organismos da família *Enterobacteriaceae* se estendeu durante 22 meses, iniciando em julho de 2019 até abril de 2021, totalizando 84 coletas, separadas em 03 ciclos: 1º Ciclo: Coleta de 05 amostras em carcaças no período de 28 dias consecutivos de abate, uma vez que todos os resultados forem aceitáveis, iniciou-se o 2º ciclo; a coleta das 05 carcaças passou a ser 01 vez por semana, durante 28 semanas consecutivas, contanto que todos os resultados tenham sido aceitáveis deu-se início ao 3º ciclo; a coleta das 05 carcaças passou a ser quinzenalmente durante 28 quinzenas. As coletas semanais e quinzenais foram realizadas em apenas um único dia de abate programado pelo abatedouro frigorífico. Entretanto a amostragem para detecção de *Salmonella* spp. se estendeu durante 22 meses, tendo início em julho de 2019 até abril de 2021, totalizando 95 coletas, separadas por 02 ciclos ao ano (06 meses) e frequência de 02 amostras por dia, semanalmente. As carcaças foram selecionadas para a realização das coletas através do sorteio de planilha em Excel, aleatoriamente com amostragens dos lotes selecionados da programação de abate, linha de produção e turno do referido dia. Preparo para as coletas: Realizou-se para ambas as coletas de *Salmonella* spp. e para detecção de micro-organismos da família *Enterobacteriaceae* o método de esfregadura de superfície das carcaças bovinas com o uso de esponja seca em embalagem plástica estéril tipo zip-lock, hidratadas com volume de 10 mL de água peptonada a 1% tamponada, livre de biocidas, após a lavagem final das carcaças e conseqüentemente antes da entrada para o resfriamento ou qualquer intervenção de mitigação de risco biológico (BRASIL, 2018). A esfregadura abrangeu quatro principais pontos da superfície da carcaça, tendo em vista que esse método é frequentemente utilizado para determinar a prevalência de micro-organismos em relação ao risco de contaminação em linha de produção, constituído pelos seguintes locais, no que diz respeito, a possibilidade de maior para menor risco de transmissibilidade de micro-organismos patogênicos, sendo o vazio, peito, pescoço e alcatra totalizando um equivalente de quatrocentos centímetros quadrados. Utilizou-se um gabarito com dimensões de 10cm de lado, com a área interna do gabarito de 100cm² de aço inox higienizado com sabonete antisséptico bactericida, álcool 70% e esterilizado com água em uma temperatura de 82,5°C por 15 segundos (BRASIL, 2005). Procedimento de coleta: A coleta ocorreu em um ambiente isolado da produção, que antecede o resfriamento das carcaças com a iluminação adequada de no mínimo de 540 Lux. Uma plataforma foi utilizada próximo a carcaça para permitir acesso a todos os pontos determinados da coleta. O Procedimento de coleta seguiu o protocolo segundo o manual de coletas de amostras de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), versão atualizada V, setembro/2020.

Resultados e Discussão

A avaliação dos resultados foi realizada por meio de gráfico de controle de processo utilizando o logaritmo na base dez (Log) da média de 05 carcaças nos dias definidos para a coleta de amostras. O resultado foi considerado: Aceitável, quando se mantiver abaixo de m; intermediário, quando se mantiver entre m e M; inaceitável, quando ultrapassar o valor de M.

Trabalhos Apresentados

Limites críticos da família *Enterobacteriaceae*: **m** (mínimo) – $1,5 \log^{10}$ UFC/cm² logaritmo da média diária / **M** (Máximo) - $2,5 \log^{10}$ UFC/cm² logaritmo da média diária (BRASIL, 2018). I. Resultado for aceitável, interpretar-se-á que o processo está sob controle; II. Resultado for intermediário, interpretar-se-á como tendência de desvio do processo; III. Resultado for inaceitável, interpretar-se-á como falta de controle do processo. Avaliação dos resultados das análises de *Enterobacteriaceae* em carcaças bovinas após lavagem final em relação ao primeiro ciclo de análises de 28 dias consecutivos de abate: Avaliou-se que a média de resultados totais dos 28 dias foi de 9,22 ($0,96 \log^{10}$ UFC/cm²), sendo 25 dias (89,30%) abaixo do limite crítico e 03 dias (10,75%) com alterações dentro do limite crítico **m** (mínimo) e **M** (máximo), considerado resultado intermediário. A superfície da carcaça é contaminada principalmente pela pele. As primeiras incisões, bem como parte da esfola, são realizadas com faca que contaminam a superfície da carcaça. Sendo assim após essas primeiras etapas, a contaminação por enterobactérias é reduzida até chegar na etapa de refrigeração, que é considerada ponto de controle da contaminação microbiana da superfície das carcaças (BORTOLOZZO et al., 2019). Avaliação dos resultados das análises de *Enterobacteriaceae* em carcaças bovinas após procedimento final de lavagem em relação ao segundo ciclo de análises de 28 semanas consecutivas de abate: A contagem de enterobactérias durante as 28 semanas constatou em 22 semanas (78%) resultados com a média 1 ($\log 0,00^{19}$) e de 06 semanas (21%) com a média 7 ($\log 0,83^{19}$) coletadas nos seguintes dias: 2 amostras (33%) na segunda-feira, 1 amostra (16%) terça-feira e 3 amostras (49%) quintas-feiras. A linha de abate representa fator de risco para a contaminação das carcaças por enterobactérias nas diversas fases do processo, e fases específicas são mais suscetíveis a essa contaminação, como a etapa de evisceração (KICH e SOUZA, 2015). Confrontando os resultados com o estudo de Raimundo et al. (2021), nota-se uma diferença na descrição no monitoramento de micro-organismos mesófilos em linha de abate de bovinos em abatedouro-frigorífico sob fiscalização estadual mostra a média dos resultados obtidos nos quatro diferentes pontos de coleta (EE- superfície esquerda externa, EI- esquerda interna, DE- direita externa e DI- direita interna), quanto a presença de micro-organismos aeróbios mesófilos (Log UFC/cm²), com a indicação dos resultados após a serragem e após a lavagem final, onde é possível identificar um aumento na contagem das meias-carcaças após a lavagem das mesmas.

Avaliação dos resultados das análises de *Enterobacteriaceae* em carcaças bovinas após procedimento final de lavagem. 3º ciclo de coleta - Coletas quinzenais (28 quinzenas). As amostras microbiológicas coletadas das carcaças durante as 28 quinzenas demonstraram a média das carcaças de 3,45 e $\log 0,13^{19}$, sendo 27 quinzenas 96,5% dentro dos limites críticos aceitáveis e 1 quinzena (22/01/2021- sexta-feira) 3,5% com limite crítico intermediário, sendo interpretada como falha no controle do processo. Resultados semelhantes foram encontrados por Rizzoto (2019), demonstrando maior contaminação por enterobactérias nos lotes abatidos às sextas-feiras ($0,61 \log^{10}$ UFC/cm²) que nas segundas-feiras ($0,12 \log^{10}$ UFC /cm²) ($P < 0,05$), e nas etapas de sangria ($2,37 \log^{10}$ UFC/cm²), em relação as demais, as quais estão dentro da área considerada suja no processo de abate. Concordando com Bortolozzo et. al. (2019), onde se foi possível observar maior contaminação por enterobactérias nos lotes abatidos as sextas-feiras ($7,5 \times 10^4$ UFC/cm²) que nas segundas-feiras ($1,2 \times 10^4$ UFC/cm²) ($P < 0,05$). Avaliação dos resultados das análises de *Salmonella* spp. das carcaças bovinas após procedimento final de lavagem: O controle de *Salmonella* spp. é realizado por meio de 02 ciclos de amostragem por ano com a frequência de 02 amostras coletadas por dia semanalmente, conforme o art. 21 IN, nº 60 (BRASIL, 2018) para carcaças de bovinos. O abatedouro frigorífico é classificado como Pequeno (M), pois o volume médio de abate de bovinos/dia está entre 201-500, segundo o Anexo II tabela 1 (BRASIL, 2018). Não foi constatada presença de *Salmonella* spp. nas amostras coletadas após lavagem final na linha de abate durante 21 meses (3,5 ciclos). Comparando-se estes dados com os de Araújo et. al. (2015) observou-se resultados semelhantes em 90 amostras, provenientes de 30 carcaças analisadas no frigorífico I, sete

Trabalhos Apresentados

(7,7%) apresentaram *Salmonella* spp., sendo uma após a esfola, duas após a lavagem e quatro após a refrigeração. Em relação as 105 amostras, provenientes de 35 carcaças analisadas no frigorífico II, nenhuma foi positiva para *Salmonella* spp. Atualmente, a legislação sanitária vigente no Brasil é a Instrução Normativa nº 60 (BRASIL, 2018) que estabelece os limites para o controle microbiológico em carcaça de suínos e bovinos em abatedouros frigoríficos, registrados no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), no contexto internacional se destaca a Circular nº 463/DCI/DIPOA que descreve a implantação de programas de autocontroles nos estabelecimentos produtores de carne bovina, previstos na Decisão 471/2001/CE que apresenta um guia descrevendo a avaliação bacteriológica da superfície das carcaças.

Conclusão

Os resultados obtidos em um período de 22 meses apresentaram níveis de procedimentos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva satisfatórios, de maneira que, nenhum resultado para *Enterobacteriaceae* se encontrou acima do limite crítico M, porém resultados intermediários foram constatados no 1º ciclo (10,7% das amostras), o que é considerado como tendência de desvio de processo. Entretanto, nota-se o aperfeiçoamento contínuo do controle, identificação e correção de pontos falhos caracterizados pelo desenvolvimento e eliminação de resultados intermediários no 2º ciclo (28 semanas), unicamente com 21% de contaminação, todavia com resultados abaixo no limite crítico m, interpretando que o processo está sob controle. Finalmente no 3º ciclo a redução do nível de contaminação foi realizada, conseqüentemente resultados intermediários foram observados somente uma quinzena 3,5% das amostras. Ademais, tendo em vista a ausência de *Salmonella* spp durante um longo período de tempo de 22 meses, entendeu-se que o controle está rigoroso no aspecto higiênico-sanitário ao longo da linha de abate com pontos falhos no processo sob controle, a conscientização e orientação dos colaboradores sobre as Boas Práticas de Fabricação, Procedimento Sanitários Operacionais e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle e de fundamental importância na prevenção de possíveis falhas ou contaminantes no processo, reduzindo assim contaminação cruzada e assegurando o controle dos patógenos nos produtos e, por tanto a melhorar a qualidade dos alimentos comercializados pelo abatedouro frigorífico.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F. R.; BIER, D.; VERBISCK, N. V.; RAMOS, C. A. N.; RODRIGUES, D. P.; VALSONI, L. M.; KICH, J. D.; DUARTE, S. C. Detecção de *Salmonella* spp. a partir de carcaças de bovinos obtidas durante o processamento em abatedouros-frigoríficos em Mato Grosso do Sul: resultados preliminares. Embrapa, Brasília-DF, dezembro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE- ABIEC. Exportações de carne bovina no Brasil. Disponível em: < <http://abiec.com.br/exportacoes/> >. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I.; TAKEUTI, K. L.; MELLAGI, A. P. G.; ULGUIM, R. R.; BARCELOS, D. E. Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos IV. MONTES, J. H.; RIZZOTO, D. W.; OLIVEIRA, J. M.; BIANCHI, I.; PERIPOLLI, V.; KICH, J.D.; MORERIA, F. Salmonela e enterobactérias em carcaças suínas ao longo de linha de abate. Núcleo de extensão, ensino e pesquisa em produção animal, Faculdade de Veterinária Instituto Federal Catarinense- Campus Araquari, Araquari-B: Embrapa Suínos e Aves. Concórdia- UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, maio de 2019.

BRASIL. Circular nº 175 de, 16 de maio de 2005 – CGPE/ DIPOA/ MAPA – Revogada.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 60, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece o controle microbiológico em carcaça de suíno e em carcaça e carne de bovinos em abatedouros

Trabalhos Apresentados

frigoríficos, registrados no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, DF, Brasília, publicado em 24 de dezembro de 2018, edição: 246, seção: 1, pág. 4.

GROOT, E. Segmentos de preferências na aquisição da carne bovina. *Revista de Economia e Sociologia Rural* [online], v. 59, n. 2, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.213487>>. Acesso: jan 2022.

FELIPE, L. M. Associação de bactérias da família *Enterobacteriaceae* e *Clostridium estertheticum* com a deterioração “Blown pack” em cortes cárneos embalados a vácuo. Jaboticabal, SP/ Brasil, 2008.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. Faculdade de Pará de Minas. Programa de pós-graduação em Gestão da Segurança de Alimentos- SENAC/MG. *Revista digital FAPAM*, n.3, p. 37-61, abr 2012.

FORSYTHE, S, J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KICH, D. J.; SOUZA, J. C. P. V. B. Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle-Embrapa, Brasília- DF, 2015.

MCNEILL, S. H., HARRIS, K. B., FIELD, T. G. & VAN ELSWYK, M. E. The evolution of lean beef: Identifying lean beef in today's US marketplace. *Meat Science*, v. 90, p. 1-8, 2012.

MONTEIRO, E. S.; COSTA, P. A.; MANFRIN, L. C.; FREIRE D. O.; SILVA, I. C. R.; ORSI, D. C. Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil- *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.12, n.4, p. 520 – 530 out – dez (2018).

MONTES, J. H.; RIZZOTO, D. W.; BIANCHI, I.; OLIVEIRA, J. M.; PERIPOLLI, V.; MOREIRA, F. Contaminação por enterobactérias em carcaças suínas ao longo da linha de abate. Mostra Nacional de iniciação científica e tecnológica interdisciplinar- IFC- Campus Araquari, 2017.

NETO, H. O consumo de carne no Brasil e no mundo. Pasto extraordinário- 2019. Disponível em: <<https://pastoextraordinario.com.br/o-consumo-de-carne-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: ago 2021.

RAIMUNDO, I. T.; MANINI, L. D.; SILVA, M. V.; SARTORI, D.; SOUZA, B. M. S. Monitoramento de micro-organismos mesófilos em linha de abate de bovinos em abatedouro-frigorífico sob fiscalização estadual. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 5685-5693, jan/2021.

RIZZOTO, D. W. Contaminação de carcaças suínas por salmonela e enterobactérias ao longo da linha do abate. Araquari. 2019. Dissertação (Programa de Pós- graduação em produção e sanidade animal) - Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, 2019.

Autor para contato: Maria Karoliny Vieira de Freitas, Faculdade Qualittas, rua: Benedito Matos Q118/ L07. Setor Fumal/ Luziânia/ GO. CEP: 72801-690 – e-mail: karolfreitas_13@hotmail.com

Trabalhos Apresentados

IDENTIFICAÇÃO DE LEVEDURAS ISOLADAS DE CASOS DE MASTITE CLÍNICA BOVINA: UM ESTUDO PRELIMINAR

IDENTIFICATION OF YEASTS ISOLATED FROM CASES OF CLINICAL BOVINE MASTITIS: A PRELIMINARY STUDY

Gustavo Nunes de Moraes*¹; Felipe de Freitas Guimarães¹; Samea Fernandes Joaquim¹; Felipe Fornazari¹, Helio Langoni¹

¹Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Unesp Campus de Botucatu/SP

Resumo

A mastite micótica é um importante problema na bovinocultura pela dificuldade de diagnóstico e risco à saúde pública. O presente estudo tem como objetivo a identificação molecular de leveduras isoladas de casos de mastite clínica bovina. Cinquenta e um casos de mastite fúngica foram identificados em 10 fazendas do Estado de São Paulo e Minas Gerais. As amostras foram semeadas em ágar sangue e a presença das leveduras confirmadas pela coloração de gram; destas, 10 amostras tiveram a espécie identificada pelo sequenciamento de DNA: *Apiotrichum loubieri* (1), *Diutina rugosa* (3), *Magnusiomyces capitatus* (2), *C. tropicalis* (1), *C. palmiophila* (1), *Pichia kudriavzevii* (1), *Cyberlindnera rhodanensis* (1). Os resultados enfatizam a importância do diagnóstico fúngico em casos de mastites bovinas, uma vez que leveduras raras foram constatadas.

Palavras-chave: biologia molecular, leite, saúde única.

Introdução

A mastite bovina, inflamação da glândula mamária, é considerada uma das doenças mais prevalentes na bovinocultura leiteira (WATTS, 1988). Apesar de apresentar múltiplas etiologias, as causas infecciosas são as mais relatadas (LANGONI, 2013). Além de seu impacto na produção animal, a mastite possui implicações na saúde pública, uma vez que os patógenos podem ser veiculados pelo leite, principalmente através da comercialização informal (sem tratamento térmico ou fiscalização), que no Brasil corresponde a 30% de todo leite e derivados comercializados (IBGE, 2015).

Apesar de menos frequente - cerca de 1 a 12% dos casos - a mastite fúngica apresenta relevância por ser de difícil diagnóstico e tratamento (COSTA et al., 1998; KRUKIWESKI & SABA; 2003). Leveduras oportunistas representam os principais agentes etiológicos, estando presentes no ambiente e na microbiota cutânea dos animais (SCACCABAROZZI et al., 2011). Nos últimos anos, têm sido crescentes os relatos de fungos filamentosos e leveduras como causadores de mastite clínica e subclínica bovina, inclusive de agentes não descritos como patogênicos, o que reitera a necessidade da identificação de tais patógenos na bovinocultura leiteira (DWORECKA- KASZAK et al., 2012; ZHOU et al., 2013; KSOURI et al, 2014; DALANEZI et al, 2018).

Desta forma, com o presente estudo preliminar, objetivou-se identificar espécies de leveduras isoladas de casos de mastite clínica em vacas de alta produção de leite do estado de São Paulo e Minas Gerais (Brasil).

Material e Métodos

No período de 2019 a 2020, foram identificados 51 casos de mastite clínica causada por leveduras em vacas holandesas de alta produção (produção superior a 20 litros/dia/animal). Tais animais eram provenientes de quatro propriedades leiteiras do Estado de São Paulo e seis do Estado de Minas Gerais (Brasil), nos quais os rebanhos caracterizavam-se por apresentar programas de controle de mastite (com registros de dados em softwares de gerenciamento), contagem de células somáticas (CCS) menor que 400.000 cs mL⁻¹, mínimo de 200 vacas em lactação e regime de ordenha mecânica. O diagnóstico de mastite clínica se baseou em alterações macroscópicas do leite, como grumos, pus ou

Trabalhos Apresentados

sangue, e/ou a partir dos sinais sistêmicos nos animais, como febre, apatia e perda de apetite (Radostits, Gay, Hinchcliff & Constable, 2007). Após a confirmação dos casos e descarte dos primeiros jatos de leite, foi realizada a antissepsia do óstio dos tetos com álcool 70% para a colheita do leite mastítico em frascos estéreis, os quais, em seguida, foram transportados refrigerados ($\leq 7\text{ }^{\circ}\text{C}$) ao Núcleo de Pesquisas em Mastite (NUPEMAS) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) de Botucatu/SP. No laboratório, 51 amostras foram semeadas em ágar acrescido de sangue ovino (5%) desfibrinado, incubadas em condições de aerobiose, a $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, com leituras a cada 24 h, por 72 h. Foram identificadas leveduras em todas as amostras por meio de características morfológicas da cultura e pela coloração de gram (gram-positiva e morfologia semelhante a levedura).

Destas amostras, dez leveduras foram encaminhadas para a identificação molecular. Os primers ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') e ITS5 (5'-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3') foram utilizados para amplificação da região ITS. A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) foi realizada de acordo com White et al. (1990), em termociclador Mastercycler Gradient (Eppendorf, Hamburgo, Alemanha). Após a PCR, o material foi submetido a sequenciamento e o eletroferograma obtido foi alinhado pelo Software Chromas 2.6.6 (Technelysium Pty Ltd), sendo, por fim, comparado com sequências encontradas no GenBank (National Center for Biotechnology Information), via BLASTn (Basic Local Alignment Search Tool for nucleotides). Foram considerados compatíveis os resultados que apresentaram a maior porcentagem de identidade.

Resultados e Discussão

Conforme a tabela 1, as seguintes leveduras foram identificadas: *Apiotrichum (Trichosporon) loubieri*, *Diutina (Candida) rugosa/mesorugosa*, *Magnusiomyces capitatus*, *C. tropicalis*, *C. palmioleophila*, *Pichia kudriavzevii (C. krusei)*, *Cyberlindnera rhodanensis*.

Vacas	levedura	identity (BLASTn) (%)	Accession (BLASTn)
1	<i>Apiotrichum loubieri</i>	96,82	MT420646.1
2	<i>Diutina rugosa</i>	99,46	KY635998.1
3	<i>Magnusiomyces capitatus</i>	100	MK883600.1
4	<i>Magnusiomyces capitatus</i>	98,9	KT005317.1
5	<i>Candida tropicalis</i>	95,2	MT490211.1
6	<i>Diutina rugosa</i>	99,43	MT102815.1
7	<i>Candida palmioleophila</i>	99,16	MK794407.1
8	<i>Diutina rugosa</i>	100	MT102816.1
9	<i>Pichia kudriavzevii</i>	100	MT539198.1
10	<i>Cyberlindnera rhodanensis</i>	98,02	KY103080.1

Tabela 1. Leveduras identificadas por sequenciamento de DNA e consulta via BLASTn (Basic Local Alignment Search Tool for nucleotides), a partir de amostras de leite mastítico de 10 vacas em fazendas leiteiras do estado de São Paulo e Minas Gerais (Brasil), no período de 2019 a 2020.

Trabalhos Apresentados

Dalanezi et al. (2018) também relatou, pela primeira vez, a levedura *Cyberlindnera rhodanensis* como causadora de mastite bovina. Esta foi isolada como agente etiológico de um quadro agudo de mastite clínica em uma fazenda no estado de São Paulo. O animal acometido não apresentava imunossupressão ou fatores ambientais que pudessem comprometer sua imunidade. Não há outros relatos em literatura a respeito de tal levedura envolvida em mastite bovina.

Outras leveduras raras também foram identificadas. *Magnusiomyces capitatus* é uma levedura causadora de uma grave e rara infecção fúngica em humanos imunocomprometidos, sendo mais prevalente na região Mediterrânea (TANUSKOVA et al., 2017). Alguns raros casos de mastite em bovinos já foram descritos em estudos europeus (AALBAEK et al., 1994; MORETTI et al., 1998).

Apiotrichum (Trichosporum) loubieri é uma levedura que, assim como outras do gênero *Trichosporon*, são patógenos oportunistas e emergentes. Esta também é uma espécie rara, relatada como causadora de tricosporonose disseminada em humanos e associada a alta mortalidade (PREMAMALINI et al., 2019). Um estudo anterior estudou as características morfológicas de diversas espécies de *Trichosporon*, no qual foi usada uma cepa de *T. loubieri* oriunda de mastite bovina. Não foram descritos detalhes sobre o quadro clínico produzido (GUÉHO et al., 1992), sendo este o único relato científico de caso de mastite bovina por *A. loubieri*.

Neste presente estudo, também foram identificadas leveduras comuns na etiologia da mastite fúngica. *Candida (Ditina) rugosa/mesorugosa* é um patógeno emergente que promove infecções em humanos e animais. Esta e outras espécies do gênero, como *C. tropicalis*, *C. palmiophila* e *Pichia kudriavzevii (C. krusei)*, são sabidamente causadoras de mastite bovina e associadas a importantes surtos nos rebanhos devido à alta capacidade de disseminação, principalmente após o tratamento com antibiótico intramamário (AALBAEK et al., 1994; SCACCABAROZZI et al., 2011).

Todas as leveduras aqui identificadas são consideradas emergentes, seja em relação a doenças humanas ou em relação à presença nos rebanhos leiteiros, sendo a *Candida spp.*, de acordo com a literatura, o gênero mais frequente isolado em mastite bovina (COSTA et al., 2008; KSOURI et al., 2014). As leveduras como etiologia de mastite bovina, apesar de menos frequentes, tendem a ocorrer em surtos e de forma epizootica (KRUKOWESKI & SABA, 2003).

O principal fator de risco frente à infecção por fungos filamentosos e leveduras é o uso de antibióticos intramamários, somado a precária higiene dos aplicadores. Tais medicamentos, além de não possuírem espectro de ação contra fungos, servem como fômites, transmitindo patógenos do ambiente para o interior da glândula mamária. Ademais, algumas leveduras (por exemplo, *Candida albicans*) utilizam tetraciclinas como fonte de nitrogênio, o que favorece a permanência deste agente no hospedeiro (COSTA et al., 1993; COSTA et al., 1998). Pesquisas relacionadas a infecções fúngicas são de grande importância em saúde humana e animal, uma vez que diversas espécies consideradas não patogênicas tornaram-se causa de infecções graves em imunocomprometidos (SPANAMBERG et al., 2008). Em relação à saúde animal, assim como em patógenos bacterianos, a mastite causada por fungos também promove queda da produção de leite, além do aumento de CCS, culminando na interdição do leite no laticínio e, conseqüentemente, perdas econômicas (GAUDIE; WRAGG; BARBER, 2009).

Portanto, o diagnóstico microbiológico com o isolamento do patógeno é fundamental em casos de mastite, considerando-se que a etiologia da doença é variada. A caracterização do agente microbiológico permite a escolha da melhor estratégia de tratamento, prevenção e controle da doença (WATTS, 1988).

Apesar dos resultados serem preliminares, leveduras raras, com poucos relatos em literaturas e causadores de graves infecções em animais e humanos foram identificados neste estudo em questão, reforçando a necessidade de um fiel diagnóstico em casos de mastite bovina. Demais estudos são necessários para caracterizar a epidemiologia e patologia de tais leveduras, no intuito de favorecer o desenvolvimento de medidas de prevenção e controle da mastite, além de contribuírem para a garantia da saúde pública.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O diagnóstico e a vigilância de casos de mastite bovina são de extrema importância para o desenvolvimento de medidas de prevenção e controle. Leveduras raras e emergentes podem ser identificadas como causa de mastite clínica no Sudeste brasileiro, resultando em impactos em saúde humana e animal.

Referências Bibliográficas

AALBAEK, B.; STENDERUP, J.; JENSEN, H.E.; VALBAK, J.; NYLIN, B.; HUDA A. Mycotic and algal bovine mastitis in Denmark. **APMIS**, v. 102, n. 6, p.451-456, jun. 1994

COSTA, E. O.; GANDRA, C. R.; PIRES, M. F.; COUTINHO, S. D.; CASTILHO, W.; TEIXEIRA, C. M. Survey of bovine mycotic mastitis in dairy herds in the State of São Paulo, Brazil. **Mycopathologia**, v. 124, n.1, p. 13-17, oct. 1993.

COSTA, E.O.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.T.; MELVILLE, P.A. Infectious Bovine Mastitis Caused by Environmental Organisms. **Journal of Veterinary Medicine**, Series B, [s.l.], v. 45, n. 1-10, p.65-71, 12 jan. 1998.

COSTA, G.M.; SILVA, N.; ROSA, C.A.; FIGUEIREDO, H.C.P.; PEREIRA, U.P. Mastite por leveduras em bovinos leiteiros do Sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 38, n. 7, p.1938-1942, out. 2008.

DALANEZI, F.M.; SOUZA DA PAZ, G.; JOAQUIM, S.F.; GUIMARÃES, F.F.; BOSCO, S.M.G.; LANGONI, H. Short communication: The first report of *Cyberlindnera rhodanensis* associated with clinical bovine mastitis. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 101, n. 1, p.581-583, jan. 2018.

DWORECKA-KASZAK, B.; KRUTKIEWICZ, A.; SZOPA, D.; KLECZKOWSKI, M.; BIEGAŃSKA, M. High Prevalence of *Candida* Yeast in Milk Samples from Cows Suffering from Mastitis in Poland. **The Scientific World Journal**, [s.l.], v. 2012, p.1-5, 2012.

GAUDIE, C. M.; WRAGG, P. N.; BARBER, A. M. Outbreak of disease due to *Candida krusei* in a small dairy herd in the UK. **Veterinary Record**, [s.l.], v. 165, n. 18, p.535-537, 31 out. 2009.

GUÉHO E.; SMITH M.T.; DE HOOG G.S.; BILLON-GRAND G.; CHRISTEN R.; BATENBURG-VAN DER VEGTE W.H. Contributions to a revision of the genus *Trichosporon*. **Antonie Van Leeuwenhoek**, v. 61, n. 4, p.289-316, mai 1992.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da pecuária municipal**. v. 29, 2015.

KSOURI S.; DJEBIR S.; HADEF Y.; BENAKHLA A. Survey of bovine mycotic mastitis in different mammary gland statuses in two north-eastern regions of Algeria. **Mycopathologia**, v. 179, n. 3-4, p.327-331, abr. 2014.

KRUKOWSKI, H.; SABA, L. Bovine mycotic mastitis (a review). **Folia Veterinaria**, v.47, p.3-7, 2003.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p.620-626, maio 2013.

Trabalhos Apresentados

MORETTI A.; PASQUALI P.; MENCARONI G.; BONCIO L.; PIERGILI FIORETTI D. Relationship between cell counts in bovine milk and the presence of mastitis pathogens (yeasts and bacteria). **Zentralbl Veterinarmed B**, v. 45, n. 3, p.129-132, abr. 1998.

PREMAMALINI T.; ANITHA S.; RAJYOGANANDH S.V.; VEENA H.; KINDO A.J. Complicated urinary tract infection by *Trichosporon loubieri*. **Medical Mycology Case Reports**, v. 28, n. 24, p.86-89, abr. 2019.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**, 10. ed. Spain, Saunders Elsevier, 2007. p. 673-762.

SCACCABAROZZI L.; LOCATELLI C.; PISONI G.; MANAROLLA G.; CASULA A.; BRONZO V.; MORONI P. Short communication: Epidemiology and genotyping of *Candida rugosa* strains responsible for persistent intramammary infections in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 9, p.4574-4577, set. 2011.

SPANAMBERG, A.; SANCHES E. M. C.; SANTURIO J. M.; FERREIRO L. Mastite micótica em ruminantes causada por leveduras. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 39, n. 1, p.282-290, 20 ago. 2008.

TANUSKOVA, D.; HORAKOVA, J.; SVEC, P.; BODOVA, I.; LENGEROVA, M.; BEZDICEK, M.; POCZOVA, M.; KOPPL, J.; KOLENOVA, A. First case of invasive *Magnusiomyces capitatus* infection in Slovakia. **Medical mycology case reports**, v., n. 1, p.12–15, jun. 2017.

WATTS, J. L. Etiological agents of bovine mastitis. **Veterinary Microbiology**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.41-66, jan. 1988.

WHITE T.J.; BRUNS T.; LEE S.; TAYLOR J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In PCR protocols a guide to methods and applications. **Academic Press**, San Diego, p.315-322, 1990.

ZHOU, Y.; Ren, Y.; Fan, C.; Shao, H.; Zhang, Z.; Mao, W.; Wei, C.; Ni, H.; Zhu, Z.; Hou, X.; Piao F.; Cui, Y. Survey of mycotic mastitis in dairy cows from Heilongjiang Province, China. **Tropical Animal Health And Production**, [s.l.], v. 45, n. 8, p.1709-1714, 29 jun. 2013.

*Autor a ser contatado: Gustavo Nunes de Moraes; Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Unesp Campus de Botucatu/SP; Endereço: Rua Prof. Doutor Walter Mauricio Correa, s/n - Botucatu/SP - CEP 18618-681; E-mail: gustavonunesdemoraes@gmail.com.

OCORRÊNCIA DE *Listeria monocytogenes* EM INDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO DE SUÍNOS, AVES E LATICÍNIOS APÓS O PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO PRÉ-OPERACIONAL

OCCURRENCE OF *Listeria monocytogenes* IN PORK, POULTRY AND DAIRY PROCESSING INDUSTRIES AFTER THE PRE-OPERATIONAL HYGIENIZATION PROCESS

Leonardo Ereno Tadielo^{1*}; Emanoelli Aparecida Rodrigues dos Santos^{1,2}; Luciano dos Santos Bersot²; Juliano Gonçalves Pereira¹, José Paes de Almeida Nogueira Pinto¹

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Botucatu, SP.

²Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, Departamento de Ciências Veterinárias, Palotina, PR.

Resumo

Listeria monocytogenes é um importante patógeno para a saúde pública. Objetivou-se avaliar a ocorrência e a sorotipificação de *L. monocytogenes* em diferentes superfícies de equipamentos e utensílios utilizadas no processamento de suínos, aves e laticínios dos após a higienização pré-operacional. Foram coletadas 480 amostras para a pesquisa e sorotipificação de *L. monocytogenes*. A frequência geral de *L. monocytogenes* foi de 1,9% (n=9/480), sendo mais elevada em suínos (3,1%, n=5/160), seguido por aves (1,9%, n=3/160) e laticínio (0,6%, n=1/160). Dentre os isolados foram identificados os sorogrupos I (1/2a), IV (4b) e III (1/2b). Apesar da baixa ocorrência de *L. monocytogenes* torna-se necessário a constante validação dos procedimentos de higienização pré-operacional com a finalidade de mantêm a contaminação bacteriana em níveis seguros.

Palavras-chave: contaminação, indústria de alimentos, patógenos em alimentos

Introdução

Listeria monocytogenes apresenta diversos mecanismos genéticos relacionados a fatores de virulência e patogenicidade (DOUMITH et al., 2004; KANKI et al., 2018) que tornam o patógeno responsável por inúmeros surtos de listeriose em humanos (CDC, 2021). Por apresentar natureza ubíqua, pode ser encontrada na vegetação, solo, fezes e água sendo fontes para a contaminação de alimentos de origem animal e vegetal, além de sobreviver em equipamentos e utensílios dos ambientes de processamento de alimentos (HADJILOUKA et al., 2018; MOHAMED et al., 2018; GONÇALVES-TENÓRIO et al., 2018, SERENO et al., 2019; CARVALHO et al., 2019). É um microrganismo que possui capacidade de se adaptar e sobreviver a condições adversas como carência de nutrientes, baixas temperaturas, oscilações de pH, elevadas concentrações de sal e baixa atividade de água, sendo possível esta sobrevivência devido características como resistência à antibióticos, formação de biofilmes e tolerância aos sanitizantes (KADAN et al., 2013; LEE et al., 2017; DUZE et al., 2021).

Indústrias de alimentos avaliam a eficácia do processo de higienização pré-operacional baseado na contagem bacteriana total ou juntamente com a pesquisa de microrganismos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *L. monocytogenes*. Contudo, essa pesquisa é muitas vezes realizada em pontos específicos da indústria com número reduzido de amostras, não retratando a eficácia do processo de higienização como um todo. Devido à natureza ubíqua de *L. monocytogenes* juntamente com a adaptabilidade ao ambiente de produção, o patógeno pode estar relacionado a distintas etapas do processo de produção de alimentos com destaque para a contaminação de superfícies de equipamentos e utensílios (SERENO et al., 2019; CARVALHO et al., 2019; MOURA et al., 2019; PRATES et al., 2019), que tornam-se, fontes constantes de contaminação cruzada sendo, muitas vezes, um problema intrínseco às indústrias de alimentos, devido ao desconhecimento do local de

Trabalhos Apresentados

origem do problema. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência e a sorotipificação de isolados de *L. monocytogenes* a partir de amostras de diferentes superfícies de equipamentos e utensílios utilizados no processamento de suínos, aves e laticínio após a higienização pré-operacional.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em um abatedouro frigorífico de suínos (n=160), um abatedouro frigorífico de aves (n=160) e um laticínio (n=160) sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), através da coleta de diferentes superfícies de equipamentos e utensílios utilizados na elaboração dos produtos após a higienização pré-operacional, distribuídas em 12 coletas, totalizando 480 amostras. Para isso, cada amostra foi constituída de quatro áreas de 100 cm² (moldes de 10 x 10 cm), compondo uma área total de 400 cm², coletadas através da fricção de swabs estéreis hidratados previamente hidratados com *Letheen Broth* (Merk). As amostras foram devidamente acondicionadas em recipientes isotérmicos e mantidas sob refrigeração até o momento das análises laboratoriais.

A pesquisa de *L. monocytogenes* foi realizada de acordo com ISO 11.290-1 (ISO, 2017) com modificações. As amostras receberam enriquecimento com 90 mL de *Listeria Enrichment Broth* (LEB, Difco) e foram incubadas a 30±1°C/24h. Após incubação, 0,1 mL do enriquecimento foi transferido para *Fraser Broth* (Oxoid) e incubado a 37±1°C/24-48h. A partir dos tubos com *Fraser Broth* que apresentarem hidrólise da esculina foram inoculados em placas de *Chromogenic Listeria Agar* (ALOA, Oxoid) e *Oxford Listeria Agar* (OXA, Oxoid), seguido de incubação a 37±1°C/48h. As colônias características foram selecionadas, purificadas em *Tryptic Soy Agar* (TSA, Oxoid) com 0,6% *Yeast Extract* (YE, Oxoid) e submetidas à confirmação e identificação bioquímica (provas de produção de catalase, produção de β-hemólise, motilidade e coloração de Gram e fermentação dos carboidratos dextrose, xilose, ramnose e manitol). Os resultados foram expressos em presença e ausência de *L. monocytogenes* em 400 cm².

Os isolados confirmados como *L. monocytogenes* nas provas bioquímicas foram submetidos ao protocolo de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) em multiplex para confirmação e sorotipificação molecular como descrito por Doumith et al. (2004). Os isolados foram submetidos à extração de DNA total de acordo metodologia descrita por Peres et al. (2010) com modificações através da adição da etapa inicial de digestão enzimática com *Proteinase K* (10 mg/mL, Sigma) e *Lysozima* (10 mg/mL, Sigma) por 30 min. Após o DNA foi avaliado para a presença dos genes *prs*, *Imo0737*, *Imo1118*, *ORF2819* e *ORF2110* para identificação de *Listeria* sp. e os sorogrupo I (sorovares 1/2a, 3a), II (sorovares 1/2c e 3), III (sorovares 1/2b, 3b e 7) e IV (sorovares 4b, 4d e 4e) de *L. monocytogenes*, respectivamente. As reações compreenderam um volume final de 25 µl envolvendo 12,5 µl de *GoTaq Green Master Mix* (Promega), 2,0 µl do DNA extraído, 8,4 µl dos cinco pares de iniciadores (1 pmol) e 2,1 µl de água ultra pura (Promega). Foi utilizado *L. monocytogenes* ATCC 7644 como controle positivo e água ultra pura como controle negativo. Para observação dos resultados das amplificações, 10 µl da reação foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 2% (g/v) diluído em tampão de 0,5X Tris/Ácido Bórico/EDTA e revelados com *GelRed* (Cellco Biotec) em transiluminador.

Resultados e Discussão

A frequência geral de *L. monocytogenes* nas indústrias de alimentos analisadas foi de 1,9% (n=9/480) (Tabela 1). A frequência mais elevada foi identificada no abatedouro frigorífico de suínos (3,1%, n=5/160), seguido pelo abatedouro de aves (1,9%, n=3/160) e no laticínio (0,6%, n=1/160).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Número de amostras, percentual e descrição do local de amostras com presença de *L. monocytogenes* em 400 cm² após a higienização pré-operacional em abatedouro de suínos, abatedouro de aves e laticínio.

Indústria	Local	Amostras positivas		% Geral
		Nº	%	
Abatedouro de Suínos (n=160)	Misturador de massa	2 (n=6)	33,3	1,3
	Tábua de corte	2 (n=24)	8,3	1,3
	Esteira lisa	1 (n=15)	6,7	0,6
Abatedouro de Aves (n=160)	Esteira lisa	2 (n=26)	7,7	1,3
	Esteira modular	1 (n=26)	3,8	0,6
Laticínio (n=160)	Queijomatic	1 (n=44)	2,3	0,6
Total (n=480)		9		1,9

A baixa ocorrência de *L. monocytogenes* nas áreas de processamento de alimentos avaliadas corrobora com os estudos de Moura et al. (2019), Sereno et al. (2019), Prates et al. (2019), Oxaran et al. (2017) e Silva et al. (2020) em diversas regiões do Brasil. Tais estudos avaliaram a ocorrência do patógeno em diferentes locais das indústrias de processamento de suínos (SERENO et al., 2019; SILVA et al., 2020), aves (MOURA et al., 2019; CARVALHO et al., 2019) e laticínios (OXARAN et al., 2017; PRATES et al., 2019), obtiveram percentuais variando de 0,2% a 6,0%. Contudo, apesar da baixa ocorrência de *L. monocytogenes*, estes isolados abrigavam genes de virulência e resistência a antibióticos, apresentavam capacidade de aderir e formar biofilmes em superfícies plásticas e de aço inoxidável, além de demonstrar resistência a antibióticos e tolerância a sanitizantes como o ácido peracético. Desse modo, estas características mostram a relevância da constante pesquisa *L. monocytogenes* nos diferentes ambientes de processamento dentro das indústrias de alimentos a fim de elucidar os principais pontos críticos para adotar medidas de controle mais efetivas.

Em relação ao local de coleta, o patógeno foi isolado em locais de importância para as indústrias (Tabela 1). No abatedouro frigorífico de suínos, *L. monocytogenes* foi isolado no misturador de massa utilizado para a fabricação de embutidos, em tábuas de corte utilizadas na manipulação de diferentes cortes cárneos e em uma esteira plástica que transportava cortes cárneos. Foi possível observar uma possível dificuldade para realizar as etapas de limpeza e sanitização nestas superfícies, as quais apresentavam determinado desgaste devido ao tempo de uso, predispondo a presença de *L. monocytogenes* com capacidade de colonizar e tolerar o processo de higienização. No abatedouro de aves, *L. monocytogenes* foi isolado em duas esteiras de transporte de cortes cárneos. Essas superfícies na avaliação visual apresentavam ranhuras e alterações na coloração, o que pode favorecer a manutenção das células bacterianas e predispor a formação de biofilmes microbianos. No laticínio foi isolado *L. monocytogenes* na superfície da queijomatic, equipamento utilizado na etapa inicial da fabricação de diferentes tipos de queijos.

No estudo, foram obtidos 17 isolados de *L. monocytogenes* pertencentes aos sorogrupos I (1/2a, n=8), IV (4b, n=7) e III (1/2b, n=2). De acordo ao local de coleta, houve maior distribuição de isolados pertencentes a diferentes sorogrupos no abatedouro frigorífico de suínos, o qual foi identificado os sorogrupos I, III e IV nas amostras. Contudo, no abatedouro de aves e no laticínio foi identificado apenas o sorogrupo I. Todos os treze sorotipos descritos de *L. monocytogenes* são capazes de causar listeriose em humanos, no entanto os sorotipos 1/2a, 1/2b e 4b estão relacionados a mais de 95% dos casos (SWAMINATHAN e GERNER-SMIDT, 2007). Dentre estes três sorotipos, sugere-se que o sorotipo 4b está mais adaptado aos tecidos dos hospedeiros de mamíferos e os sorotipos 1/2a e 1/2b estão relacionados a alimentos e ambientes industriais (BORUCKI e CALL, 2003).

Conclusão

O trabalho identificou baixa ocorrência de *L. monocytogenes* nas superfícies de processamento de alimentos analisadas, contudo elucidou pontos críticos para o controle desse patógeno nestas indústrias. Além disso, sugere-se a constante validação dos

Trabalhos Apresentados

procedimentos de higienização pré-operacional com a finalidade de manter a contaminação bacteriana a níveis seguros.

Referências Bibliográficas

BORUCKI, M.K.; CALL, D.R. *Listeria monocytogenes* Serotype Identification by PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, v.41, p. 5537-5540, 2003.

CARVALHO, F. T.; VIEIRA, B. S.; VALLIM, D. C.; CARVALHO, L. A.; CARVALHO, R. C.; PEREIRA, R. C.; FIGUEIREDO, E. E. Genetic similarity, antibiotic resistance and disinfectant susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from chicken meat and chicken-meat processing environment in Mato Grosso, Brazil. **LWT- Food Science and Technology**, v. 109, p. 77-82, 2019.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, 2021. Foodborne Outbreak Tracking and Reporting (FOOD Tool). <https://wwwn.cdc.gov/norsdashboard/>. (Acesso em 26/12/2021).

DOUMITH, M.; BUCHRIESER, C.; GLASER, P.; JACQUET, C.; MARTIN, P. Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 42, p. 3819-3822, 2004.

DUZE, S. T.; MARIMANI, M.; PATEL, M. Tolerance of *Listeria monocytogenes* to biocides used in food processing environments. **Food Microbiology**, v. 103758, p. 1-6, 2021.

GONÇALVES-TENÓRIO, A.; SILVA, B. N.; RODRIGUES, V.; CADAVEZ, V.; GONZALES-BARRON, U. Prevalence of Pathogens in Poultry Meat: A Meta-Analysis of European Published Surveys. **Foods**, v. 7, n. 5, p. 61-69, 2018

HADJILOUKA, A.; KOUBOU, V.; PARAMITHIOTIS, S.; MATARAGAS, M.; DROSINOS, E.H. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157:H7 in strawberries in Greece and performance evaluation of the culture media. **Clinical Research and Trials**, v. 4, n. 1, p.1-3, 2018.

ISO. 2017. ISO 11290-1 - Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* – Part 1: Detection method. Geneva: ISSO

KADAM, S. R.; BESTEN, H. M.W.; VEEN, S. V. D.; ZWIETERING, M. H.; MOEZELAAR, R. T.; ABEE, T. Diversity assessment of *Listeria monocytogenes* biofilm formation: Impact of growth condition, serotype and strain origin. **International Journal of Food Microbiology**, v.165, p. 259–264, 2013.

KANKI, M.; NARUSE, H.; KAWATSU, K. Comparison of listeriolysin O and phospholipases *PlcA* and *PlcB* activities, and initial intracellular growth capability among food clinical strains of *Listeria monocytogenes*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 124, p. 899-909, 2018.

LEE, B. H.; HÉBRAUD, M.; BERNARDI, T. Increased adhesion of *Listeria monocytogenes* strains to abiotic surfaces under cold stress. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, n. 2221, p. 1-7, 2017

MOHAMED, R.I.; ABDELMONEM, M. A.; AMIN, H. M. Virulence and antimicrobial susceptibility profile of *Listeria monocytogenes* isolated from frozen vegetables available in the Egyptian market. **African Journal of Microbiology Research**, v. 12, n. 9, p.218-224, 2018.

MOURA, G.; TOMBORELLI, P.; CARVALHO, R. C.; SIGARINI, C.; CARVALHO, F.; VIEIRA, B.; FIGUEIREDO, E. E. *Listeria monocytogenes* and other species as persistent contaminants in the processing of chicken meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 28, n. 2, p. 470-478, 2019.

OXARAN, V.; LEE, S. H.; CHAUL, L. T.; CORASSIN, C. H.; BARANCELLI, G. V.; ALVES, V. F.; DE OLIVEIRA, C. A. F.; GRAM, L.; DE MARTINIS, E. C. P. *Listeria*

Trabalhos Apresentados

monocytogenes incidence changes and diversity in some Brazilian dairy industries and retail products. **Food Microbiology**, v. 68, p. 16-26, 2017.

PERES, N.D.; LANGE, C.C.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; ARCURI, E.F.; CERQUEIRA, M.M.O.P. Detecção de *Listeria monocytogenes* pela técnica de PCR em leite contaminado artificialmente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.973-979, 2010

PRATES, D. D. F.; HAUBERT, L.; DE FÁTIMA WÜRFEL, S.; CAVICCHIOLI, V. Q.; NERO, L. A.; DA SILVA, W. P. *Listeria monocytogenes* in dairy plants in Southern Brazil: Occurrence, virulence potential, and genetic diversity. **Journal of Food Safety**, v. 39, n. 6, p. e12695, 2019.

SERENO, M. J.; VIANA, C.; PEGORARO, K.; DA SILVA, D. A. L.; YAMATOGLI, R. S.; NERO, L. A.; BERSOT, L. S. Distribution, adhesion, virulence and antibiotic resistance of persistent *Listeria monocytogenes* in a pig slaughterhouse in Brazil. **Food microbiology**, v. 84, n. 103234, p 1-8, 2019.

SILVA, D. A.; BOTELHO, C. V.; MARTINS, B. T.; TAVARES, R. M.; CAMARGO, A. C.; YAMATOGLI, R. S.; NERO, L. A. *Listeria monocytogenes* from farm to fork in a Brazilian pork production chain. **Journal of food protection**, v. 83, n. 3, p. 485-490, 2020.

SWAMINATHAN, B.; GERNER-SMIDT, P. The epidemiology of human listeriosis. **Microbes and Infection**, v. 9, p. 1236-1243, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Leonardo Ereno Tadielo, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Botucatu, SP, Rua Prof. Dr. Walter Mauricio Correa, s/n, Distrito de Rubião Júnior, CEP 18.618-681, Botucatu, SP. leonardo.tadielo@unesp.br

ÓLEO ESSENCIAL DE PIMENTA PRETA (*Piper nigrum*) COMO MÉTODO ALTERNATIVO NO CONTROLE DE BIOFILMES MULTIESPÉCIES DE *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa*

BLACK PEPPER (*Piper nigrum*) ESSENTIAL OIL AS AN ALTERNATIVE METHOD IN THE CONTROL OF MULTISPECIES BIOFILMS OF *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa*

Emanoelli Aparecida Rodrigues do Santos¹, Leonardo Ereno Tadielo², Juliano Gonçalves Pereira², Maria Olivia Pereira³, Luciano dos Santos Bersot¹

¹ Universidade Federal Do Paraná, Departamento de Ciências Veterinárias, Setor Palotina, Palotina, PR, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu (Unesp), Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia (FMVZ), Botucatu, SP, Brasil.

³ Universidade Do Minho, Campus de Gualtar, Centro De Engenharia Biológica (CEB), Braga, Portugal.

Resumo

Objetivou-se avaliar a ação do óleo essencial de Pimenta preta (OEPP) na eliminação de biofilmes multiespécie de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa*. A avaliação do crescimento séssil foi realizada nos tempos de 1, 12, 24, 48, 72 e 96 h em superfície de polipropileno a 10 °C. Em cada período foi realizado o tratamento com o OEPP (250mg/10 min). As contagens de células séssis variaram de 5,35 a 7,35 log UFC/cm² entre os tempos de formação. O percentual de eliminação do biofilme multiespécie variou de 78,9% a 99,8%. A melhor eficácia do OEPP deu-se sobre *S. Typhimurium* (99%-99,9%), seguido por *L. monocytogenes* (86,6%-99,9%) e *P. aeruginosa* (77,1%-99,9%). Os resultados sugerem a possível aplicação do OEPP como composto adjuvante no processo de sanitização em superfícies de manipulação de alimentos.

Palavras-chave: Adjuvantes de sanitização; indústria de alimentos; microrganismos patogênicos; adjuvantes de sanitização

Introdução

Biofilmes bacterianos são estruturas tridimensionais complexas formados por um aglomerado celular e envoltos por uma membrana de exopolissacarídeos (EPS), podendo estar aderido a superfícies bióticas e/ou abióticas (COSTERTON, 1999; KADAM *et al.*, 2021). As células se dispõem de forma organizada e funcional de modo a desenvolver uma barreira de proteção sendo responsáveis pela conservação destes microrganismos em condições adversas, como oscilações de temperatura, teor de umidade, condições de processamento de alimentos e processos de desinfecção (FAGERLUND *et al.*, 2020; ROY *et al.*, 2021). Estes nichos ecológicos podem ocasionar a contaminação crônica de equipamentos e superfícies, resultando na inutilização destas superfícies, bem como favorecendo a contaminação cruzada e deterioração de produtos (INIGUEZ-MORENO, *et al.*; 2019; KWOK *et al.*, 2021). Alguns microrganismos de importância para as indústrias de alimento, como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa* são capazes de formar biofilmes e tolerar a inúmeras condições de estresse, tornando-se foco de estudos visando o controle bacteriano.

Diante disso, está sendo estudada a avaliação de métodos alternativos de controle desses microrganismos, como o uso de bacteriófagos, superfície modificada, ácidos orgânicos, óleos essenciais e princípios ativos de plantas. A Pimenta preta (*Piper nigrum*) conhecida mundialmente por uma especiaria cultivada em regiões tropicais e amplamente utilizada no Brasil como condimento e conservante alimentar (SALEHI *et al.*, 2019), apresenta atividade antimicrobiana contra patógenos de origem alimentar (AMRUTHA *et al.*, 2017). Seu óleo essencial demonstra atividade antimicrobiana (NIKOLIĆ *et al.* 2015), antifúngica e antioxidante (LI *et al.*, 2020). Contudo, não há dados que avaliam sua ação na

Trabalhos Apresentados

eliminação de biofilmes multiespécies de *L. monocytogenes*, *S. Typhimurium* e *P. aeruginosa* e indicam seu possível emprego como coadjuvante nos processos de limpeza e sanitização das indústrias de alimentos.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a possível ação do óleo essencial de Pimenta preta (OEPP) na eliminação de biofilmes misto de *L. monocytogenes*, *S. Typhimurium* e *P. aeruginosa* em diferentes tempos de formação sob superfície de polipropileno.

Material e Métodos

Os isolados de *L. monocytogenes*, *S. Typhimurium* e *P. aeruginosa* foram avaliados para a formação e eliminação de biofilme multiespécies em cupons de polipropileno por até 96 h a 10 °C. Previamente aos ensaios de adesão bacteriana os cupons (1,0 cm x 1,0 cm x 0,1 cm) de polipropileno foram lavados com álcool 70% p/p (70 °INPM) enxaguados três vezes em água destilada e esterilizados em autoclave por 15 min a 121 °C. A partir do subcultivo, 90 mL de TSB-YE suplementado com 1% de extrato de carne foram ajustados a 0,5 na escala de Mc Farland de forma individual para *L. monocytogenes* (30 mL), *S. Typhimurium* (30 mL) e *P. aeruginosa* (30 mL), após, uma alíquota de 1,0 mL dos caldos foi utilizada para a confirmação do inóculo inicial. Os frascos foram incubados por até 96h a 10 °C sob agitação orbital a 120 rpm. As avaliações do crescimento sésil foram realizadas em 1, 12, 24, 48, 72 e 96 h de incubação. Para isso foram retirados quatro cupons em cada tempo, sendo dois submetidos a contagem dos microrganismos aderidos a superfície (C+) e outros dois submetidos a ação do OEPP na concentração de 250 mg por 10 min para avaliar a capacidade de eliminação.

Para realizar a quantificação de células sésseis, seguiu-se metodologia de Reis-Teixeira *et al.* (2019) com modificações, os cupons foram lavados com 10 mL de tampão fosfato salino (PBS), imersos em 1,0 mL de solução PBS suplementada com 1% de polissorbato 80, as células sésseis foram extraídas através de banho sonificador (40 KHz por 1,5 min, duas vezes) e vórtex (1,5 min, duas vezes). Após esse procedimento, foram realizadas diluições seriadas apropriadas e retiradas alíquotas de 10 µl para quantificação das células sésseis pela técnica de plaqueamento em gota (HERIGSTAD *et al.*, 2001), inoculados em superfície de ágar triptona de soja (TSA, KASVI) para contagem de população total do biofilme, Oxford listeria ágar (OXA, Oxoid) para *L. monocytogenes*, Ágar cetrimide (KASVI) para *P. aeruginosa* e Ágar xilose lisina desoxicolato (XLD, KASVI) para *S. Typhimurium*. As placas foram incubadas a 37 °C por 24-48h. O estudo foi realizado em duas repetições, e os resultados expressos em log UFC/cm² e em percentual de redução logarítmica através da fórmula:

$$\% \text{ Erradicação do biofilme} = \frac{(\log_{10} \text{UFC/cm}^2 \text{ (Biofilme controle)} - \log_{10} \text{UFC/cm}^2 \text{ (Biofilme tratado)})}{\log_{10} \text{UFC/cm}^2 \text{ (Biofilme controle)}} \times 100$$

Para análise estatística, os resultados foram expressos em média ± desvio padrão. Para avaliar se houve diferença da ação do OEPP na eliminação de biofilme multiespécies entre os tempos quando comparados ao controle, os dados foram submetidos aos testes estatísticos de *Shapiro-Wilk* e *Kolgomorov-Sminorv* para a verificação da normalidade. Após a realização dos testes de normalidade, aplicou-se o teste não-paramétrico de *Mann-Whitney* para a comparação estatística das médias das contagens dos diferentes tratamentos e tempos. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico IBM® SPSS® *Statistics Version 2.0*, utilizando nível de significância de 0,05.

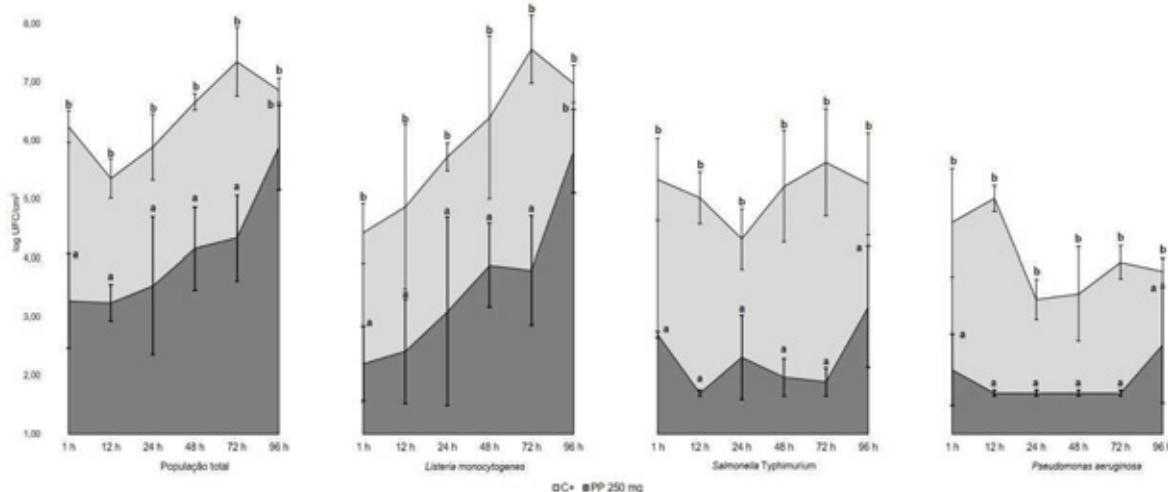
Resultados e Discussão

As contagens de células sésseis variaram entre os tempos de formação, com resultados de 5,35 log UFC/cm² a 7,35 log UFC/cm², obtendo o maior crescimento sésil em 72 h (Figura 1). O percentual de erradicação do biofilme pré-formado pelo consórcio dos três microrganismos (população total) variou de 78,9% (5,88 log UFC/cm²) a 99,8% (4,16 log

Trabalhos Apresentados

UFC/cm²), de acordo ao crescimento populacional. O processo de eliminação obteve uma ação distinta ao protocolo empregado na interferência de formação do biofilme, tendo o OEPP maior eficácia sobre *S. Typhimurium* com resultados variando de 99% a 99,9% em todos os tempos de aplicação, seguido por *P. aeruginosa* com resultados variando de 77,1% e 99,9% tendo a melhor ação em 1 h, 12 h e 72 h e *L. monocytogenes* com variação de 86,6% a 99,9% e melhor eficácia em 12 h, 48 h e 72 h.

Figura 1: Proporção de erradicação do biofilme multiespécie de *L. monocytogenes*, *S. Typhimurium* e *P. aeruginosa* tratado com 250 mg de OEPP por 10 min.



Legenda: Letras minúsculas representam diferença estatística entre os tratamentos com relação ao tempo ($p < 0,05$). As barras de erro representam o desvio padrão de dois experimentos realizados em duplicatas biológicas

A avaliação do efeito do OEPP na eliminação de biofilmes multiespécies obteve uma eficácia de até 99,8%, demonstrando a capacidade de erradicação do biofilme pré-formando, comportamento também visualizado com relação às contagens de células sésseis individuais. Um comportamento de cooperação celular foi possível visualizar nesse estudo, em que *L. monocytogenes*, quando associada com *S. Typhimurium* e *P. aeruginosa* apresentou as maiores contagens de células sésseis e a maior tolerância ao OEPP, dessa forma, pode-se sugerir a importância da microbiota acompanhante em função da sobrevivência de microrganismos mais suscetíveis a condições ambientais críticas, podendo esse comportamento ser atribuído a condição de produção de matriz de EPS de espessura e composição distinta por cada microrganismo (WAHEED *et al.*, 2021), aumentando a barreira de proteção.

Outro aspecto importante é o tempo de ação utilizado no estudo, os resultados de erradicação foram obtidos através da aplicação da solução de OEPP no tempo de 10 minutos, sendo uma importante característica quando aplicado a condições industriais (VIDÁCS *et al.*, 2018). Até o presente momento, não foram encontrados estudos avaliando a capacidade de eliminação de biofilmes multiespécies frente ao OEPP. A utilização do OEPP é indicada e considerada segura (GRAS) (FDA, 2021) para consumo humano, ressaltando sua possível utilização como um composto de sanitização complementar. No entanto cabe ressaltar as características aromáticas desse produto, o qual possui um aroma pungente e amadeirado que pode permanecer sobre a superfície quando aplicado em sua forma convencional.

A utilização de óleos essenciais vem ganhando destaque como tratamento de escolha por parte dos consumidores, devido as suas características biodegradáveis e de menor impacto ambiental, no entanto ainda se torna um composto de valor elevado quando utilizado em sua forma convencional. Dessa forma, para amenizar estas características de odor e sabor, diminuir seu valor de aplicação comercial e melhorar a eficácia tecnológica do produto com concentrações menores, sugere-se a aplicação em forma de emulsão, encapsulada ou em nanopartículas com liberação controlada de produto (PATHANIA *et al.*, 2021), condições que favorecem a manutenção das características bioativas, minimizando os riscos residuais e diminuindo seu valor de custo e aplicação.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo sugerem a possível aplicação do OEPP como composto adjuvante no processo de sanitização em superfícies de manipulação de alimentos, no entanto são necessários mais estudos a respeito da aplicação adequada desse composto, visando aproveitar seu potencial antibacteriano e minimizando efeitos residuais nestas superfícies.

Referências Bibliográficas

- AMRUTHA, B.; SUNDAR, K.; SHETTY, P. H. Spice oil nanoemulsions: Potential natural inhibitors against pathogenic *E. coli* and *Salmonella* spp. from fresh fruits and vegetables. **LWT-Food Science and Technology**, v. 79, p. 152-159, 2017.
- COSTERTON, J.W. Introduction to biofilm. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 11, p. 217–221, 1999.
- FAGERLUND, A.; LANGSRUD, S.; MØRETRØ, T. Microbial diversity and ecology of biofilms in food industry environments associated with *Listeria monocytogenes* persistence. **Current Opinion in Food Science**, v. 37, p. 171-178, 2020
- FDA. Food and Drug Administration. Food Additive Status List. Disponível em: <<https://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm091048.htm#additives>>. Acesso em: 04 nov. 2021
- HERIGSTAD, B.; HAMILTON, M.; HEERSINK, J. How to optimize the drop plate method for enumerating bacteria. **Journal of microbiological methods**, v. 44, n. 2, p.121-129, 2001.
- IÑIGUEZ-MORENO, M.; GUTIÉRREZ-LOMELÍ, M.; AVILA-NOVOA, M. G. Kinetics of biofilm formation by pathogenic and spoilage microorganisms under conditions that mimic the poultry, meat, and egg processing industries. **International journal of food microbiology**, v. 303, p. 32-41, 2019.
- KADAM, S.; MADHUSOODHANAN, V.; DHEKANE, R., BHIDE, D.; UGALE, R.; TIKHOLE, U.; KAUSHIK, K. S. Milieu matters: An in vitro wound milieu to recapitulate key features of, and probe new insights into, mixed-species bacterial biofilms. **Biofilm**, v. 3, p. 100047, 2021.
- KWOK, T. Y.; MA, Y.; CHUA, S. L. Biofilm dispersal induced by mechanical cutting leads to heightened foodborne pathogen dissemination. **Food Microbiology**, v. 102, p. 103914, 2021.
- LI, Y. X.; ZHANG, C.; PAN, S.; CHEN, L.; LIU, M.; YANG, K.; ZENG, X.; TIAN, J. Analysis of chemical components and biological activities of essential oils from black and white pepper (*Piper nigrum* L.) in five provinces of southern China. **LWT-Food Science and Technology**, v.117, p.108644, 2020.
- NIKOLIĆ M.; STOJKOVIĆ D.; GLAMOČLIJA J.; ĆIRIĆ A.; MARKOVIĆ T.; SMILJKOVIĆ M.; SOKOVIĆ M. Could essential oils of green and black pepper be used as food preservatives? **Journal of food science and technology**, v.52, n.10, p. 6565-73, 2015.
- PATHANIA, D.; SHARMA, M.; KUMAR, S.; THAKUR, P.; TORINO, E.; JANAS, D.; THAKUR, S. Essential oil derived biosynthesis of metallic nano-particles: Implementations above essence. **Sustainable Materials and Technologies**, v.30, p. e00352, 2021.
- REIS-TEIXEIRA, F. B.; SOUSA, I. P.; ALVES, V. F.; FURTADO, N. A. J. C.; DE MARTINIS, E. C. P. Evaluation of lemongrass and ginger essential oils to inhibit *Listeria monocytogenes* in biofilms. **Journal of Food Safety**, v.39, n.4, p.e12627, 2019.

Trabalhos Apresentados

ROY, P. K.; HA, A. J. W.; MIZAN, M. F. R.; HOSSAIN, M. I.; ASHRAFUDOULLA, M.; TOUSHIK, S. H.; NAHAR, S.; KIM, Y. K.; HA, S. D. Effects of environmental conditions (temperature, pH, and glucose) on biofilm formation of *Salmonella enterica* serotype Kentucky and virulence gene expression. **Poultry Science**, p. 101209, 2021.

SALEHI, B.; ZAKARIA, Z. A.; GYAWALI, R.; IBRAHIM, S. A.; RAJKOVIC, J.; SHINWARI, Z. K.; KHAN, T.; SHARIFI-RAD, J.; OZLEYEN, A.; TURKDONMEZ, E.; VALUSSI, M.; TUMER, B. T.; FIDALGO, M. L.; MARTORELL, M. M.; SETZER, W. N. Piper species: A comprehensive review on their phytochemistry, biological activities and applications. **Molecules**, v. 24, n. 7, p.1364, 2019.

VIDÁCS, A.; KERÉKES, E.; RAJKÓ, R.; PETKOVITS, T.; ALHARBI, N. S.; KHALED, J. M.; VÁGVÖLGYI, C.; KRISCH, J. Optimization of essential oil-based natural disinfectants against *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* biofilms formed on polypropylene surfaces. **Journal of Molecular Liquids**, v. 255, p.257-262, 2018.

WAHEED, H.; MEHMOOD, C. T.; YANG, Y.; TAN, W.; FU, S.; XIAO, Y. Dynamics of biofilms on different polymeric membranes—A comparative study using five physiologically and genetically distinct bacteria. **Journal of Membrane Science**, v.642, p.120000, 2021.

Autor(a) a ser contatado(a): Emanoelli Aparecida Rodrigues dos Santos, Universidade Federal Do Paraná, Departamento de Ciências Veterinárias, Setor Palotina, Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas, CEP 85950-000, Palotina, PR, Brasil, emanoellisantos1@gmail.com.

PESQUISA DE SALMONELLA SPP. EM FRANGOS RESFRIADOS ADQUIRIDOS DE UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

RESEARCH OF SALMONELLA SPP. IN FROZEN CHICKEN OBTAINED FROM POULTRY SLAUGHTERHOUSE IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL.

Ingrid Lais Ribeiro Alves^{1*}, Luane Etienne Barreto², Daniele de Santana Rocha³

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC¹, ingridlra@yahoo.com*; Mestranda no programa Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC²; Docente do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)³.

Resumo

Neste trabalho objetivou-se pesquisar a presença de *Salmonella* spp. em frango resfriado, oriundo de abatedouro frigorífico sob inspeção estadual no estado de São Paulo, Brasil. Foram analisadas 24 amostras, estas sendo frangos inteiros resfriados. Foi realizada pesquisa de *Salmonella* spp. seguindo como parâmetro a RDC 331/2019 e a IN nº 60/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), indicada para este tipo de alimento. Os resultados encontrados mostraram 54,1% de amostras com presença de *Salmonella* spp., conclusão alarmante, levantando a importância do controle de qualidade da matéria-prima e as condições higiênico-sanitárias as quais ela é submetida durante seu processo de produção.

Palavras-chave: Frango; Controle microbiológico; *Salmonella* spp.

Introdução

A carne de frango é uma proteína animal de grande destaque e o seu consumo cresce potencialmente por se tratar de um produto considerado saudável e de fácil acesso, o Brasil é o segundo maior produtor e o primeiro exportador mundial de carne de frango, sendo o produto em cortes a principal forma de comercialização nacional e internacional. (ABPA, 2021).

A qualidade microbiológica dos alimentos consumidos pela população é um dos aspectos cruciais para a saúde pública. Entretanto, ainda se observa um aumento na incidência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Dentre as principais fontes de DTAs, os produtos de origem animal e seus subprodutos são considerados como as causas centrais de infecções e intoxicações alimentares, podendo ser causado por uma variedade de patógenos como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, incluindo a *Salmonella* spp. dentre outros (ZANDONADI et al., 2007; NORRUNG, 1999).

O controle e monitoramento de *Salmonella* spp. em carne de frangos e perus é realizado no Brasil desde 2003, conforme Instrução Normativa nº 70, de 6 de outubro de 2003, e foi recentemente atualizada por meio da Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016, prevendo medidas a serem adotadas em toda a cadeia produtiva, desde as granjas até o abatedouro frigorífico, visando reduzir a prevalência deste patógeno e contribuir para proteção da saúde dos consumidores (BRASIL, 2019).

Isto posto, este trabalho objetivou avaliar a condição higiênico-sanitária nos frangos resfriados inteiros a partir da pesquisa de *Salmonella* spp.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Analisou-se um total de 24 amostras, consistindo em frangos inteiros resfriados, amostragem proveniente de abatedouro-frigorífico sob o Serviço de Inspeção Estadual (SIE), do interior do estado de São Paulo, Brasil. Sendo encaminhado para um laboratório de microbiologia do Serviço de Orientação à Alimentação Pública de uma universidade estadual de São Paulo, Brasil. As amostras recebidas eram encaminhadas sob refrigeração em caixas térmicas a 4°C. A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada utilizando os métodos preconizados pela Instrução Normativa nº 62 do MAPA (BRASIL, 2003). Os padrões microbiológicos utilizados foram segundo a RDC 331/2019 e a IN nº 60/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2019; ANVISA, 2019b).

Resultados e discussão

Nos resultados obtidos foram observados que das 24 amostras de frango analisados, 54,1% (13 amostras) apresentaram contaminação por *Salmonella* spp. Conforme parâmetros da RDC 331/2019 e a IN 60 de 23/12/2019 que estabelecem apenas como produtos próprios ao consumo humano aqueles com ausência de *Salmonella* spp. em 25g de amostra, os resultados caracterizaram 54,1% das amostras como impróprias para consumo.

A presença deste microrganismo nas dadas amostras está intimamente relacionada com a qualidade da matéria-prima e com as condições higiênico-sanitárias a qual elas foram submetidas durante seu processo de produção.

Estes presentes resultados corroboram com os resultados encontrados por Cardoso et al. (2015) que, avaliando a presença de *Salmonella* spp. em carcaças resfriadas de frango em abatedouro frigorífico no estado de São Paulo, observou prevalência de 15% (89/609) do agente. Bem como trabalho realizado por Silva et al. (2004) no mercado varejista, onde foi observado prevalência de 40% (13/30) de *Salmonella* spp. em carcaças de frango *in natura* refrigeradas, coletadas em diferentes pontos comerciais.

Em uma pesquisa feita por Gomes et al. (2017), os autores encontraram esta mesma bactéria em 100% das 20 amostras investigadas, porém foram avaliadas amostras de carne bovina moída. Já nos resultados dos estudos executados por Reis et al. (2019), pesquisando por *Salmonella* spp. em CMS de frango, das 50 amostras analisadas nenhuma foi positiva para a presença do agente em questão, bem como no trabalho de Lopes et al. (2007), onde não foi observado diferença entre o isolamento de *Salmonella* spp. realizadas antes e após o pré-resfriamento de frangos, assim diferindo dos resultados trazidos por este presente estudo.

Conclusão

Os resultados encontrados a partir das análises realizadas neste trabalho, que revelaram a presença da *Salmonella* spp. em mais da metade das amostras de frango resfriado analisadas, nos guia a conclusões como a de que pode existir inadequadas condições de higiene no processamento, limpeza e desinfecção dos equipamentos e instalações utilizadas no processo produtivo deste alimento, além de ineficiência na higienização do próprio produto e seus manipuladores. Uma forma de modificar este cenário, seria o estabelecimento de procedimentos que têm por objetivo a redução dos índices de contaminação de carcaças de frango, pois a identificação da contaminação permite focar em pontos críticos que devem ser aprimorados, direcionando os procedimentos que objetivam a redução desta contaminação.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL - ABPA. **Relatório Anual 2021**. São Paulo, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA - ANVISA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019**. 2019. Disponível em: <<https://bitly.com/x6jrK>>. Acesso em: 31 mai. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RESOLUÇÃO – RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019**. 2019b. Disponível em: <<https://bitly.com/uuo3K>>. Acesso em: 31 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Entenda melhor - *Salmonella* em carne de frango. **Nota técnica 2019**. Disponível em: <<https://bitly.com/Qeclf>>. Acessado em: 15 mar 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 70, de 6 de outubro de 2003. Institui o Programa de Redução de Patógenos Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp. em Carcaças de Frangos e Perus. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M.; STOPPA, G. F.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R.; TESSARI, E. N. C. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango provenientes de abatedouros do Estado de São Paulo, Brasil, no período de 2000 a 2010. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo, n. 24, janeiro. 2015.

GOMES, A. F.A.; ALMEIDA, E. E. S.; SOUZA, S. A.; SILVA, J. P.; AMÂNCIO, T. A.; SANTOS, C. C.; BARBOSA, R. P.; OLIVEIRA, F. S.; FARIAS, P. K. S., Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais. **Caderno Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 95–100, 2017.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. R. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Caderno Ciências Agrárias**. Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set. 2007

NORRUNG, B. Incidence and control of *Listeria monocytogenes* in foods in Denmark. **International Journal of Food Microbiology**, v.53, p.195-203, 1999.

REIS, V. R; PING, F. O. C; DAMALIO, V. B. Pesquisa de *Salmonella* spp. Em Carne Mecanicamente Separada (CMS) de frango produzida em um abatedouro frigorífico sob inspeção federal no estado do Tocantins, Brasil. **Revista Higiene Alimentar** v. 33, p. 1982-1985, 2019.

SILVA, M. C. D.; RAMALHO, L. S.; FIGUEIREDO, E. T. *Salmonella* spp. em ovos e carcaças de frango “in natura” comercializadas em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 121, p. 80-84, jun., 2004.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. S.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista Nutrição**. n.1, v. 20, p. 19-26, 2007.

Autora a ser contatada*: Ingrid Lais Ribeiro Alves, Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. E-mail ingridra@yahoo.com

QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO COLETADO EM UNIDADES PRODUTORAS DA ZONA DA MATA ALAGOANA

QUALITY OF CHILLED RAW MILK COLLECTED IN PRODUCTION UNITS IN THE ALAGOAS FOREST ZONE

Julicelly Gomes Barbosa^{1*}, Davi Francisco da Silva², Yana Aguiar Emiliano da Silva³, Karla Patricia Chaves da Silva¹, Chiara Rodrigues de Amorim Lopes¹

¹ Professor da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa

² Zootecnista da Natville

³ Médica Veterinária

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade do leite cru refrigerado coletado dos produtores de leite em unidades produtivas da zona da mata de Alagoas. Foram realizadas Contagens de Células Somáticas (CCS), análise de cultura microbiológica e físico-química. Entre os municípios avaliados, a cidade de Cajueiro obteve os piores resultados para CCS e o município de Mar Vermelho os melhores resultados para CCS. Entre os microrganismos encontrados com maior frequência, 19,50% pertenciam à família *Enterobacteriaceae*; 16,64% ao gênero *Staphylococcus* e 15,60% ao gênero *Corynebacterium*. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as cidades estudadas para a análise físico-química. Neste estudo foi possível perceber que os leites apresentaram elevada contaminação por bactérias ambientais e oriundas da glândula mamária.

Palavras-chave Células somáticas, agricultura familiar, qualidade do leite

Introdução

O leite bovino de qualidade deve ser obtido de forma higiênica, de animais sadios, sem a presença de microrganismos nocivos à saúde humana e deve ser resfriado logo após a ordenha e recebido pela indústria em até 48 horas depois da ordenha (BRASIL, 2018).

O conhecimento dos pontos críticos, o emprego de medidas sanitárias e o investimento em novas técnicas nas diferentes fases do processo de produção podem amparar de forma significativa a obtenção de uma matéria prima de melhor qualidade e em conformidade com as legislações vigentes. É preciso desenvolver ações que possam trazer mais progresso à pecuária leiteira, com base na capacidade de gerenciamento da propriedade, pois a permanência na atividade está atrelada à geração de renda, visando a fixação e manutenção do homem no campo.

Desta forma, o estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade do leite cru refrigerado obtido dos produtores de leite em unidades produtivas da zona da mata de Alagoas.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em parceria com uma unidade de captação de leite (Cooperativa) com tanques de expansão de resfriamento, localizados na região da zona da mata alagoana. O período experimental teve início em fevereiro de 2019 e término em novembro de 2019. Foram avaliadas 25 unidades de produção de leite em 5 municípios da zona da mata alagoana: Flexeiras (5), Cajueiro (5), Viçosa (5), Mar Vermelho (5) e Paulo Jacinto (5). Foram realizadas três colheitas de amostras do leite nos meses de fevereiro, junho e novembro de 2019. As amostras foram colhidas do tanque comunitário de refrigeração e dos latões de armazenamento individuais dos produtores participantes do estudo, durante a

Trabalhos Apresentados

captação de rotina na unidade produtiva. Antes da colheita foi realizada a homogeneização do leite do latão, com auxílio de uma concha de inox previamente limpa e após este procedimento o leite foi transferido para o frasco da coleta (tubos de falcon com tampa rosqueável e esterilizados), obtendo-se volume de 50 mL. A temperatura do leite foi mensurada através de termômetro e foi realizado o teste de alizarol com 72% de solução alcóolica (BRASIL, 1981).

As amostras foram devidamente identificadas, acondicionadas em caixa isotérmica abastecida com gelo reciclável e encaminhadas até o laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Alagoas - U.A/ Viçosa-AL, onde foi realizada a análise microbiológica. No laboratório foram realizadas as seguintes análises: contagem de bactérias aeróbias mesófilas; contagem de bactérias psicrófilas; determinação de número mais provável (NMP) de coliformes a 45°C e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva. Para isso, as amostras foram semeadas em placas de Petri contendo ágar sangue de ovino a 5%, ágar MacConkey e Agar Cândida e foram incubadas por 24-72h em aerobiose. Procedeu-se à identificação dos microrganismos isolados conforme as características macroscópicas das colônias e morfotintórias. Os microrganismos isolados foram corados pelo método de Gram e repicados em meio contendo caldo cérebro coração para realização de provas bioquímicas, segundo Koneman et al. (2001). Para a identificação de *Staphylococcus spp.* foram realizadas as provas de catalase e provas de fermentação dos carboidratos trealose, maltose e manitol. As bactérias *Streptococcus spp.* foram identificadas pelas características microscópicas e pela realização da prova de catalase. As demais bactérias foram identificadas por provas bioquímicas específicas. Foram consideradas como positivas no exame microbiológico as amostras de leite com isolamento de três ou mais colônias de um mesmo microrganismo (National Mastitis Council 1999).

As amostras com colônias sugestivas de *Candida spp.* foram identificadas pelos métodos convencionais, como morfologia da colônia, prova do tubo germinativo, produção de clamidoconídios e prova de assimilação de hidratos de carbono, segundo Kurtzman & Fell (1998).

As colônias de microrganismos em ágar sangue sugestivas de algas foram identificadas quanto ao gênero e espécie, pelas características das colônias conforme morfologia macro e microscópica, pela coloração com lactofenol azul de algodão e rosa de bengala e pela assimilação de carboidratos (sacarose, glicose e trealose), segundo Pore et al. (1987).

Para a realização da análise de CCS foi utilizado o DCC - Contador eletrônico de células somáticas DeLaval®.

As análises físico-químicas (gordura, proteína, lactose, extrato seco total –EST-) foram realizadas segundo as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008), no Laboratório de bromatologia da Universidade Federal da Paraíba. Essas amostras foram armazenadas em garrafas de acrílico esterilizadas de 100 ml e foram congeladas antes de serem enviadas ao laboratório.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). As análises foram realizadas no programa computacional Excel 2013. .

Com o intuito de linearizar os dados, a CCS foi transformada em escore linear de células somáticas $ECS = [\log_2(CCS/100)] + 3$ (Shook 1982). A normalidade e a homocedasticidade dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente. A análise estatística das análises microbiológicas foi do tipo descritiva, realizada por meio do programa computacional Microsoft Excel® 2013

Após a transformação dos dados, os efeitos de município, sobre a CCS e as variáveis físico-químicas foram verificados através do modelo de Análise de Variância (*One-Way*), seguido do teste de Tukey, ao nível mínimo de significância de 0,05, mediante o pacote *Rcommander* do programa estatístico R. Para a análise da CCS de acordo com o sistema de refrigeração, com a mão de obra utilizada, com a realização e a frequência de assistência técnica, com a limpeza do resfriador e com o tipo de piso da sala de ordenha foi realizado o teste t de Student, através do pacote *Rcommander* do programa estatístico R.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Na Tabela 1 podemos verificar a valores da Contagem de Células Somáticas (CCS). Dentre as cidades avaliadas, o município de Mar Vermelho obteve os menores índices de CCS e ECS. Já a cidade de Cajueiro apresentou os maiores valores, que inclusive estavam acima do permitido pela legislação atual (CCS < 500.000 CCS/ml). Estas diferenças entre os municípios estudados, provavelmente, estão ligadas aos diferentes sistemas de produção empregados e pela falta de cuidados sanitários durante o manejo de ordenha. As células somáticas são constituídas por células de defesa e epiteliais, sendo um parâmetro para monitorar a qualidade do leite em relação à ocorrência de mastite. Essas células de defesa se dirigem para o úbere quando existe alguma lesão, como em casos de infecções (VIANA et al., 2010).

Tabela 1. Média, desvio-padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) contagem de células somáticas (CCS) e do escore de células somáticas (ECS) do leite de acordo com os Municípios avaliados.

Município	N	CCS x 1000 cel./mL	CV(%)	ECS	CV(%)
Mar Vermelho	15	143,600±121,185	0,84	2,11±0,33 ^a	0,15
Paulo Jacinto	15	309,333 ±157,883	0,51	2,57±0,36 ^{ab}	0,14
Flexeiras	15	375,067±130,059	0,35	2,73±0,28 ^b	0,10
Viçosa	15	487,800±205,170	0,42	2,94±0,36 ^{bc}	0,12
Cajueiro	15	985,800±1128,014	1,14	3,34±0,96 ^c	0,29

Os resultados de CCS obtidos nos diferentes estratos de produção foram semelhantes e acima do estabelecido na legislação em vigor (BRASIL, 2018). Foi possível perceber que grande parte das propriedades que participaram do estudo não atendem aos requisitos preconizados pela legislação para CCS. Com isso, mesmo havendo uma legislação em vigor, o livre mercado e a falta de fiscalização eficiente em relação ao que se exige em qualidade do leite faz com que os estabelecimentos beneficiadores de leite fiquem em situação cômoda, pois infelizmente haverá uma empresa com registro ou clandestina a absorver a produção, indiferente do histórico de qualidade obtido pelas análises laboratoriais oficiais (JUNIOR et al., 2020).

Para as análises físico-químicas não houve diferença estatística em todas as variáveis analisadas nos municípios que compõe o estudo, conforme mostra a Tabela 2, sendo os resultados médios de gordura de 3,54%, proteína 3,04% e Extrato Seco Total -EST 11,34% dentro da legislação atual (BRASIL,2018).

Tabela 2. Média, desvio-padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) da análise físico-química do leite dos diferentes municípios da zona da mata de Alagoas, de acordo com as variáveis avaliadas.

Variáveis*	MUNICÍPIOS					CV (%)
	C	F	MV	PJ	V	
pH	5,4±1,1	6,0±1,1	5,5±1,2	5,5±1,2	5,5±1,2	0,21
Acidez (g de ácido láctico/100g)	0,4±0,3	0,3±0,2	0,5±0,3	0,5±0,3	0,5±0,3	0,66
Gordura (%)	3,6±0,3	3,4±0,4	3,7±0,3	3,6±0,3	3,4±0,7	0,12
Proteína (%)	3,2±0,7	2,8±0,5	3,2±0,4	3,1±0,5	3,0±0,4	0,17

Trabalhos Apresentados

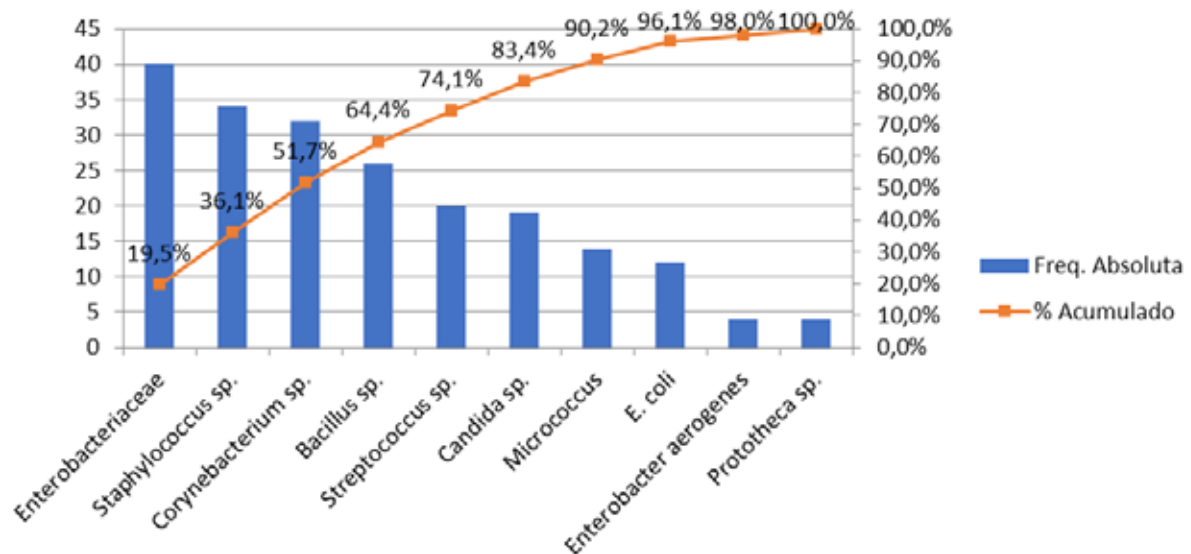
Cinzas (%)	0,6±0,0	0,6±0,0	0,6±0,0	0,6±0,0	0,6±0,0	0,10
Umidade (%)	88,6±4,6	88,6±4,2	89,6±4,7	88,5±4,6	87,8±4,6	0,91
Lactose (%)	3,9±0,5	3,7±0,5	3,8±0,4	3,7±0,4	3,6±0,3	0,12
EST (%)	11,4±5,5	11,3±5,8	10,3±5,1	11,5±6,1	12,2±6,6	0,94

*Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa entre si ($P < 0,05$). C (Cajueiro), F (Flexeiras), MV (Mar Vermelho), PJ (Paulo Jacinto), V (Viçosa), EST (Extrato Seco Total).

As análises microbiológicas (Figura 1) evidenciaram o perfil bacteriano das amostras obtidas no trabalho. Das 75 amostras de leite das propriedades avaliadas, 19,50% (14,62/75) continham *Enterobacteriaceae*; 16,64% (12,48/75) *Staphylococcus* sp.; 15,60% (11,7/75) *Corynebacterium* sp.; 12,70% (9,52/75) *Bacillus* sp.; 9,80% (7,35/75) *Streptococcus* sp.; 9,30% (6,97/75) *Candida* sp.; 6,80% *Micrococcus*; 5,90% (4,42/75) *E. coli*; 2,00% (1,5/75) *Enterobacter aerogenes* e 2,00% (1,5/75) *Prototheca* sp. Através da análise de Pareto, verificou-se que *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus* sp., *Corynebacterium* sp., *Bacillus* sp. e *Streptococcus* sp. constituíram 74,10% da frequência de microrganismos observada.

Os agentes *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. e *Corynebacterium* sp são considerados agentes causadores de mastites subclínica contagiosas, onde a contaminação tem origem principalmente pela mão do ordenhador e utensílios que ficam em contato com o leite.

Figura 1 – Perfil microbiológico dos produtores de leite da zona da mata alagoana.



Conclusão

Neste estudo foi possível perceber que as propriedades possuíam o perfil da agricultura familiar e os leites apresentaram elevada contaminação por bactérias ambientais e oriundas da glândula mamária. A qualidade físico-química dos leites estava dentro dos padrões aceitáveis pela legislação vigente.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos físicos**. Brasília, DF: MAPA, 1981.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Leite. IN: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial {da} União**, 30 nov. 2018. Edição 230, Seção 1, 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Técnicas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ed. São Paulo, 2008, v.1, 1020p.

JUNIOR, J.C.R.; DOS SANTOS, I.G.C.; DIAS, B.P. et al. Perfil do consumidor brasileiro e hábitos de consumo de leite e derivados. **Archives of Veterinary Science**. v.25, n.2, p-21-30,2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/avs.v25i2>>. Acesso em: Jan. 16,2021. Doi: dx.doi.org/10.5380/avs.v25i2.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M. et al. **Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001. p.1465.

KURTZMAN, C.P.; FELL, J. W. **The yeast's: a taxonomic study**, 4th Ed. Elsevier, New York, 1998. p. 919-925.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL REGIONAL MEETING. Waterloo. **Proceedings** Madison: National Mastitis Council, 1999. p.1-9.

PORE, R. S.; SHAHAN, T. A.; PORE, M. D. Occurrence of *Prototheca zopfii*, a mastitis pathogen in milk. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v.15, p.315-324, 1987. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0378-1135\(87\)90019-8](https://doi.org/10.1016/0378-1135(87)90019-8)>. Acesso em: Nov. 22, 2020. doi: [10.1016/0378-1135\(87\)90019-8](https://doi.org/10.1016/0378-1135(87)90019-8)

SHOOK, G.E. Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 21., 1982, Pennsylvania. Proceedings... **Madison: National Mastitis Council**, 1982. p.150-166. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000117&pid=S1516-3598200400050002300019&lng=en>. Acesso em: Fev, 01, 2021. Doi: 10.1590/S1516-35982004000500023.

VIANA, K.F.; SETUBAL, B. F.; MENDES, V.A.; et al. 2010. Comparação da contagem de células somáticas em leite cru por quatro métodos de coloração. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 4. p. 59-63. Disponível em: < <https://doi.org/10.21708/avb.2010.4.1.1586>>. Acesso em: Nov. 15, 2020. doi: [10.21708/avb.2010.4.1.1586](https://doi.org/10.21708/avb.2010.4.1.1586).

Autor(a) a ser contatado: Julicelly Gomes Barbosa, Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luiz, S/N, Viçosa – AL; julicelly.barbosa@vicosa.ufal.br.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LESÕES TEGUMENTARES EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TEGUMENTAL LESIONS IN BROILER CARCASSES.

Thiago Langer Lantmann^{1,2}, Giulia Trentini³, Tainá Simonetti¹, Silvana Caldas^{1,2}, Liris Kindlein^{1*}.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ²Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal (UFRGS), ³Médica Veterinária.

Resumo

Cada vez mais é exigido melhoria da qualidade e da inocuidade dos produtos cárneos, sendo de extrema relevância a análise e contagens microbiológicas de tais produtos alimentícios. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar se lesões de pele classificadas como escarificação amarela e arranhão fechado em carcaças de frango são potenciais causadores de doenças de origem alimentar. Para isso, foram realizadas análises microbiológicas de lesões de pele em carcaças de frangos tipo *griller* e tipo *broiler*. Ao longo do experimento foram coletadas amostras dessas lesões, de pele e/ou de músculo íntegros para determinar o grau de comprometimento microbiológico da carcaça dos animais acometidos. Como resultado, obteve-se que as lesões macroscópicas não representam contaminação de agentes patogênicos, não estando associadas a risco a saúde pública, sendo possível sua comercialização após a retirada das lesões.

Palavras-chave Condenações de carcaça, qualidade de pele, saúde pública.

Introdução

A contaminação de carcaças de frangos de corte apresenta importantes implicações para a segurança e o tempo de prateleira do produto.

Os microrganismos encontrados nas carcaças podem ser provenientes da pele e das penas, das vias respiratórias, do trato intestinal das aves e também do ambiente de processamento na indústria (MENEZES, 2018). Para este último, existe a ferramenta de Análise e Perigo de Pontos Críticos de Controle (APPCC), que auxilia no controle dos perigos biológicos (MATIAS, 2010). É de suma importância a verificação da adequação de padrões e especificações microbiológicas a nível nacional e internacional.

No quesito manejo, dentre as diversas lesões de pele dos animais, a dermatite inespecífica é caracterizada por lesões e úlceras nas camadas de queratina da epiderme associadas à inflamação da derme (PASS, 1989). Já a dermatose, segundo Karstad (1971), é a necrose de células, que particularmente ocorre em direção ao centro da lesão, sendo comum a inflamação na superfície. Cita ainda, que grandes crostas de células necróticas, heterófilos degenerados, bactérias e fungos podem estar presentes na lesão.

Além da dermatose/dermatite, as outras lesões de pele tais como arranhões, lacerações e escaras têm em comum causas multifatoriais associadas, como por exemplo, a alta densidade de animais alojados, as condições de temperatura e umidade aos quais as aves são submetidas, fatores do próprio animal e da genética da sua linhagem, questões hormonais, o mau empenamento, a sujidade da plumagem, e também o programa nutricional.

Sendo assim, este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de lesões de pele em carcaças de frangos tipo *griller* e tipo *broiler*.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em dois abatedouros fiscalizados sob inspeção federal localizados no estado no Paraná (carcaça tipo "*griller*") e no estado de Santa Catarina (carcaça tipo "*broiler*").

Além das lesões de pele, também foram coletadas pele e/ou músculo íntegros da mesma carcaça para comparar contagens microbiológicas e determinar o grau de comprometimento

Trabalhos Apresentados

microbiológico da carcaça. Assim, foram coletadas amostras sem lesões (controle) e com lesões características de escarificação amarela (controle, n=6; *griller*, n=4; *broiler*, n=9) e de arranhão fechado (controle, n=6; *griller*, n=15; *broiler*, n=10) (Quadro 1).

Quadro 1 – Descrição dos tecidos coletados classificados como escarificação amarela e arranhão fechado.

Categoria da lesão cutânea	Descrição
Escarificação amarela	É um fenômeno natural do mecanismo de diferenciação dos queratinócitos, especialmente no estrato córneo, ocorre a degradação da coesão entre células da pele. As alterações do processo natural de descamação podem ser classificadas de moderadas a muito acentuadas, indo de uma descamação pouco visível com sensação de aspereza e secura da pele, até um quadro mais severo onde se verifica o acúmulo de escamas espessas (crostas) e quebradiças à sua superfície (EGELRUD, 2000).
Arranhão fechado	Lesões apresentando cortes visíveis e superficiais na pele. São decorrentes de contato com pontas abrasivas como unhas das aves, pontos vivos nos comedouros, bebedouros ou divisórias do aviário (ELFALDIL, 1996).

Foram realizadas análises microbiológicas para contagem de *Bacillus cereus* (ISO 7932), mesófilos aeróbios (AOAC 990.12), *E. coli* (AOAC 998.08), *Streptococcus D* (APHA 2015) e *Staphylococcus Coagulase positiva* (AOAC 2003.11) de amostras de pele com ou sem músculo (n=50). Como referência de limites microbiológicos aceitáveis, foram utilizadas a Instrução Normativa 60 de 23 de dezembro de 2019 e a Resolução n.º 33/77, da CNNPA, no caso dos níveis aceitáveis de *Bacillus cereus* (Tabela 1).

Tabela 1. Contagens microbiológicas aceitáveis, intermediárias e inaceitáveis (m, M) de *Bacillus cereus*, mesófilos aeróbios, *E. coli* e *Staphylococcus Coagulase Positiva* (UFC/g).

Microrganismo	n	c	m	M	Fonte
<i>Bacillus cereus</i> /g	5	3	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	Resolução n.º 33/77, da CNNPA
Mesófilos aeróbios/g	5	3	1,0x10 ⁵	1,0x10 ⁶	INº 60 de 23 de dezembro de 2019
<i>E. coli</i> /g	5	3	5,0x10 ²	5,0x10 ³	INº 60 de 23 de dezembro de 2019
<i>Streptococcus D</i> /g	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus Coagulase Positiva</i> /g	5	2	1,0x10 ²	1,0x10 ⁴	INº 60 de 23 de dezembro de 2019

Para a realização da análise estatística, adotou-se a análise descritiva para os resultados globais. Para a análise estatística foi utilizado o software estatístico SPSS v. 13.

Com vistas à avaliação entre as amostras com ou sem lesão (controle) foi realizado o teste T, com nível de significância de 0,05. Os dados foram testados quanto à normalidade (Shapiro–Wilk), utilizando o procedimento univariate.

Os dados da avaliação dos graus das lesões cutâneas foram agrupados e calculado a porcentagem do aparecimento de cada escore. Posteriormente, os efeitos dos tratamentos foram verificados por meio de análise de variância não paramétrica, utilizando o teste de Kruskal-Wallis e estatística de Qui Quadrado. Os escores médios foram comparados por meio do teste de Dunn.

Resultados e Discussão

No condizente às lesões de escarificação amarela, coletadas de carcaças do tipo *griller*, nenhuma das amostras apresentou valores (UFC/g) acima do “limite mínimo” exigido pela IN

Trabalhos Apresentados

nº 60 de dezembro de 2019. Cabe destacar que não houve crescimento bacteriano ($<1,0 \times 10^1$) para *Bacillus cereus*, *E. Coli* e *Staphylococcus* Coagulase Positiva nas análises das amostras das lesões em questão.

Para as coletas das lesões de escarificação amarela em carcaças do tipo *broiler*, as contagens médias para todos os microrganismos se mantiveram abaixo do limite recomendado “m”, com exceção de uma amostra (7,7%) para o microrganismo de *E. Coli*, que se apresentou acima do limite recomendado “m” ($9,6 \times 10^2$), mantendo-se abaixo do M (5×10^3). Leva-se em consideração o fato de que tal microrganismo encontra-se amplamente distribuído na natureza, e que apesar deste resultado, as amostras apresentaram-se em conformidade segundo os valores da legislação vigente (SEO; LEE, 2019).

Vale ressaltar que, para estes resultados, não foi observado crescimento bacteriano ($<1,0 \times 10^1$) de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* Coagulase Positiva em nenhuma das análises das amostras controle e das lesões de escarificação amarela.

Para as análises das amostras controle de escarificação amarela, também não houve contagens microbiológicas acima dos limites recomendados. Porém, no condizente às carcaças de *griller*, a contagem média de mesófilos aeróbios das amostras sem lesão mostrou-se acima da média de amostras com lesão de escarificação amarela ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Contagens microbiológicas de amostras de pele com lesões características de escarificação amarela (*griller*, n=4; *broiler*, n=9) e amostras de pele e/ou músculos íntegros em região anatômica sem a lesão característica (controle, n=6), coletadas na unidade de Francisco Beltrão – PR (carcaça tipo *griller*) e na unidade de Concórdia - SC (carcaça tipo *broiler*).

Microrganismos	Contagens (UFC/g)			Metodologia	Limite recomendado		
	(Média)	Com lesão (Mínima)	(Máxima)		Controle (Média)	m	M
GRILLER							
<i>Bacillus cereus</i>	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	ISO 7932	1×10^3	$1,0 \times 10^4$
Mesófilos Aeróbios	$1,4 \times 10^3$	$7,0 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$	$2,4 \times 10^4$	AOAC 990.12	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^1$	AOAC 998.08	5×10^2	5×10^3
<i>Streptococcus D</i>	$1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$	APHA 2015	-	-
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	AOAC 2003:11	10^2	10^4
BROILER							
<i>Bacillus cereus</i>	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	ISO 7932	1×10^3	$1,0 \times 10^4$
Mesófilos Aeróbios	$7,9 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$2,4 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	AOAC 990.12	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	$4,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$9,6 \times 10^2$	$7,0 \times 10^1$	AOAC 998.08	5×10^2	5×10^3
<i>Streptococcus D</i>	$2,5 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$6,8 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	APHA 2015	-	-
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	AOAC 2003:11	10^2	10^4

*amostras com valores de <10 UFC/g não apresentaram crescimento bacteriano.

Já para as contagens relacionadas às lesões de arranhão fechado (Tabela 2), os valores médios (UFC/g) das amostras de carcaças tipo *griller* (n=15) para a contagem de todos os microrganismos analisados mantiveram-se abaixo do limite recomendado “m”.

O mesmo ocorreu nas coletas de lesões de arranhão fechado em carcaças tipo *broiler* (n=10), onde todos os valores de contagens apresentaram-se dentro do limite recomendado “m” pela legislação vigente. Além disso, assim como para as amostras em carcaças do tipo

Trabalhos Apresentados

griller, nas carcaças do tipo *broiler* também não foi observado crescimento bacteriano ($<1,0 \times 10^1$) de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* Coagulase Positiva nas amostras controle e nas lesões características de arranhão fechado (Tabela 2).

No condizente às amostras controle de arranhão fechado, os resultados relacionados às carcaças *griller* não apresentaram crescimento de microrganismos que tenham extrapolado os valores de contagens recomendadas pela legislação. Por fim, nas amostras em carcaças *broiler*, os resultados também indicaram baixa carga microbiana na pele e/ou músculo íntegro da carcaça com lesão de arranhadura fechada, sem romper a barreira protetora da pele.

Tabela 2. Contagens microbiológicas de amostras de pele com lesões características de arranhão fechado (*griller*, n=15; *broiler*, n=10) e amostras de pele e/ou músculos íntegros em região anatômica sem a lesão característica (controle, n=6), coletadas na unidade de Francisco Beltrão – PR (carcaça tipo *griller*) e na unidade de Concórdia - SC (carcaça tipo *broiler*).

Microrganismos	Contagens (UFC/g)			Metodologia	Limite recomendado		
	(Média)	Com lesão (Mínima)	(Máxima)		Controle (Média)	m	M
GRILLER							
<i>Bacillus cereus</i>	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	ISO 7932	1×10^3	$1,0 \times 10^4$
Mesófilos Aeróbios	$1,2 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^1$	$7,7 \times 10^4$	$8,5 \times 10^4$	AOAC 990.12	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	$1,8 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$3,2 \times 10^2$	$8,0 \times 10^1$	AOAC 998.08	5×10^2	5×10^3
<i>Streptococcus D</i>	$2,5 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$4,6 \times 10^3$	$4,4 \times 10^4$	APHA 2015	-	-
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	AOAC 2003:11	10^2	10^4
BROILER							
<i>Bacillus cereus</i>	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	ISO 7932	1×10^3	$1,0 \times 10^4$
Mesófilos Aeróbios	$6,1 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$1,4 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$	AOAC 990.12	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	$2,1 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$4,6 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	AOAC 998.08	5×10^2	5×10^3
<i>Streptococcus D</i>	$5,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$1,9 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	APHA 2015	-	-
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	AOAC 2003:11	10^2	10^4

*amostras com valores de <10 UFC/g não apresentaram crescimento bacteriano.

Conclusão

De acordo com os resultados, a escarificação amarela e o arranhão fechado são lesões que indicam não apresentar caráter de infecção sistêmica. A categorização macroscópica dessas lesões tegumentares em carcaças de frangos de corte não demonstrou associação com contaminação de microrganismos patogênicos tendo em vista que tecidos íntegros também apresentavam tais agentes.

Segundo as contagens microbiológicas realizadas neste estudo, apenas uma amostra apresentou valores acima do limite recomendado “m” pela legislação vigente, relacionada à lesão de escarificação amarela em carcaça do tipo *broiler* (n=9) no que diz respeito à contagem de *E. Coli*.

Sendo assim, sugere-se que após a remoção das lesões abordadas, torna-se viável sua comercialização.

Referências Bibliográficas

APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 5ª. ed., 2015, 509-526.

Trabalhos Apresentados

AOAC 990.12. Association of Official Analytical Chemists. Official Method 990.12: **Aerobic Count Plate, Dry Rehydratable Film, Petrifilm™ Aerobic Count Plate Method** (3M Microbiology, 225-5S 3M Center, St. Paul, MN 55144, USA).

AOAC 998.08. Association of Official Analytical Chemists. Official Method 998.08: **Contagem de coliformes totais e Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade.**

AOAC 2003.11. Association of Official Analytical Chemists. Official Method 2003.11 **3M Express Count Plate (STX) method for the enumeration of Staphylococcus aureus in selected types of meat, seafood, and poultry.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 133, 26 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Visalegis: Legislação em Vigilância Sanitária. Resolução nº 33, de 09 de novembro de 1977. Normas gerais de higiene. **Diário Oficial da Nação.**

ELFADIL, A. A.; VAILLANCOURT, J. P.; MEEK, A. H. Impact of stocking density, breed and feathering on the prevalence of abdominal skin scratches in broiler chickens. **Avian Diseases**, v. 40, p. 546- 584, 1996.

EGELRUD, T. Desquamation in the stratum corneum. **Acta Derm Venereol Suppl (Stockh)**, v. 208, p. 44-45, 2000.

GROFF, A. M.; SILVA, V. L.; STEVANATO, L. K. Causas de condenação parcial de carcaças de frangos. *In* Congresso Internacional de Administração. 2015. Ponta Grossa, Paraná. **Anais...** UEPG, Ponta Grossa, 2015.

ISO 7932. International Organization for Standardization. **Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus*. Colony-count technique at 30 degrees.** Geneva, Switzerland, 2004.

KARSTAD, L. Pox. *In*: DAVIS, J. W. *et al.* **Infectious and Parasitic Diseases of Wild Birds.** Ames: Iowa State University Press, 1971.

MATIAS, B. G. *et al.* Salmonella spp. and hygiene indicator microorganisms in chicken carcasses obtained at different processing stages in two slaughterhouses. **Journal Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, n. 3, p. 313-318, 2010.

MENEZES, L. D. M. *et al.* Caracterização microbiológica de carcaças de frangos de corte produzidas no estado de Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 70, n. 2, p. 623-627, 2018.

PASS, D. A. The pathology of the avian integument: a review. **Avian pathology**. v. 18, n. 1, p.1-72, 1989.

SEO, K. W.; LEE, Y. J. Prevalence and characterization of plasmid mediated quinolone resistance genes and class 1 integrons among multidrug-resistant *Escherichia coli* isolates from chicken meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 28, n. 3, p. 761- 770, 2019.

Autor a ser contatado: Liris Kindlein, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9090 - Agronomia, Porto Alegre - RS, 91540-000, liris.kindlein@ufrgs.br.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE JUIZ DE FORA – MG

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINAS FRESCAL CHEESE SOLD IN STREET MARKETS IN JUIZ DE FORA – MG

Anna Carolina Gonçalves Penna¹, Jéssica Schaeffer Nogueira², Rafaela Assis Machado³, Emília Maricato Pedro dos Santos⁴, Edilene Bolutari Baptista^{5*}

¹Médica veterinária, mestranda em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

²Médica Veterinária, mestranda em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Acadêmica do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

⁴Doutora, Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

⁵Doutora, Professora Titular, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC JF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A segurança do alimento é um requisito básico e, nesse sentido, o presente trabalho, realizou a pesquisa de coliformes total e termotolerantes, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positivo para determinar a qualidade higiênico-sanitária do queijo Minas frescal (QMF) comercializado em feiras livres de Juiz de Fora, MG. No momento da coleta das amostras de QMF, foram observadas as condições estruturais e higiênico-sanitárias das barracas com base em um *check list*. As amostras revelaram, em sua maioria, valor acima do permitido para coliformes totais e termotolerantes. *Salmonella* spp. não foi identificada em nenhuma amostra, enquanto para *Staphylococcus* coagulase positivo, 68,2 % das amostras apresentaram resultados insatisfatórios. As condições de comercialização do QMF em são precárias, sendo necessário reforçar a fiscalização e conscientizar os comerciantes e consumidores do risco de doenças veiculadas pelo queijo contaminado.

Palavras-chave: Coliformes, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp.

Introdução

O queijo Minas frescal (QMF) é um queijo semigordo, de muito alta umidade, obtido pela coagulação enzimática do leite pasteurizado com o coalho ou com outras enzimas próprias, podendo ser complementado ou não pela ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 2004a; BRASIL, 2017). É considerado um patrimônio cultural, principalmente pela popularidade, tendo em vista a comercialização a preços acessíveis em virtude do seu bom rendimento industrial (6,0 a 6,5 litros de leite/kg de queijo), porém, apresenta prazo de validade curto (10 dias), mesmo sob refrigeração (8 °C) (QUEIROZ *et al.*, 2017; MOTTA & FARIAS, 2020).

A composição nutricional do QMF, quando associada ao fato deste ser um produto fresco, ou seja, que não sofreu processo de maturação, faz com que ele se torne um excelente meio para multiplicação de microrganismos e, conseqüentemente, um potencial veiculador de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) (SILVA *et al.*, 2012). Os principais microrganismos patogênicos isolados em queijos são *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, além dos coliformes totais, que são, assim como o grupo de coliformes termotolerantes, bioindicadores da condição higiênico-sanitária durante o processamento, produção e armazenamento do alimento (MARTINS & REIS, 2012; SILVA *et al.*, 2017).

Trabalhos Apresentados

As condições insalubres de higiene aliadas às adversidades da estrutura física, à exposição dos alimentos a temperatura ambiente e ao precário conhecimento dos feirantes sobre as Boas Práticas de Manipulação e comercialização de alimentos tornam as feiras livres um ambiente propício para a multiplicação de microrganismos causadores de doenças veiculadas por alimentos (ALMEIDA & PENA 2011; MATOS *et al.*, 2015). Entretanto, muitos consumidores ainda associam esse tipo de comércio a uma alimentação saudável e orgânica, acabando por perpetuar a cultura da venda informal de queijos (DIAS *et al.*, 2016). Este trabalho objetivou analisar a qualidade higiênico-sanitária do QMF comercializado em feiras livres registradas pela Secretaria de Agropecuária e Abastecimento (SAA) em Juiz de Fora, MG, bem como verificar as condições desses pontos de venda de alimentos.

Material e Métodos

Entre fevereiro e maio de 2018, foram coletadas 22 amostras de queijo Minas frescal, em 11 barracas de feiras livres cadastradas pela Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, MG.

Durante a coleta, foram observadas as condições estruturais e higiênico-sanitárias das barracas, aplicando-se um *checklist* com base na RDC 216/2004 (BRASIL, 2004b) e no RIISPOA (BRASIL, 2017), para posterior análise dos dados no *software* Microsoft Excel 2010®. No estudo etnográfico das condições higiênico-sanitárias, as 11 barracas escolhidas, aleatoriamente, nas feiras livres, foram divididas em grupo I, para avaliação da temperatura de exposição, forma de armazenamento, características macroscópicas do produto e rotulagem/prazo de validade; e em grupo II, para avaliação quanto aos itens de paramentação dos vendedores, limpeza das barracas, presença de lixeira próxima a barraca, animais sinantrópicos, com base na RDC nº 216 de 2004 (BRASIL, 2004b).

As amostras de QMF foram coletadas e acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e transportadas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Presidente Antônio Carlos. Avaliou-se, inicialmente, a validade dos produtos e integridade das embalagens, as quais foram submetidas a desinfecção com etanol 70 % (v/v) antes de sua abertura com tesoura estéril. As análises microbiológicas consistiram em Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo e pesquisa de *Salmonella* spp. Para a enumeração de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica do NMP, de acordo com BRASIL (2018). A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada de acordo com Dowens e Ito (2001). Para *Staphylococcus* coagulase positivo, foi utilizado o método de isolamento e contagem de acordo com MARSHALL (1992). Os resultados obtidos foram comparados com o preconizado em Brasil (1996).

Resultados e Discussão

Analisando os resultados do estudo etnográfico das condições higiênico-sanitárias das barracas estudadas, observou-se que em 81,8 % (n=9) das barracas, as amostras de QMF estavam em desacordo quanto à temperatura de exposição dos produtos, que para queijos frescos não deve ser superior a 8 °C (BRASIL, 2004b). A legislação define que as embalagens plásticas devem ser resistentes de forma a proteger o produto (BRASIL, 2017), todavia, em 72,2 % (n=8) das barracas, as amostras não estavam conformes. O presente resultado foi semelhante ao observado por Golin *et al.* (2016), que analisaram as condições higiênico-sanitárias de feiras livres em Santa Maria, RS, e verificaram que 54,3 % das barracas apresentavam exposição dos alimentos ao consumo de forma inadequada, enquanto 34,5 % das embalagens apresentaram algum tipo de inadequação.

Para características macroscópicas, avaliou-se o excesso de soro e de olhaduras, sujidades internas e externas no queijo, de modo que, se a amostra apresentasse uma dessas características, já se enquadrava como não conforme. Setenta e três por cento das amostras estavam em conformidade para esse quesito, apresentando-se macias, íntegras, sem sujidades no interior e exterior do queijo (BRASIL, 2004a). Enquanto em 27 %, foram observadas características impróprias, como a presença de excessiva de líquido e de olhaduras.

Trabalhos Apresentados

No que tange à rotulagem, as amostras com selo do Serviço de Inspeção Estadual ou Federal (n=8) apresentaram 100 % de conformidade com o preconizado pela legislação (BRASIL, 2017), ao contrário das amostras informais (n=14), as quais 100 % estavam em desacordo e não apresentavam qualquer identificação do produto nem prazo de validade. Esses resultados salientam a importância da inspeção dos produtos de origem animal para garantia da qualidade e segurança dos alimentos frente aos produtos não inspecionados.

A vestimenta dos feirantes deve respeitar as Boas Práticas de Manipulação (BPM), de modo a preservar a segurança dos alimentos. No presente trabalho observou-se que em 64 % (n=7) das barracas, os feirantes estavam em desacordo com o preconizado (BRASIL, 2004a), e ainda notou-se que 100 % dos vendedores não faziam higienização das mãos após manipulação do dinheiro. Resultado semelhante foi observado por Silva *et al.* (2015) em que 80 % dos feirantes avaliados em seu estudo, também no estado de Minas Gerais, apresentaram-se em desacordo com as BPM, incluindo vestimenta, adornos e higienização pessoal. Quanto a higienização das barracas, 55 % (n=6) encontravam-se aparentemente em conformidade, porém, 64 % (n=7) apresentavam lixeira muito próxima aos boxes de venda, representando um risco pela facilidade de acesso para os animais errantes e para a contaminação microbiológica do alimento.

Considerando 10^5 NMP.g⁻¹ como limite aceitável para coliformes totais em QMF (BRASIL, 1996), observou-se que 91 % das amostras (n=20) apresentaram resultados acima do permitido, sugerindo contaminação de origem ambiental. Já para coliformes termotolerantes, cujo limite é $\leq 5 \times 10^3$ NMP.g⁻¹ (BRASIL, 1996), 50 % das amostras (n=11) não estavam conformes. Por fazerem parte da microbiota intestinal de animais de sangue quente, esses microrganismos podem ser indicadores sanitários do contato direto do alimento com material fecal, cujo presença em grandes quantidades resulta em risco ao consumidor, devido a possível presença da *Escherichia coli* enterotoxigênica, principal patógeno do grupo (RUFATTO & WEBER, 2020).

Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia *et al.* (2016) e Apolinário *et al.* (2014), em que 89 % e 77,4 % das amostras de queijos frescos demonstraram valores acima do permitido para coliformes totais. Já Oliveira *et al.* (2017) encontraram valores inferiores para mesma característica, o que pode ser justificado pelo fato de que suas amostras eram provenientes 100 % de queijos inspecionados, o que implica em um melhor controle de qualidade para o produto.

Em relação à quantificação de coliformes termotolerantes, nos estudos de Martins e Reis (2012) e Silva e Belo (2018), também analisando QMF, 52,5 % e 50 % das amostras, respectivamente, estavam inaptas para consumo. Pinto *et al.* (2011) encontraram amostras altamente contaminadas (90 %), explicado pela baixa condição sanitária do leite processado e manipulação incorreta.

No presente trabalho, não foi observada a presença de *Salmonella* spp. em QMF comercializados em feiras livres, estando em conformidade com a legislação (BRASIL, 1996; BRASIL, 2019), a qual estabelece ausência do patógeno em 25 g da amostra. Vários autores compartilharam o mesmo resultado (GOLIN *et al.*, 2016; PINTO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2015), admitindo-se, possivelmente, a ausência, em função de sua discreta incidência no leite, sendo necessário que o rebanho esteja doente, que o manipulador seja portador, ou que se utilize água não potável no processamento do alimento (D'AOUST, 1989). Surtos de doenças de origem alimentar envolvendo queijos contaminados com *Salmonella* spp. são relatados na literatura, como no estudo de Souza *et al.* (2017). Entretanto, na maioria desses trabalhos os queijos analisados foram produzidos a partir de leite cru.

Para *Staphylococcus* coagulase positivo o limite máximo é 10^3 UFC.g⁻¹ (BRASIL, 1996; BRASIL, 2019). Das amostras em questão, 68,2 % (n=15) estavam em desacordo com o exigido, demonstrando deficiências higiênicas na obtenção e nas operações de manipulação do alimento. Trinta e seis por cento (n=8) das amostras apresentaram quantidades entre 10^5 e 10^6 UFC.g⁻¹, sendo um potencial risco para produção de toxinas estafilocócicas.

Passos *et al.* (2009) observaram que 93,33 % das amostras de QMF comercializadas no Paraná estavam fora dos limites máximos para *Staphylococcus* coagulase positivo. Estimase que 20 a 60 % dos indivíduos possam ser portadores de *Staphylococcus* spp., sem

Trabalhos Apresentados

manifestação clínica, representando um risco para o alimento durante a sua manipulação (GERMANO & GERMANO, 2015).

Conclusão

A qualidade microbiológica de queijos Minas frescal comercializados em Juiz de Fora, MG, é insatisfatória, evidenciando falhas quanto à qualidade do alimento ofertado. A qualidade higiênico-sanitária no armazenamento e comercialização influencia na qualidade microbiológica dos alimentos e, conseqüentemente, no seu prazo de validade e segurança. As condições precárias de comercialização dos queijos nas feiras livres observadas nesse trabalho refletem a baixa qualidade microbiológica do produto estudado. Dessa forma, é necessária a readequação das feiras livres, sobretudo no que concerne a segurança dos alimentos, sendo essencial o treinamento e a capacitação dos feirantes, que em sua maioria são os próprios produtores do alimento, bem como preconizar a maior fiscalização pelos órgãos competentes, com o intuito de suprimir as falhas e o risco de surtos de origem alimentar.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M. D.; PENA, P. G. L. Feira livre e risco de contaminação alimentar: estudo de abordagem etnográfica em Santo Amaro, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 35, n.1, p. 110-127, jan./mar. 2011.
- APOLINÁRIO, T. C. C.; SANTOS, G. S.; LAVORATO, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo Minas frescal produzido por laticínios do Estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 6, p. 433-442, nov./dez. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 4, de 01 de março de 2004. Incluir o termo “Muito” na expressão “Alta Umidade” nos itens 2.2 (Classificação), 4.2.3 (Requisitos Físico-Químicos) e 5.1 (Aditivos), no Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do queijo Minas frescal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 mar. 2004a.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo Decreto n. 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n. 1.225 de 25 de junho de 1962, Decreto n.1236 de 02 de setembro de 1994, Decreto n.1812 de 08 de fevereiro de 1996, Decreto n.2244 de 04 de junho de 1997, Decreto n.9.013 de 29 de março de 2017, Decreto n.9069 de 31 de maio de 2017. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 01 jun. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Brasília: MAPA, 2018. 140p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece a lista de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2019.
- D'AOUST, J-Y. *Salmonella*. In: DOYLE, M.P. **Foodborne bacterial pathogens**. New York: INC, 1989. p.327-446.
- DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 57-64, jul./set. 2016.
- DOWENS, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001.

Trabalhos Apresentados

- GARCIA, J. K. S.; PRATES, R. P.; FARIAS, P. K. S.; GONÇALVES, S. F.; SOUZA, C. N. Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 58-65, mai./ago. 2016.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 5. ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2015. 1112p. **(e-book)**
- GOLIN, A.; CODEN, M. A. S.; ROLIM, R. I.; BERTAGNOLI, S. M. M.; MARGUTTI, K. M. M.; BASSO, C. Qualidade higiênico-sanitária e o perfil de feirantes e usuários das feiras-livres de Santa Maria – RS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, v. 17, n. 3, p. 423-434, 2016.
- MARSHALL, R.T. **Standard methods for the examination of dairy products**. Washington: American Public Health Association (APHA), 1992. 546p.
- MARTINS, E. S.; REIS, N. E. V. Determinação de coliformes e *Staphylococcus coagulase* positiva em queijos Minas Frescal. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 6, n. 2, p. 842-851, 2012.
- MATOS, J. C.; BENVINDO, L. R. S.; SILVA, T. O.; CARVALHO, L. M. F. Condições higiênico-sanitárias de feiras livres: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 6, n. 3, p. 2884-2893, 2015.
- MOTTA, B. C.; FARIAS, L. M. Determinação da qualidade do queijo minas frescal artesanal comercializado em uma cidade da zona da Mata Mineira. **Revista Saúde Dinâmica**, v. 3, n. 1, 2020.
- OLIVEIRA, A. M.; KURIHARA, R. Y.; SILVA, F. F.; SILVA, F. G.; RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; BELOTI, V. Condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e Minas frescal comercializados no norte do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 40-47, jan./mar. 2017.
- PASSOS, A. D.; FERREIRA, G. K. L.; JULIANI, G. L.; SANTANA, E. H. W.; ARAGON-ALEGRO, L. C. Avaliação microbiológica de queijos Minas frescal comercializados nas cidades de Arapongas e Londrina-PR. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 369, p. 48-54, jul./ago. 2009.
- PINTO, F. G. S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A. C. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.2, p.191-198, abr./jun. 2011.
- QUEIROZ, M. M.; ROSSI, B. F.; CASTINHO, I. G.; RALL, V. L. M. Hygienic-sanitary quality of Minas fresh cheese sold in the city of Botucatu, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, p. 1-6, 2017.
- RUFFATO, B.; WEBER, L. D. Avaliação microbiológica de leite cru em função de diferentes formas de coleta. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 1, jan./jun. 2020.
- SILVA, E. P.; COSTA, R. A. M.; SOARES, M. A.; PAULINO, E. J.; MURTA, N. M. G.; MORAIS, H. A.; DIAS, J. V. L.; PIRES, H. H. R. Aspectos higiênico-sanitários de feirantes e análise parasitológica de hortifrúteis comercializados em feiras livres de municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 2, p. 591-602, 2015.
- SILVA, N. C.; TUNES, R. M. M.; & CUNHA, M. F. Avaliação química de queijos Minas artesanais frescos e curados em Uberaba, MG. **PUBVET**, v. 6, n. 16, ed. 203, Art. 1358, 2012.
- SILVA, R. A. P.; BELO, R. F. C. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas frescal produzidos artesanalmente e comercializados no município de Sete Lagoas, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 6, n. 3, p. 1-21, 2018.
- SOUZA, I. A.; GIOVANNETTI, A. C. S.; SANTOS, L. G. F.; GANDRA, S. O. S.; MARTINS, M. L.; RAMOS, A. L. S. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado na zona da mata mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 152-162, jul./set. 2017.

*Autor(a) a ser contatado: Edilene Bolutari Baptista, Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos (UNIPAC JF). Av. Juiz de Fora, 1100, Bairro Granjas Bethânia, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36047-362. dibolutari@gmail.com.

UTILIZAÇÃO DE ESPECTOFOMETRIA DE MASSA MALDI-TOF COMO MÉTODO RÁPIDO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS: CONCORDÂNCIA COM MÉTODO TRADICIONAL

USE OF MALDI-TOF MASS SPECTROPHOMETRICS AS RAPID METHOD FOR IDENTIFICATION OF ENTEROBACTERIA: CONCORDANCE WITH TRADITIONAL METHOD

Patrícia Regina Lopes Melo¹; Leonardo Ereno Tadielo^{1*}; José Paes de Almeida Nogueira Pinto¹; Luciano dos Santos Bersot²; Juliano Gonçalves Pereira¹

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Botucatu, SP.

²Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, Departamento de Ciências Veterinárias, Palotina, PR.

Resumo

Objetivou-se avaliar a concordância dos métodos bioquímicos e MALDI-TOF para identificação de espécies de enterobactérias. Foram utilizados 110 isolados oriundos de indústrias de suínos, aves, leite e derivados, avaliados primeiramente em ensaios bioquímicos e confirmados por MALDI-TOF. O percentual de concordância foi de 68%, o MALDI-TOF mostrou-se mais eficaz pois conseguiu identificar maior número de espécies. Os escores de concordância foram variáveis de acordo as espécies dos microrganismos, *Serratia liquefaciens*, *Hafnia alvei* e *Salmonella* spp. obtiveram os melhores índices, contudo, *Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca* e *Yersinia enterocolitica* foram identificadas apenas por MALDI-TOF. Nossos resultados indicam que o MALDI-TOF pode ser usado como método alternativo para a identificação de enterobactérias na rotina laboratorial.

Palavras-chave: bioquímicos, enterobactérias, MALDI-TOF

Introdução

Os microrganismos pertencentes à família Enterobacteriaceae são bastonetes Gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos que podem abrigar bactérias patogênicas para humanos e animais, representando risco para a saúde pública (JAY, 2005; FRANCO e LANDGRAF, 2008). Algumas dessas bactérias podem ser veiculadas por alimentos, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* enteropatogênicas, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* sp. e *Cronobacter* sp. (LIMA et al., 2016; SHOAI B et al., 2019; SHAHIN et al., 2019). Esses microrganismos são amplamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados no solo, água, plantas, vegetais, carnes, ovos, animais e homem. As enterobactérias são utilizadas nos programas de controle de qualidade das indústrias de alimentos como indicadores das condições higiênicossanitárias dos processos de fabricação, pois são eliminadas facilmente pelos programas de limpeza e sanitização empregados nesses locais. Contudo, se houver alguma falha nesses processos, esses microrganismos são capazes de colonizar vários nichos ecológicos persistentes (SAINI et al., 2011;).

Diante desses fatores, a caracterização das enterobactérias encontradas nas superfícies de equipamentos e utensílios após o processo de higienização pré-operacional das indústrias de alimentos torna-se necessário, devido aos fatores epidemiológicos associados, como resistência a antibióticos, capacidade de formar biofilmes e tolerância aos sanitizantes (WANG et al., 2017; MARRERO-MORENO et al., 2017; MEDEIROS et al., 2021). Contudo, a diferenciação a nível de espécies através de métodos bioquímicos convencionais é trabalhosa e possui baixa sensibilidade. Desse modo, existem métodos alternativos como a técnica de espectrometria de massa MALDI-TOF e testes bioquímicos rápidos. O MALDI-TOF baseia-se na detecção e identificação das bactérias através da massa proteica, a qual é comparada aos perfis disponíveis no banco de dados, tornando-se um método rápido e preciso (CHERKAoui et al., 2010; PAVLOVIC et al., 2013; PERUZY et

al., 2019). Os testes bioquímicos rápidos são elaborados através de um conjunto de provas bioquímicas, as quais atribuem escores (LABORCLIN, 2014), sendo considerados métodos com custo mais elevado.

Entretanto, poucos estudos avaliam a sensibilidade de diferenciação das técnicas de identificação por testes bioquímicos rápidos e MALDI-TOF em isolados de enterobactérias coletados em diferentes indústrias de alimentos no Brasil, mostrando qual método seria mais vantajoso para a rotina laboratorial em larga escala. Assim, nosso estudo teve como objetivo avaliar a concordância dos testes bioquímicos rápidos e do método de espectrometria de massa MALDI-TOF para identificação de espécies de enterobactérias.

Material e Métodos

Origem dos isolados

Os isolados de enterobactérias foram coletados de superfícies de equipamentos e utensílios após o processo de higienização pré-operacional em abatedouro frigorífico de aves e suínos e indústria de leite e derivados. O isolamento deu-se por metodologia oficial padrão ISO 21528-2 (ISO, 2004). No total, foram avaliados 110 isolados de enterobactérias (54 abatedouros frigorífico de aves, 38 laticínios e derivados e 18 abatedouro frigorífico de suínos). Os mesmos encontravam-se estocados em *Brain Heart Infusion Broth* (BHI) com 20% glicerol na bacterioteca do Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) e foram inoculados em *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) para purificação e confirmação das características morfológicas. Após esse procedimento, foram submetidos aos teste bioquímicos rápidos e a análise de espectrometria de massa MALDI-TOF.

Análise bioquímicas por teste rápido comercial

Os isolados foram inoculados em *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) e incubados a 37°C por 24 h, após esse período as culturas foram submetidas à identificação bioquímica de bacilos gram negativos oxidase negativa e fermentadores da glicose proposto pelo Kit de Identificação de Enterobactérias da Laborclin®, o qual é composto por cinco tubos que avaliam a (Tubo 1) desaminação do L-Triptofano (TRI), fermentação da glicose, produção de gás a partir da glicose, produção de gás sulfídrico (H₂S), hidrólise da ureia, (Tubo 2) descarboxilação da lisina, (Tubo 3) descarboxilação da ornitina, motilidade, produção de indol, (Tubo 4) utilização da rhamnose, e (Tubo 5) utilização do citrato. Após o período de incubação a 35±2°C por 18-24h, os resultados foram interpretados de acordo com a descrição do Manual de Identificação do Kit de Identificação de Enterobactérias da Laborclin® (LABORCLIN, 2014).

Análise de espectrometria de massa MALDI-TOF

Os isolados foram inoculados em *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) e incubados a 37°C por 24 h, após esse período as culturas foram submetidas a análise de espectrometria de massa MALDI-TOF. O protocolo de extração direto em placa seguiu metodologia descrita por Barcelos et al. (2019), onde uma colônia em duplicata foi aplicada em dois poços da placa de aço (aço inoxidável polido, Bruker Daltonics) com o auxílio de uma alça de madeira, e deixado secar em temperatura ambiente. Posteriormente, 1,0 µL de ácido fórmico (70%) foi aplicado no local e deixado para secagem em temperatura ambiente para extração direta. Após a secagem, 1,0 µL de solução de matriz HCCA foi aplicado, e novamente deixado para secar em temperatura ambiente por 5 a 10 min. Para preparação final da placa, foi utilizado uma solução de proteína padrão (Padrão de teste bacteriano, BTS; Bruker) para calibração MALDI-TOF MS. Desse modo, foi utilizado um controle positivo (*Escherichia coli*) e um controle negativo (ácido fórmico e matriz) em cada placa. A análise empregando metodologia de espectrometria de massa MALDI-TOF foi realizada em FlexControl Software 3.4 (Bruker Daltonik, Bremen, Alemanha), operado em modo linear e equipado com um laser de nitrogênio de 337 nm. Os espectros de massa foram coletados em intervalo de massa de 2.000 a 20.000 m/z de alcance no modo automático, onde foi empregado três mil ondas para gerar cada espectro. A leitura da placa foi realizada de acordo com as especificações para identificação de proteínas (Bruker Daltonik, Bremen,

Trabalhos Apresentados

Alemanha), e o processamento de dados espectrais foi realizado utilizando o MALDI Biotyper 4.1.70 (Bruker Daltonik, Bremen, Alemanha) e software de identificação de microrganismos (MBT versão 7311 Biblioteca MPS). Assim, pontuações entre 1,7 a 1,99 foram consideradas confiáveis para identificação do gênero, e escores $\geq 2,0$ foram considerados confiáveis para identificação de gênero e espécie.

Análise de dados

Após a realização dos dois métodos de identificação descritos, os resultados foram tabulados e observados quanto ao percentual de correlação das duas técnicas para observar o grau de diferenciação de enterobactérias. Foram desconsiderados da análises escores $<2,0$ na análise do MALDI-TOF e testes bioquímicos inconclusivos ou em nível de gênero pelo Manual de Identificação do Kit de Identificação de Enterobactérias da Laborclin®.

Resultados e Discussão

O percentual de concordância entre as técnicas avaliadas foi de 68%, e a técnica de espectrometria de massa MALDI-TOF mostrou-se mais eficaz pois conseguiu identificar maior número de espécies quando comparado com os testes bioquímicos rápidos (Tabela 1). Os escores de concordância foram variáveis de acordo as espécies de microrganismos submetidos a avaliação, os isolados de *Serratia liquefaciens* (100%), *Hafnia alvei* (100%) e *Salmonella* spp. (92%) obtiveram os melhores índices de concordância entre as duas técnicas. Contudo, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* e *Yersinia enterocolitica* foram identificadas apenas por MALDI-TOF.

Tabela 1: Microrganismo avaliados, número de isolados identificados pela técnica de espectrometria de massa MALDI-TOF e teste bioquímico rápido e percentual de concordância entre as técnicas.

Microrganismo	Número de isolados identificados		Concordância (%)
	MALDI-TOF	Teste bioquímico rápido	
<i>Salmonella</i> spp.	39	36	92
<i>Serratia liquefaciens</i>	23	23	100
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	22	0	0
<i>Escherichia coli</i>	8	6	75
<i>Hafnia alvei</i>	6	6	100
<i>Klebsiella oxytoca</i>	6	0	0
<i>Citrobacter freundii</i>	5	4	83
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1	0	0
Total	110	75	68

Nossos resultados concordam com outros trabalhos que isolaram e identificaram enterobactérias em outras matrizes. Braga et al., (2018), avaliou isolados oriundos de mastite bovina e obteve correlação de 89% entre as técnicas, indicando que a técnica de MALDI-TOF foi mais eficaz na identificação em alguns grupos bacterianos (*Streptococcus* sp. e *Enterococcus* sp.) em relação a métodos convencionais. A variação dos níveis de correlação de acordo as espécies evidenciadas em nosso estudo também foi observado por Elbehiry et al. (2017), onde os métodos de MALDI-TOF e testes bioquímicos rápidos mostraram maiores concordância em *E. coli*, *Salmonella* spp., *Campilobacter jejuni* e *Klebsiella pneumoniae*. O mesmo foi relatado por Beir et al. (2017) em isolados de *Salmonella* spp. e *E. coli* oriundas de carcaças de bovinos, as quais obtiveram 100% de correlação entre os testes. Ambos os estudos evidenciaram que em microrganismos que apresentam perfil bioquímico muito característico os níveis de correlação podem ser mais elevados.

Apesar dessa relação de concordância mais elevada em alguns grupos bacterianos, o método MALDI-TOF o qual é baseado na determinação da massa proteica bacteriana, apresenta maior acurácia na detecção de enterobactérias que apresentam resultados

Trabalhos Apresentados

indeterminados nos testes convencionais, além de apresentar um banco de dados vasto que informa o grau de confiabilidade do resultado, tornando o processo de identificação mais rápido e preciso (CHERKAOUI et al., 2010; PAVLOVIC et al., 2013; PERUZY et al., 2019). Desse modo, a técnica MALDI-TOF torna-se um método mais confiável para a identificação de diferentes grupos bacterianos em alimentos, sendo possível a identificação de microrganismos patogênicos, deteriorantes e associados a ecologia microbiana (ELBEHIRY et al., 2017; ALTAKHIS et al., 2021; KHATER et al., 2021), bem como de marcadores associados a resistência a antibióticos (OVIÑO et al., 2017).

Conclusão

Nossos resultados indicam que técnica de espectrometria de massa MALDI-TOF pode ser usada como método alternativo para a identificação de espécies de enterobactérias de importância para a produção de alimentos, tornando-se um método rápido e eficaz para a rotina laboratorial.

Referências Bibliográficas

- ALTAKHIS, M.; PILLIDGE, C. J.; OSBORN, A. M.; TORLEY, P. J.; KAUR, M. Assessment of the potential use of MALDI-TOF MS for the identification of bacteria associated with chilled vacuum-packaged lamb meat. **Meat Science**, v. 177, n. 108508, 2021.
- BARCELOS, M. M.; MARTINS, L.; GRENFELL, R. C.; JULIANO, L.; ANDERSON, K. L.; DOS SANTOS, M. V., GONÇALVES, J. L. Comparison of standard and on-plate extraction protocols for identification of mastitis-causing bacteria by MALDI-TOF MS. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 50, n. 3, p. 849-857, 2019.
- BIER, D.; TUTIJA, J. F.; PASQUATTI, T. N.; OLIVEIRA, T. L.; ARAÚJO, F. R.; VERBISCK, N. V. Identificação por espectrometria de massa MALDI-TOF de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* isolados de carcaças bovinas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, p. 1373-1379, 2017.
- BRAGA, P. A.; GONÇALVES, J. L.; BARREIRO, J. R.; FERREIRA, C. R.; TOMAZI, T.; EBERLIN, M. N.; SANTOS, M. V. (2018). Rapid identification of bovine mastitis pathogens by MALDI-TOF Mass Spectrometry. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 586-594, 2018.
- CHERKAOUI, A.; HIBBS, J.; EMONET, S.; TANGOMO, M.; GIRARD, M.; FRANÇOIS, P.; SCHRENZEL, J. Comparação de dois métodos de espectrometria de massa de tempo de voo de desorção a laser assistida por matriz com identificação fenotípica convencional para identificação de rotina de bactérias em nível de espécie. **Journal of Clinic Microbiology**, v. 48, n. 4, p. 1169-1175, 2010.
- ELBEHIRY, A.; MARZOUK, E.; HAMADA, M.; AL-DUBAIB, M.; ALYAMANI, E.; MOUSSA, I. M.; HEMEG, H. A. Application of MALDI-TOF MS fingerprinting as a quick tool for identification and clustering of foodborne pathogens isolated from food products. **New Microbiol**, v. 40, n. 4, p. 269-278, 2017.
- Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 182 p. São Paulo: Atheneu, 2008
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- KHATER, D. F.; LELA, R. A.; EL-DIASTY, M.; MOUSTAFA, S. A.; WARETH, G. Detection of harmful foodborne pathogens in food samples at the points of sale by MALDI-TOF MS in Egypt. **BMC Research Notes**, v. 14, n.1, p. 1-6, 2021
- LABORCLIN Produtos para Laboratórios. Manual de Leitura Kit Enterobactérias, 2014. Disponível em: https://www.laborclin.com.br/wp-content/uploads/2019/06/manual_enterobacterias.pdf, acesso em 19 de setembro de 2021.
- LIMA, A. L.; RODRIGUES, D. P.; ARAÚJO, M. S.; REIS, E. M. F.; FESTIVO, M. L.; RODRIGUES, E. C. P.; LÁZARO, N. S. Sorovares e perfil de suscetibilidade a antimicrobianos em *Salmonella* spp. isoladas de produtos de origem suína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, p. 39-47, 2016.

Trabalhos Apresentados

- MARRERO-MORENO, C. M.; MORA-LLANES, M.; HERNÁNDEZ-FILLOR, R. E.; BÁEZ-ARIAS, M.; GARCÍA-MOREY, T.; ESPINOSA-CASTAÑO, I. Identificación de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEEs) en instalaciones porcinas de la provincia Matanzas. **Revista de Salud Animal**, v. 39, n. 3, p. 00-00, 2017.
- MEDEIROS, L. P.; DE SOUZA GAZAL, L. E.; DOS SANTOS SOUZA, L. M.; CRUZ, V. D.; DIBO, M.; MEDEIROS, L. P.; KOBAYASHI, R. K. T. Pesquisa da formação de biofilme e susceptibilidade ao quaternário de amônio em cepas de enterobactérias produtoras de ESBL isoladas da produção aviária do Paraná”. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 21998-22009, 2021.
- OVIÑO, M.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, J. M.; PASCUAL, Á.; BOU, G. Rapid detection of the plasmid-mediated quinolone resistance determinant AAC (6')-Ib-cr in Enterobacteriaceae by MALDI-TOF MS analysis. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 72, n. 4, p. 1074-1080, 2017.
- PAVLOVIC, M.; HUBER, I.; KONRAD, R.; BUSCH, U. Application of MALDI-TOF MS for the identification of food borne bacteria. **The Open Microbiology Journal**, v. 7, n. 135, 2013.
- PERUZY, M. F.; MURRU, N.; YU, Z.; CNOCKAERT, M.; JOOSSENS, M.; PROROGA, Y. T. R.; HOUF, K. Determination of the microbiological contamination in minced pork by culture dependent and 16S amplicon sequencing analysis. **International journal of food microbiology**, v. 290, p. 27-35, 2019.
- SAINI, P. K.; MARKS, H. M.; DREYFUSS, M. S.; EVANS, P.; COOK JR, L. V.; DESSAI, U. Indicator organisms in meat and poultry slaughter operations: their potential use in process control and the role of emerging technologies. **Journal of food protection**, v. 74, n. 8, p. 1387-1394, 2011.
- SHAHIN, K.; BOUZARI, M.; WANG, R.; YAZDI, M. Prevalence and molecular characterization of multidrug-resistant Shigella species of food origins and their inactivation by specific lytic bacteriophages. **International journal of food microbiology**, v. 305, n. 108252, 2019.
- SHOAIB, M.; SHEHZAD, A.; RAZA, H.; NIAZI, S.; KHAN, I. M.; AKHTAR, W.; WANG, Z. A comprehensive review on the prevalence, pathogenesis and detection of *Yersinia enterocolitica*. **RSC Advances**, v. 9, n. 70, p. 41010-41021, 2019.
- WANG, H.; QI, J.; DONG, Y.; LI, Y.; XU, X.; ZHOU, G. Characterization of attachment and biofilm formation by meat-borne Enterobacteriaceae strains associated with spoilage. **LWT – Food Science and Technology**, v. 86, p. 399-407, 2017.

Autor a ser contatado: Leonardo Ereno Tadielo, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Botucatu, SP, Rua Prof. Dr. Walter Mauricio Correa, s/n, Distrito de Rubião Júnior, CEP 18.618-681, Botucatu, SP. leonardo.tadielo@unesp.br



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS Produtos de Origem Vegetal e Bebidas



MICOTOXINAS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM 2021

MYCOTOXINS IN CATTLE FEED IN 2021

Gabriela Lago Biscoto^{*a}; Érika Ramos de Alvarenga^b; Lauranne Alves Salvato^a; Raul Roque de Souza Dias^a; Kelly Moura Keller^a

^a Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 31270-010.

^b Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 31270-010.

Resumo

As micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos por certos fungos, que quando ingeridas causam diversos efeitos deletérios à saúde de seres humanos e animais. Este trabalho objetivou detectar e quantificar, pelo método de ELISA, seis micotoxinas (aflatoxinas, deoxinivalenol, fumonisinas, ocratoxina A, T-2 toxina e zearalenona) em 360 amostras de alimentos destinados à bovinos. Foram observadas altas frequências de contaminação (acima de 65%) por AFLA, OTA e ZEA. Além disso, 92% das amostras estavam contaminadas com duas ou mais micotoxinas ao mesmo tempo, o que coloca em risco a saúde animal, uma vez que podem ocorrer interações entre as micotoxinas. Portanto, este tipo de monitoramento é essencial para se estabelecer o risco dos alimentos que são fornecidos aos animais, evitando danos à saúde e perdas econômicas.

Palavras-chave: Aflatoxinas, Coocorrências, ELISA.

Introdução

As micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos por uma grande variedade de fungos, especialmente por espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. São reconhecidos os efeitos deletérios desses compostos na indução de processos carcinogênicos, hepatotóxicos, nefrotóxicos, estrogênicos e mutagênicos. As principais micotoxinas encontradas na alimentação animal são as aflatoxinas (AFLA), o deoxinivalenol (DON), as fumonisinas (FUMO), a ocratoxina A (OTA), a T-2 toxina (T2) e a zearalenona (ZEA) (HUSSEIN; BRASEL, 2001; CAST, 2003; FREIRE et al., 2007).

Estima-se que aproximadamente 25% a 50% de todas as *commodities* produzidas no mundo, principalmente os alimentos básicos, estão de alguma forma contaminadas com micotoxinas, sendo grande o impacto que estas apresentam sobre a saúde humana e animal. A ingestão de alimentos contaminados com altas doses de micotoxinas promove problemas agudos, podendo levar à morte. Já as intoxicações crônicas, desenvolvidas a partir da ingestão de alimentos contaminados com doses moderadas de micotoxinas por longos períodos, desencadeiam alterações como redução do crescimento e do ganho de peso, queda da imunidade e maior susceptibilidade às doenças (BHAT; MILLER, 1991).

O impacto econômico global das micotoxinas na agropecuária é algo difícil de ser mensurado, uma vez que envolve gastos com a perda de animais, cuidados veterinários, redução da produtividade dos plantéis e diminuição da oferta de grãos. Nesse aspecto as análises de perdas econômicas geradas pela contaminação por micotoxinas têm sido feitas de forma individualizada para cada cadeia envolvida. O FDA (*U.S. Food and Drug Administration*), estima que as perdas anuais nos Estados Unidos nas safras de milho, soja e amendoim cheguem a US\$932 milhões e outros US\$500 milhões são investidos em pesquisas e no monitoramento desses metabólitos fúngicos, resultando em uma perda total de aproximadamente US\$1,5 bilhão anualmente (CAST, 2003).

Trabalhos Apresentados

podem ser observados na tabela 1. AFLA foi a micotoxina que apresentou mais amostras acima do LMT (46 amostras), o que pode ser um problema uma vez que a aflatoxina B₁ é metabolizada no fígado em aflatoxina M₁, que é excretada no leite das vacas, representando um risco para humanos que consomem este leite contaminado (MURPHY et al., 2006). DON e FUMO apresentaram apenas uma amostra cada acima do LMT (0,3%), já para ZEA, 8 amostras ficaram acima do limite máximo tolerado estabelecido.

Tabela 1: N^o de amostras analisadas para aflatoxinas (AFLA), deoxinivalenol (DON), fumonisin (FUMO), ocratoxina A (OTA), T-2 toxina (T2) e zearalenona (ZEA) e valores de média, desvio padrão, mediana, máximo, número de amostras acima do limite máximo tolerado (LMT) e frequência relativa de amostras acima do LMT para cada uma das toxinas.

	AFLA	DON	FUMO	OTA	T2	ZEA
N ^o de amostras	319	319	356	242	231	319
Média (ppb)	4,38	433,10	858,06	12,78	20,56	84,17
Desvio Padrão (ppb)	9,34	388,93	1663,84	16,07	16,67	170,47
Mediana (ppb)	2,61	250,00	200,00	5,69	10,00	41,77
Máximo (ppb)	92,50	2920,00	20670,00	87,82	106,50	1615,76
N ^o amostras acima do LMT	46	1	1	-	-	8
Frequência relativa amostras acima do LMT (%)	14,4	0,3	0,3	-	-	2,5

As frequências de amostras contaminadas e não contaminadas variou entre as seis micotoxinas estudadas como pode ser observado na figura 1. A maior frequência de contaminação foi observada para ZEA (72% de amostras contaminadas), seguida por AFLA, OTA e DON (com 66%, 66% e 59% de amostras contaminadas, respectivamente), já para FUMO e T2 os níveis de contaminação ficaram em 46% e 47%, respectivamente.

Além disso, foi realizada análise das coocorrências de micotoxinas (figura 2). Foi observado que uma alta frequência de amostras (92,8%) apresentaram contaminação de duas a seis micotoxinas ao mesmo tempo, sendo as contaminações com três ou quatro micotoxinas as mais frequentes. Dentre todas as combinações possíveis, as três mais observadas foram: AFLA + OTA + ZEA + DON + T2; AFLA + OTA + ZEA + DON e AFLA + OTA + ZEA + T2. Portanto, as coocorrências são muito comuns na alimentação de bovinos o que pode representar um problema para a saúde destes animais, uma vez que quando mais de uma micotoxina estão presentes no mesmo alimento podem ocorrer interações entre elas potencializando seus efeitos.

Trabalhos Apresentados

Figura 1: Frequência de contaminação em porcentagem de amostras contaminadas e não contaminadas com aflatoxinas (AFLA), ocratoxina A (OTA), zearalenona (ZEA), deoxinivalenol (DON), fumonisinas (FUMO) e T-2 toxina (T2) em 2021.

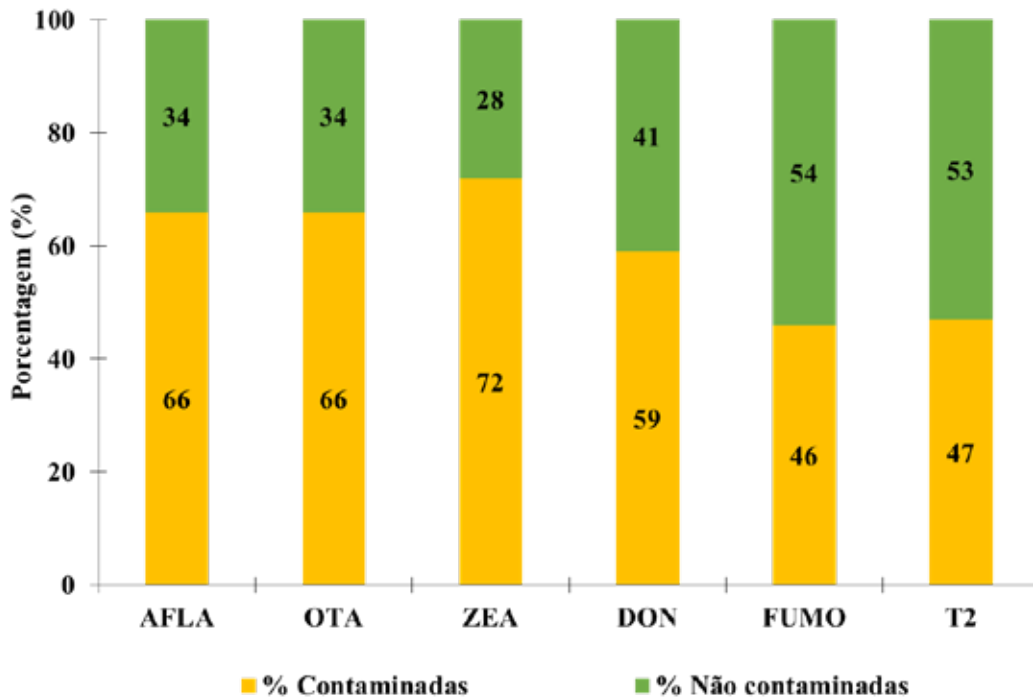
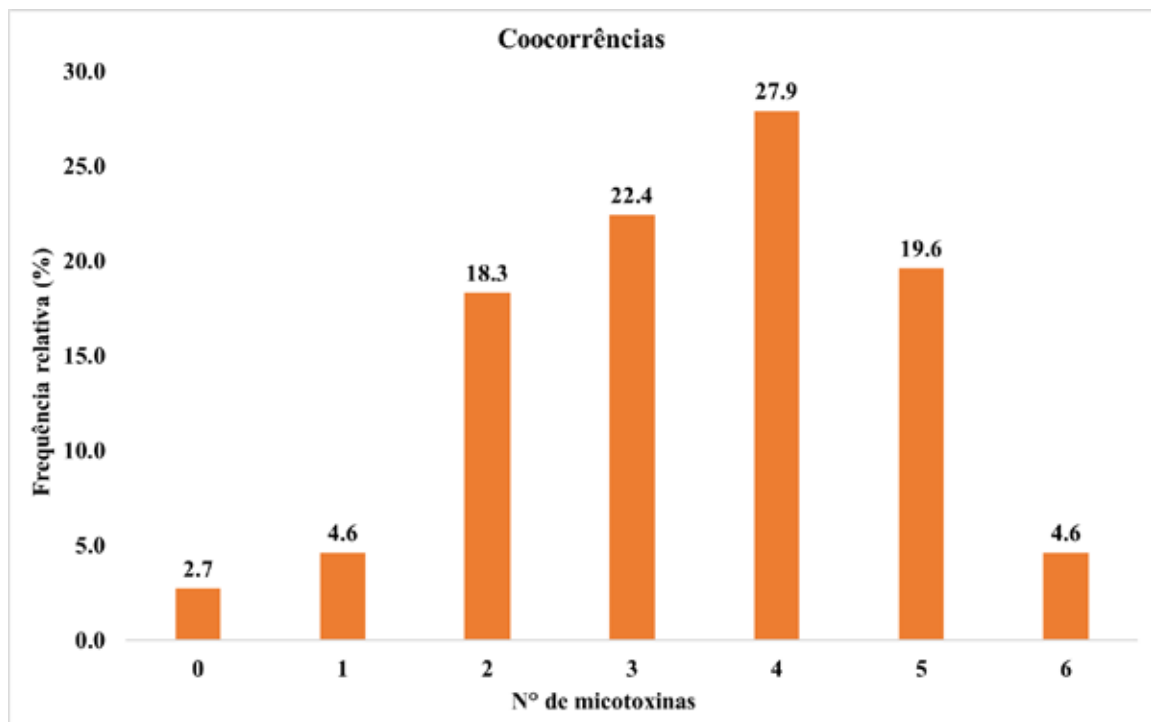


Figura 2: Frequência relativa de amostras contaminadas com zero, uma, duas, três, quatro, cinco ou seis micotoxinas ao mesmo tempo no ano de 2021.



Trabalhos Apresentados

Conclusão

A alta frequência de contaminação e de coocorrências de micotoxinas nas diversas amostras de alimentos analisadas, além da presença de amostras contaminadas com quantidades acima do LMT estabelecido pela União Europeia, explicitam a relevância de se fazer continuamente este tipo de monitoramento para se estabelecer o risco dos alimentos que são fornecidos aos animais, além de mostrar a importância de se buscar métodos mais eficazes de prevenção e controle de micotoxinas.

Referências Bibliográficas

BATISTELLA, M.; ANDRADE, R. G.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; SILVA, G. B. S. Geotecnologias e gestão territorial da bovinocultura no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 251-260, 2011.

BHAT, R. V.; MILLER, J. D. Mycotoxins and food supply. In: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food, Nutrition and Agriculture**. N° 1. Rome: FAO, n.d., 1991. 27-31.

CAST - Council for Agricultural Science and Technology. **Mycotoxins: risks in plant, animal and human systems**. USA, Iowa: Task Force Report n° 139, 2003.

EUROPEAN UNION (EU). Commission Regulation (EC) n° 100 of 31 October 2003. **Official Journal of the European Union**. L. 285, p. 33-37, 31 October 2003.

EUROPEAN UNION (EU). Commission Regulation (EC) n° 576 of 16 August 2006. **Official Journal of the European Union**. L. 229, p. 7-9, 16 August 2006.

FREIRE, F. C. O.; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F.; MENDES, F. N. P. Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal. **Embrapa Agroindústria Tropical**, (Documentos, 110). Fortaleza, 48 p, 2007.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2017. Nota técnica.

HUSSEIN, H. S.; BRASEL, J. M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. **Toxicology**, v. 167, n. 2, p. 101–134, 2001.

MURPHY, P. A.; HENDRICH, S.; LANDGREN, C.; BRYANT, C. M. Food Mycotoxins: An Update. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 5, p. R51-R65, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Lago Biscoto; Aluna de doutorado, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Avenida Antônio Carlos n° 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 31270-010; gabrielabiscoto@gmail.com

Trabalhos Apresentados

No Brasil, a bovinocultura se faz presente desde os primórdios da colonização e ocupa um papel de destaque mundial em relação à produção tanto de carne quanto de leite, sendo ambas atividades de grande importância no país por representarem significativo impacto na economia (BATISTELLA et al., 2011).

A bovinocultura de corte e de leite devem estar em constante evolução, migrando para atividades cada vez mais profissionais, alinhadas com preceitos de bem-estar animal e segurança sanitária. Além disso, atenção também deve ser dada à nutrição dos animais, uma vez que valores elevados são gastos com a nutrição, e a contaminação dos alimentos por toxinas ou microrganismos pode ser muito prejudicial tanto para a saúde dos animais quanto financeiramente para os produtores, diminuindo a produção de leite e carne e conseqüentemente a exportação e o consumo. Portanto, as micotoxinas devem ser monitoradas na alimentação dos bovinos para evitar possíveis doenças e perdas devido às contaminações (GOMES et al., 2017).

O Laboratório de Micologia e Micotoxinas da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (LAMICO - EV/UFMG) realiza a detecção e quantificação de micotoxinas na alimentação animal pelo método de ELISA de forma rotineira como prestação de serviços desde 2013. De 2013 a 2021 foram realizadas 11.283 análises de micotoxinas presentes em alimentos utilizados na alimentação de diversas espécies animais vindas de várias regiões do Brasil. Parte do banco de dados que contém os resultados e outras informações destas análises foi utilizado neste trabalho.

Portanto, este trabalho teve como objetivo determinar as ocorrências e coocorrências de micotoxinas em amostras de alimentos vindos de diversos estados brasileiros utilizados na alimentação de bovinos no ano de 2021.

Material e Métodos

Foram analisadas 360 amostras de alimentos destinados à bovinos oriundos de diferentes estados brasileiros que foram enviados ao Laboratório de Micologia e Micotoxinas da Escola de Veterinária da UFMG (LAMICO - EV/UFMG) para análise de micotoxinas no ano de 2021. Todas as análises de micotoxinas foram realizadas por meio da técnica de ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), e as seguintes micotoxinas foram pesquisadas: aflatoxinas (AFLA), deoxinivalenol (DON), fumonisinas (FUMO), ocratoxina A (OTA), T-2 toxina (T2) e zearalenona (ZEA). Foram utilizados kits ELISA AgraQuant® produzidos pela Romer Labs Inc. (Áustria), e as análises foram realizadas seguindo as instruções do fabricante. Estes kits utilizam o método de ELISA competitivo direto para a análise das micotoxinas, sendo um kit específico para cada toxina estudada.

As análises descritivas dos dados foram feitas utilizando os programas Microsoft 365® Excel (2021). Foi calculado o número total de amostras analisadas para cada micotoxina, além da frequência absoluta e da frequência relativa de amostras contaminadas e não contaminadas. Também foram calculados os valores de média, desvio padrão, mediana e máximo para cada micotoxina. Além disso, os valores quantitativos de cada micotoxina foram comparados com os menores limites máximos tolerados (LMTs) estabelecidos pela legislação da União Europeia para a alimentação de bovinos (EU, 2003; EU, 2006). Para AFLA o LMT utilizado foi de 5 ppb, para DON de 2.000 ppb, para FUMO de 20.000 ppb e ZEA de 500 ppb. Esta análise não foi realizada para OTA e T2 pois a legislação da União Europeia não possui limites máximos tolerados estabelecidos especificamente para bovinos para estas toxinas.

Também foi estudada a coocorrência de micotoxinas, através da tabulação numérica de amostras que obtiveram a contaminação de zero a seis micotoxinas, para avaliação das coocorrências mais frequentes.

Resultados e Discussão

No ano de 2021 foram realizadas análises de micotoxinas em 360 amostras destinadas a alimentação de bovinos. A quantidade de amostras analisadas para cada toxina, assim como os valores de média, desvio padrão, mediana, máximo, número de amostras acima do limite máximo tolerado (LMT) estabelecido pela União Europeia e frequência relativa de amostras acima do LMT (apenas para AFLA, DON, FUMO e ZEA)



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

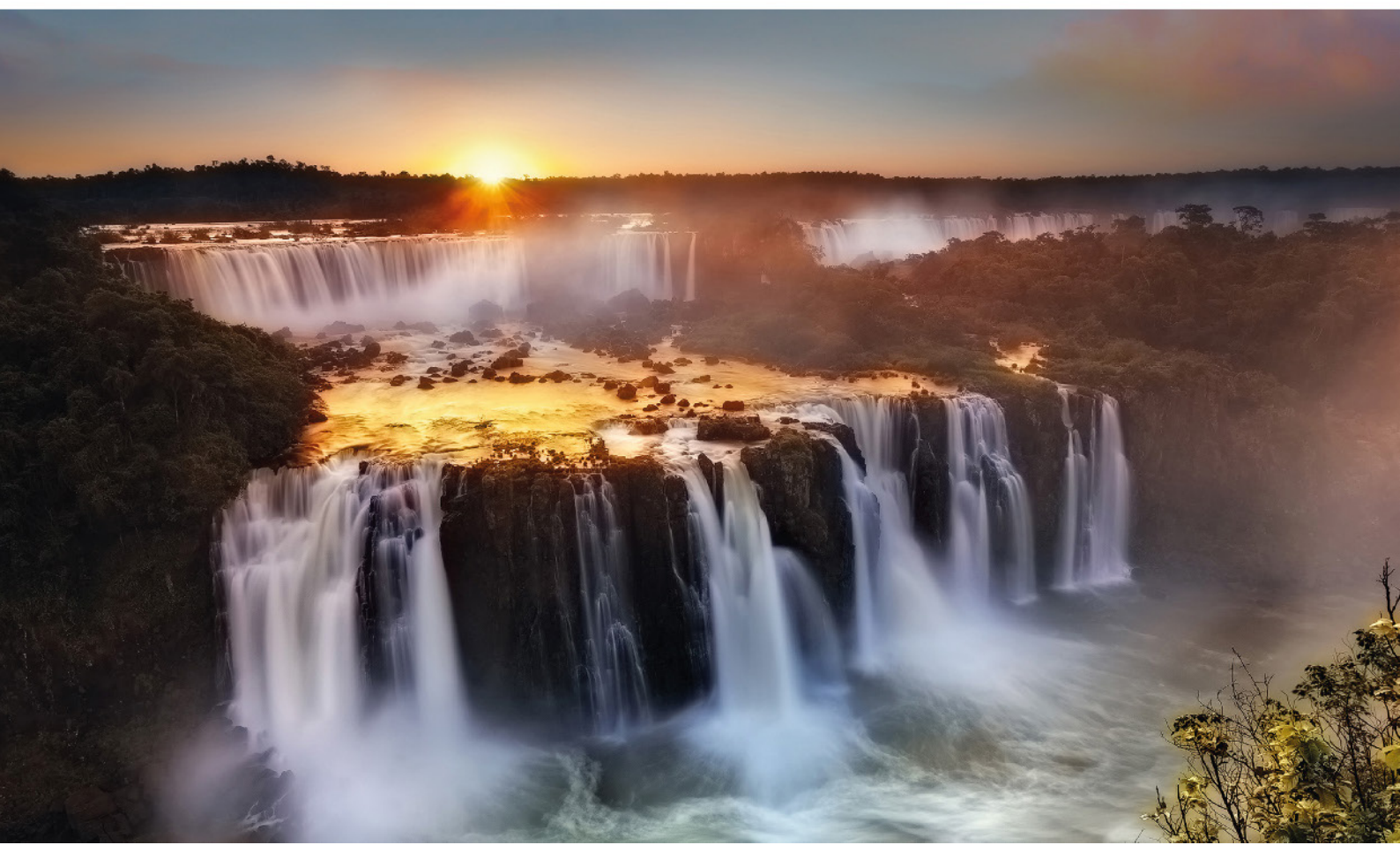
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS Produtos de Origem Animal



Trabalhos Apresentados

AÇÃO CORRETIVA PARA TEMPO DE ESPERA PARA PROCESSAMENTO TÉRMICO DE ENLATADOS – CORNED BEEF

CORRECTIVE ACTION FOR WAITING TIME FOR CANNED THERMAL PROCESS – CORNED BEEF

Natasha Beck - Pós-graduanda do curso da SPMV
Ercilia Maria Borgheresi Calil; - Docente da Universidade São Caetano do Sul – USCS;
Ricardo Moreira Calil* (ricardomcalil@hotmail.com) – Docente da Universidade São
Caetano do Sul - USCS

RESUMO

O processamento térmico de produtos enlatados de baixa acidez é um importante requisito para garantir a esterilidade comercial do alimento, conforme norma do serviço de inspeção federal que recomenda que o tempo do fechamento das embalagens até o início do processamento térmico seja de até 120 minutos, considerando que há diversos motivos para que este tempo seja ultrapassado esporadicamente, foram realizados testes com ações corretivas para estes produtos, desta forma, eliminando o descarte dos alimentos. Foi identificado que, inserindo o tempo de correção durante o processamento térmico do produto, resulta em alimentos próprios para o consumo, garantindo as características sensoriais e esterilidade comercial.

Palavras-chave: Autoclave. Esterilidade. Embalagem.

INTRODUÇÃO

O objetivo do processamento térmico é a esterilização comercial, para alimentos de baixa acidez ($\text{pH} > 4,6$ e $A_a > 0,86$) e armazenados em temperatura ambiente, visando assegurar a destruição de bactérias patogênicas ou daqueles microrganismos capazes de deteriorar os produtos nas condições normais de armazenagem. Uma vez que muitos destes microrganismos deteriorantes ou patogênicos são esporogênicos, o tratamento térmico deverá assegurar a redução decimal destes esporos bacterianos, que são formas altamente resistentes à ação de agentes físicos e químicos, sendo, portanto, necessário o emprego de altas temperaturas, conseguidas em autoclaves sob pressão. Quanto maior a temperatura na qual um organismo esporogênico pode se multiplicar, maior será a resistência térmica de seus esporos. Assim, os esporos de um microrganismo termófilo normalmente apresentam maior resistência térmica que o mesófilo. A avaliação de resistência térmica de células vegetativas e de esporos é fundamentada na determinação de dois parâmetros, denominados valores D e Z (STUMBO 1973; RUSSEL 1982; PFLUG 1982).

O tempo de espera é o intervalo entre o início do envase e recravação até o início do processamento térmico de cada produto; o memorando 19 de 2017 artigo 319 DIPOA-DAS/MAPA cita que o ideal é que este tempo não ultrapasse 120 minutos (2 horas).

O presente trabalho teve como objetivo validar uma forma viável de evitar o descarte destes produtos que, por algum motivo, ultrapassaram os 120 minutos entre o envase e o início do processamento térmico, avaliando fatores sensoriais e indicadores da segurança do alimento.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado em uma indústria de alimentos com Inspeção Federal, que tem como seu principal produto o *Corned Beef* 12 OZ (12OZ = 340 gramas). A capacidade de produção diária durante dois turnos de produção da mesma é de 250 mil latas. Atualmente a fábrica dispõe de 5 linhas produtivas de envase e recravação, 4 autoclaves do modelo Lagarde horizontal a água e 20 autoclaves verticais a vapor.

Trabalhos Apresentados

Os processos de esterilização da empresa são testados pela Pesquisa e Desenvolvimento através dos testes de penetração de calor, onde são inseridos sensores TrackSense® Pro Mini Loggers da marca Ellab, no centro geométrico da lata, a fim de verificar a temperatura atingida em seu interior, sendo esta, a melhor forma de avaliação da distribuição de calor.

Os testes foram realizados com 120 minutos, simulando o tempo ideal de espera previsto na norma SIF, desde o início do envase até o início do processamento térmico e também com 180 e 240 minutos, que são tempos superiores ao pré-estabelecido.

Nos tempos acima do que foi estabelecido pela norma SIF, o fator de correção pesquisado foi o de 15 minutos, como forma de assegurar a qualidade sanitária do produto. O tempo em questão foi baseado na experiência do setor de qualidade e do conhecimento sob processamento térmico do mesmo.

Os testes se iniciaram com a inserção dos sensores TrackSense® Pro Mini Loggers da marca Ellab (TS) devidamente calibrados, que são acoplados a uma estação de leitura EVAL FLEX ligada a um computador, onde são realizadas as leituras das temperaturas registradas durante o processo.

Após, as latas foram levadas até a recravadeira para serem hermeticamente fechadas. Foram preparadas 17 amostras para cada teste, em três delas foram colocados sensores para coleta de temperatura (TS1, TS2, TS3) no centro geométrico do produto, uma foi preparada inserindo o sensor para aferir a temperatura ambiente da autoclave, 10 delas foram encaminhadas para o teste de incubação, sendo uma posteriormente destinada ao teste de esterilidade comercial e 3 encaminhadas para realização de análise sensorial. Após preparação das amostras, foi simulado um atraso no início do processamento térmico, na qual as amostras permaneceram por 120, 180 e 240 minutos em bandejas brancas ao lado das linhas de envase, ficando expostas a temperatura ambiente do setor, sendo esta a pior condição, pois normalmente as mesmas são acomodadas em cestos em contato com outras latas com temperatura superior a 45°C.

O produto foi envasado em latas tipo sanitárias esterilizáveis, de formato tronco piramidal, com solda elétrica e folha de flandres, revestida internamente com verniz Poliester Modificado Alumínio c/ Meat Release – BPA FREE e externamente com Epóxi Fenólico Dourado, conforme figura 1.

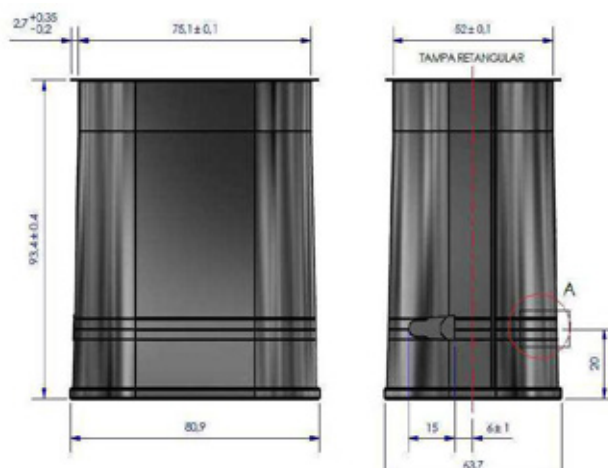


Figura 1. Descrição do modelo e formato das latas utilizadas nos testes

O valor de F_0 (tempo de reduções decimais) mínimo para alimentos de baixa acidez é de 2,52 minutos, conforme cálculo abaixo:

$$F = n.D$$

$$F = 12 \times 0,21$$

$$F = 2,52 \text{ minutos}$$

Onde:

Trabalhos Apresentados

F = tempo necessário para promover n reduções logarítmicas;

n = número de ciclos logarítmicos de um microrganismo;

D = tempo em minutos para redução decimal do microrganismo.

O valor mínimo encontrado de F_0 no processo de esterilização corresponde ao somatório das contribuições letais de cada estágio de temperatura pelo qual passou o produto durante o processo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o tempo de espera a temperatura diminuiu em torno de 20 graus Celsius, conforme tabela 1.

Tabela 1. Temperaturas do envase e no início do processo

Tempo de espera	Temperatura do envase e recravação	Temperatura no início do processo
120 minutos	46,78°C	32,64°C
180 minutos	50,13°C	29,57°C
240 minutos	50,67°C	30,85°C

Os valores de F_0 em minutos encontrados durante o teste de penetração de calor obtidos estão descritos na tabela 2 onde pode-se observar que nos três indicadores de temperatura que foram introduzidos em cada lata antes da recravação, apresentam uma boa margem de segurança.

Tabela 2. Valores de F_0 obtidos após o tempo de esterilização (sem o tempo de compensação)

Tempo de espera	TS1	TS2	TS3
120 minutos	7,42	6,58	8,05
180 minutos	5,82	6,14	6,58
240 minutos	7,35	6,19	8,67

Considerando um F_0 de no mínimo 2,52 minutos a 121,1°C, que garante as 12 reduções decimais necessárias para eliminar os esporos viáveis de *Clostridium botulinum*, pode-se afirmar que os valores de F_0 obtidos no final da etapa do processamento térmico, confere a esterilidade comercial ao produto, porém, mesmo considerando este fato, ainda assim foi aplicado um tempo a mais de 15 minutos como ação corretiva no processo de esterilização conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3. Valores de F_0 obtidos após compensação de 15 minutos

Tempo de espera	TS1	TS2	TS3
180 minutos	15,07	15,43	16,20
240 minutos	17,82	16,07	20,15

O tempo de correção de 15 minutos não foi aplicado na espera de 120 minutos por atender a norma SIF, não sendo necessário portanto realizar a utilização do fator de correção (tempo de 15 minutos)

Nos testes realizados com o fator de correção de 15 minutos é possível verificar aumento do F_0 em média de 10 minutos, pois ao final do tempo preconizado de esterilização a temperatura interna do produto ultrapassa 121,1°C, o que possibilita ganhos significativos de letalidade a cada minuto. Na tabela 4, é possível observar o valor de F_0 para cada um dos testes ao final do resfriamento das latas:

Trabalhos Apresentados

Tabela 4. Valores de F_0 obtidos após etapa de resfriamento (F_0 total)

Tempo de espera	TS1	TS2	TS3
120 minutos	14,45	13,32	14,91
180 minutos	22,90	23,27	23,74
240 minutos	25,29	24,36	28,00

Após o processamento térmico, 10 latas de cada teste foram encaminhadas para a sala de incubação de 35°C durante 10 dias, a fim de identificar algum crescimento de microrganismos anaeróbios, principalmente *Clostridium botulinum*, quando presente, as latas apresentam-se estufadas após os 10 dias em incubação. As latas dos testes demonstraram ausência de qualquer estufamento.

Após este período de incubação, foram enviadas uma lata de cada teste para o laboratório da unidade para realização da análise de esterilidade comercial, na qual foi verificada a ausência de mesófilos aeróbios ou facultativos a 35°C, mesófilos anaeróbios a 35°C, termófilos aeróbios estrito a 55°C e termófilos anaeróbios estrito a 55°C (figuras 5, 6 e 7).

MICROBIOLÓGICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
Termófilos Anaeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Aeróbios ou Facultativos a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Anaeróbios a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Termófilos Aeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
FÍSICO-QUÍMICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
pH			5,80	

Figura 5: Laudo de análise de esterilidade comercial para o teste de 120 minutos de tempo de envase.

MICROBIOLÓGICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
Termófilos Anaeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Aeróbios ou Facultativos a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Anaeróbios a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Termófilos Aeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
FÍSICO-QUÍMICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
pH			6,30	

Figura 6. Laudo de análise de esterilidade comercial para o teste de 180 minutos de tempo de envase.

MICROBIOLÓGICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
Termófilos Anaeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Aeróbios ou Facultativos a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Mesófilos Anaeróbios a 35°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
Termófilos Aeróbios Estrito a 55°C	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Cap. 61. Edição 5, 2015.		Ausente	Ausente
FÍSICO-QUÍMICA				
ANÁLISE	METODOLOGIA	UNID. MEDIDA	RESULTADO	PADRÃO
pH			5,83	

Figura 7. Laudo de análise de esterilidade comercial para o teste de 240 minutos de tempo de envase.

Trabalhos Apresentados

Confirmando assim que, em todos os testes, a ação corretiva aplicada durante o processamento térmico foi eficaz para garantir a esterilidade do produto.

Para garantir que não houve interferência nas características sensoriais dos produtos dos testes, foram realizadas análises sensoriais com 3 amostras para cada um.

Para todas as amostras de cada teste, os resultados foram satisfatórios, por apresentarem sabor, textura, coloração e aparência características, não sendo observada nenhuma alteração sensorial.

CONCLUSÃO

A pesquisa concluiu que produtos que tiveram seu tempo de envase excedido em 120 minutos podem sim serem processados, adicionando tempo de esterilização como ação corretiva, e direcionados ao mercado de origem.

O produto *Corned Beef* 12OZ submetido aos testes propostos, que passaram por período de espera de 180 e 240 minutos entre o fechamento das embalagens e o início do processamento térmico, apresentaram resultados microbiológicos, considerando os resultados das análises de esterilidade comercial e os testes de incubação, e sensoriais inalteráveis ao padrão, sendo assim, próprios para o consumo humano desde que, durante o tempo de esterilização, sejam adicionados 15 minutos como medida corretiva. É importante ressaltar que tal medida deve ser proposta apenas em casos de exceções e que, outras pesquisas devem ser realizadas para testar diferentes tempos de correção evitando possíveis desperdícios na indústria.

REFERÊNCIAS

BRASIL Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA - memorando 19 de 2017 artigo 319 DIPOA-DAS/MAPA

PFLUG, Irving J. **Textbook for an introductory course in the microbiology and engineering of sterilization processes**. Environmental Sterilization Laboratory, 1982.

RUSSEL, A. D. et al. Gaseous sterilization. **Principles and practice of disinfection preservation and sterilization**, p. 548-568, 1982.

STUMBO, C. R. Factors influencing thermal resistance of bacteria. **Thermobacteriology in food processing**, v. 2, p. 112-118, 1973.

AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DO TIPO *GRILLER* EM FUNÇÃO DO PESO, IDADE AO ABATE E TEMPO DE JEJUM

EVALUATION OF WATER ABSORPTION PORCENTAGE IN GRILLER TYPE CHICKEN CARCASSES AS A FUNCTION OF WEIGHT, AGE AT SLAUGHTER AND TIME OF PRE-SLAUGHTER FASTING

Igor Carrijo Fernandes de Araújo¹, Roanne Yasmin Gonçalves Vasconcelos², Francesca Silva Dias-Nobre³, Marcus Vinícius Coutinho Cossi¹, Kênia de Fátima Carrijo^{1*}

¹Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

²Médica Veterinária, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

³Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Brasil.

Resumo

Avaliou-se o percentual de absorção de água em carcaças do tipo *griller* em função do peso, idade ao abate, distância entre a granja e o abatedouro-frigorífico (raio), tempo de jejum na granja, tempo de espera no abatedouro e tempo de jejum total. Dados de 208 frangos foram correlacionados com o percentual de absorção de água pelas carcaças. A absorção não foi influenciada pelo peso das carcaças, pelo tempo de jejum na granja nem com a distância entre a granja e o frigorífico (raio). Entretanto foi influenciada pela idade ao abate, tempo de espera e tempo de jejum total. Assim, quanto menor a idade ao abate das aves, maior será a absorção de água pelas carcaças; quanto maior o tempo de espera no abatedouro frigorífico e quanto maior o tempo de jejum total, menor será o percentual de absorção pelas carcaças de frangos do tipo *griller*.

Palavras-chave: carne de aves, retenção de água, carcaça de frango.

Introdução

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, em 2020 o Brasil exportou 34% de sua produção de carne de frango, sendo o primeiro maior exportador mundial. Dentre os países importadores, tem-se em destaque a Arábia Saudita, que absorve principalmente a produção de frangos inteiros denominados *griller* (ABPA, 2021). O frango *griller* difere do frango de corte convencional por ser abatido com no máximo 35 dias de vida pesando cerca de 1,4 kg, objetivando carcaças menores destinadas à exportação para o Oriente Médio, onde geralmente é preparado e consumido inteiro de acordo com a cultura local, enquanto que o frango de corte convencional é abatido entre 42 a 45 dias de vida e pesa cerca de 2,5 kg (GARCIA *et al.*, 2008). Apesar de sua relevância, não se tem muitos estudos sobre aspectos gerais da produção e processamento do frango *griller*, sendo que o processo como um todo é comparado e adaptado do frango de corte convencional.

Uma das etapas obrigatórias no processamento da carcaça de frango é o pré-resfriamento, que consiste no processo de abaixamento da temperatura das carcaças, imediatamente após a etapas de evisceração e lavagem, realizado por sistema de imersão em água gelada e/ou água e gelo ou passagem pelo túnel de resfriamento (BRASIL, 1998). A metodologia mais adotada no Brasil é a de imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim. Neste procedimento, a carcaça do frango é inserida em tanques de água gelada ou tanques com água e gelo, denominados “*chiller*”, com temperatura e tempo controlados, até que atinjam temperaturas específicas ao processo, atendendo à legislação. Ao final desta etapa, a carcaça terá absorvido um percentual de água que deverá ser menor ou igual a 8% (BRASIL, 1998), visto que, números superiores a este são considerados fraude ao consumidor, que pagará mais em razão da quantidade de água em relação a quantidade de proteína presente no produto. É relatado por diversos autores os inúmeros fatores que afetam a absorção de água pela carcaça em frangos de corte tradicional

Trabalhos Apresentados

(CARCIOFI; LAURINDO, 2007; YOUNG; SMITH, 2004), entretanto, em frangos do tipo *griller* são escassas as informações disponíveis na literatura.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o percentual de absorção de água em carcaças do tipo *griller*, em função do peso, da idade ao abate, distância entre a granja e o abatedouro-frigorífico (raio), tempo de jejum na granja, tempo de espera no abatedouro-frigorífico e tempo de jejum total.

Material e Métodos

Foram coletados dados de 208 frangos, fêmeas, com aproximadamente 30 dias de idade, da linhagem Cobb®, de 16 lotes diferentes, sendo que cada lote era constituído no mínimo 10 animais. Os animais eram oriundos de 11 cidades nas quais foram criados em sistema intensivo, em modelo de parceria tipo integração entre empresa e granja. Foram obtidos e registrados em planilha, dados relativos ao município de procedência das aves, idade ao abate e raio, que compreende a distância entre a granja e o abatedouro frigorífico. Adicionalmente, registrou-se o tempo total de jejum das aves, constituído pela soma do tempo de jejum na granja, tempo de transporte e tempo de espera (desde a entrada no abatedouro até o momento do abate, incluindo o tempo permanência no galpão de espera).

As aves foram carregadas em gaiolas (média de 20kg de peso vivo/caixa) na granja e levadas por caminhões até um abatedouro-frigorífico localizado em Minas Gerais. Ao chegarem, permaneceram na área de descanso, e posteriormente foram submetidos à inspeção *ante mortem* e a seguir pendurados na nórea. Em sequência, foram insensibilizadas pelo método elétrico sob imersão em líquido e abatidas seguindo os preceitos Halal. O abate seguiu as determinações do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2017) e Portaria 210 do MAPA (BRASIL, 1998). As aves foram sangradas, passaram pelo tanque de escaldagem, com temperatura entre 58 °C a 63 °C, aí permanecendo por cerca de três minutos. A seguir foram depenadas, inspecionadas e evisceradas. As carcaças aptas para consumo foram destinadas ao resfriamento por imersão em água.

Antes de entrarem nos tanques de pré-resfriamento por imersão em água gelada, as carcaças foram pesadas em balança calibrada e identificadas com lacres numerados. Esse peso (peso zero) foi registrado em planilha. A seguir foram depositadas no pré-chiller onde permaneceram pelo tempo usual e metodologia adotados pela empresa (pré-resfriamento constituídos de três fases: pré-chiller, chiller 1 e chiller 2) e recolhidas ao final do processo de pré-resfriamento, sendo novamente pesadas por volta de 5 minutos após a saída do chiller, sem terem passado pela etapa de gotejamento. Registrou-se em planilha esse peso, que foi denominado de "peso 1", correspondente ao peso da carcaça após saída do frango da água gelada. Em posse do peso antes e depois do pré-resfriamento por imersão, calculou-se o percentual de água absorvida (A) pelas carcaças por meio da diferença (D) entre o peso inicial (Pi) e o peso final (Pf) multiplicada por 100 e dividida pelo peso inicial (pi) durante o processamento, conforme a fórmula: $A = (D \times 100)/Pi$, sendo $D = Pf - Pi$.

O peso das carcaças de frango após a evisceração variou entre 700 a 1500 gramas. A idade oscilou de 29 a 33 dias, sendo 6% das amostras com 29 dias (13 aves), 12,5% com 30 dias (26 aves), 52,0% com 31 dias (109 aves), 22,3% com 32 dias (47 aves) e 6,9% com 33 dias (14 aves).

Os dados foram analisados por meio do software estatístico SPSS®. Utilizou-se como variáveis para comparação com o percentual de absorção de água pela carcaça: idade das aves ao abate, peso inicial das carcaças antes de entrar nos tanques de pré-resfriamento, raio (distância da granja ao abatedouro-frigorífico em quilômetros), tempo de jejum na granja, tempo de espera no abatedouro, tempo de jejum total. Foi utilizada a correlação de Pearson, para avaliar a relação linear entre duas variáveis e Microsoft Office® Excel 2016 para análise descritiva dos dados.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão relacionadas as procedências dos lotes, a distância da granja ao abatedouro frigorífico (raio), o peso médio das carcaças por lote antes da entrada nos tanques de resfriamento por imersão em água, o percentual médio de absorção de água por

Trabalhos Apresentados

lote, tempo de transporte, tempo de jejum total e idade das aves ao abate.

Tabela 1. Municípios de procedência, raio, peso médio antes do *chiller*, percentual médio de absorção, tempo de transporte, tempo de jejum total e idade de abate de frangos tipo *griller* abatidos em Minas Gerais, por lote

Lote	Procedência (município)	Raio (Km)	Peso médio antes do <i>chiller</i> (Kg)	% de absorção	Tempo de Transporte (horas)	Tempo de Jejum total (horas)	Idade ao abate (dias)
1	Ituiutaba	122	1065,08	4,98	02:50	10:28	32
2	Araguari	25	1043,67	8,64	00:53	09:42	30
3	Uberlândia	72	991,74	5,19	00:43	08:53	33
4	Monte Alegre de Minas	93	1057,18	6,23	01:40	11:11	29
5	Cascalho Rico	89	1184,18	6,13	01:49	10:16	31
6	Cascalho Rico	89	1144,33	7,07	02:08	10:49	31
7	Pedrinópolis	123	1103,5	4,42	02:31	09:34	31
8	Uberlândia	24,5	1022,29	7,48	0:43	08:18	31
9	Prata	110	923,71	5,03	1:52	10:16	31
10	Prata	115	1178,07	7,25	2:07	09:12	31
11	Indianópolis	88	988,36	5,69	1:42	09:29	31
12	Iraí de Minas	110	1074,43	5,24	1:40	10:36	31
13	Uberlândia	58	1025	3,91	0:59	10:03	32
14	Indianópolis	42	1088,5	3,5	0:54	11:25	32
15	Tupaciguara	81	1107,6	4	0:47	09:46	30
16	Indianópolis	42	1017,47	4,99	2:07	11:20	32
MÉDIA		80,2188	1063,444375	5,609375	01:35	10:04	31,125

O raio médio foi de 80,22 km e o percentual médio de absorção foi de 5,60%. Mesmo as carcaças não tendo passado pela etapa de gotejamento na ocasião da obtenção do peso médio após a etapa do pré-resfriamento, o percentual médio de absorção não ultrapassou a 8% de seus pesos, estando de acordo com o preconizado pela Portaria nº. 210/1998 (BRASIL, 1998). O tempo médio de transporte foi de 1h35min e o tempo total de jejum (incluindo o tempo de jejum na granja, tempo de transporte e o tempo de espera no galpão do abatedouro-frigorífico) foi de 10h04min. Assim, o tempo de jejum alimentar de no mínimo 6-8 horas (BRASIL, 1998) foi cumprido, atendendo ao preconizado na legislação e nenhum lote ultrapassou 12 horas, que segundo Sarcinelli *et al.* (2007) pode causar contaminação da carcaça devido ao enfraquecimento e conseqüente ruptura do trato gastrointestinal.

Na tabela 2 pode ser verificada a correlação entre o percentual de absorção de água pelas carcaças com as variáveis peso antes da entrada no *chiller*, idade, raio, tempo de jejum na granja, tempo de espera no abatedouro frigorífico e tempo total de jejum (resultado do somatório todo o período que os animais ficaram em jejum desde a granja até a sangria).

Tabela 2. Correlação de Pearson entre percentual de absorção de água por carcaças de frangos *griller* com peso antes da entrada no *chiller*, idade, raio, tempo de jejum na granja, tempo de espera no abatedouro e tempo total de jejum

		Peso antes da entrada no <i>chiller</i> (Kg)	Idade (dias)	Raio (Km)	Tempo de Jejum na granja (horas)	Tempo de espera no abatedouro (horas)	Tempo de Jejum total (horas)
Percentual de Absorção	Correlação de Pearson	-0,054	-0,208*	-0,118	0,133	-0,235*	-0,185*
	P valor (0,05)	0,436	0,003	0,089	0,056	0,001	0,008
	N	208	208	208	208	208	208

*Correlação significativa ao nível de 5%.

Trabalhos Apresentados

O peso da carcaça antes da entrada no *chiller* não teve correlação ($p>0,05$), significativa com o percentual de absorção de água, divergindo de dados da literatura. Sant'anna (2008), constatou uma correlação inversamente proporcional entre massa da carcaça de frango tradicional e absorção de água, de maneira que, quanto menor o peso da carcaça, maior é a absorção de água.

Ainda, Obdam (2005) e Young e Smith (2004) relataram a existência de correlação negativa entre o peso ou tamanho das aves quanto à absorção de água pela carcaça, afirmando que, quanto menor a ave, maior a porcentagem de absorção. Deve-se considerar que os resultados dos autores supracitados foram obtidos a partir de estudos com frangos de corte tradicional. Não foi encontrado nenhum dado na literatura relativo à frangos do tipo *griller*, dificultando a comparação. Assim, supõem-se que pelo fato de serem aves com menor peso, o percentual de absorção pode ter sido baixo pelo fato de terem uma menor quantidade de espaços vazios interfibras do tecido muscular a serem preenchidos pela água, de maneira que com a saturação da região próxima à superfície da carcaça, ocorre uma queda na taxa de absorção de água (CARCIOFI; LAURINDO, 2007), partindo do pressuposto de que quanto menor o peso, menor a quantidade desses espaços.

Quanto a variável idade, obteve-se uma correlação negativa significativa ($p<0,05$) com o percentual de absorção de água pela carcaça, indicando que, quanto mais jovem for o frango (menor for o tempo de vida na ocasião do abate), maior será a absorção de água. Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho que tenha associado idade com percentual de absorção de água, nem mesmo em frango de corte tradicional, devendo ser realizados mais estudos com a finalidade de se investigar melhor esta variável.

Já o tempo de jejum alimentar na granja não teve correlação significativa ($p>0,05$) com a absorção de água pela carcaça indicando que, embora os animais tenham tido a suspensão de alimentos, porém a permanência de água à vontade, tal procedimento não interferiu na etapa de pré-resfriamento e percentual de absorção de água pela carcaça. Portanto, está de acordo com os achados de Salmon (1979), que avaliou o impacto do tempo de jejum em perus, correlacionando com diversas variáveis, e concluiu que nestes animais, a absorção de água pela carcaça durante a etapa de resfriamento em *chiller* (com água gelada e gelo) não tem correlação com o tempo de privação de alimento e/ou alimento e água no período pré-abate. Entretanto, avaliando o tempo de permanência no galpão de espera no abatedouro e o tempo de jejum total (desde a suspensão da alimentação na granja até a ocasião da sangria) verificou-se que houve correlação negativa significativa ($p<0,05$) dessas variáveis com o teor de absorção de água, indicando que quanto maior o tempo de jejum total e maior o tempo de permanência nos galpões de espera, menor será o percentual de absorção de água por frangos *griller*.

Os achados do presente estudo contrariam os dados de Rasmussen e Mast (1989) e Garcia *et al.* (2008), que em experimento com frangos de corte e do tipo *griller*, respectivamente, encontraram uma absorção de água maior à medida que o tempo de jejum se elevava, levantando a hipótese de que a desidratação do músculo proveniente do jejum levaria a um aumento da absorção de água durante a passagem das carcaças pelos *chillers*. Ainda, vale ressaltar que nenhum lote do presente estudo (Tabela 1) ultrapassou o período total de jejum de 12 horas, podendo este, ter interferido nos resultados obtidos.

Raio (distância entre a granja e o abatedouro frigorífico), que variou de 25 a 123 km, não teve correlação ($p>0,05$) com o percentual de absorção de água por carcaças de frangos *griller*. Considerando que o tempo médio de transporte das aves foi de 1h:35min, supõem-se que a associação raio e tempo de transporte, não tenham sido preponderantes para que as aves desidratassem significativamente, a fim de proporcionarem uma maior absorção de água das carcaças quando estas adentrassem o tanque de pré-resfriamento.

Há de se considerar também que no presente estudo não foram avaliados outros fatores que segundo Katz e Dawson (1964) também afetam a absorção de água pelas carcaças, tais como: o tempo em que as carcaças permanecem nos *chillers*, a proporção de água e gelo no tanque, tempo de imersão, a agitação (borbulhamento) e a espessura de pele e gordura na carcaça, que poderiam elucidar os achados do presente estudo. Assim, estudos envolvendo outras variáveis devem ser conduzidos, a fim de se melhor compreender os fatores que afetam a absorção de carcaças de frangos do tipo *griller*.

Conclusão

A absorção de água pelas carcaças não foi influenciada pelo peso das carcaças, pelo tempo de jejum na granja nem com a distância entre a granja e o frigorífico (raio). A absorção foi influenciada pela idade ao abate, tempo de espera no abatedouro-frigorífico e tempo de jejum total. Assim, quanto menor a idade ao abate das aves, maior será a absorção de água pelas carcaças; quanto maior o tempo de espera no abatedouro frigorífico e quanto maior o tempo de jejum total, menor será o percentual de absorção pelas carcaças de frangos do tipo *griller*.

Referências Bibliográficas

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**. 2021. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.
- BRASIL. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 nov.1998. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/Portaria2101998.pdf/@download/file/portaria2101998.pdf>>. Acesso em 03 jan. 2022.
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, 29 mar. 2017. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm>. Acesso em: 06 jan. 2022.
- CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, n. 5, p. 444-450, 2007.
- GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; VARGAS JR, F. M.; FREITAS, L. W.; GRACIANO, J. D.; SCHWINGEL, A. W.; MARIN, D.; AMADORI, A. H. Jejum alimentar pré-abate no rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo griller. **Agrarian**, v. 1, n. 2, p.113-121, 2008.
- KATZ, M.; DAWSON, L. E. Water absorption and retention by cut up broiler parts chilled in polyphosphate solutions. **Poultry Science**, v. 43, n. 6, p. 1541-1546, 1964.
- OBDAM, J. Resfriamento de carcaça de aves em ar ou água: implicações microbiológicas e de qualidade da carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 3., 2005, São Pedro. **Anais...** São Paulo: ITAL, 2005. CD-ROM.
- RASMUSSEN, A. L.; MAST, M. G. Effect of feed withdrawal on composition and quality of broiler meat. **Poultry Science**, v. 68, n. 8, p. 1109-1113, 1989.
- SALMON, R. E. Effect of food and water deprivation on live-weight shrinkage, eviscerated carcass yield and water absorption during chilling of Turkey carcasses. **British Poultry Science**, v. 20, n. 03, p. 303-306, 1979.
- SANT'ANNA, V. **Análise dos fatores que afetam a temperatura e absorção de água de carcaças de frango em Chiller Industrial**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16033/000678242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 03 jan.2022.
- SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Abate de Aves**. Boletim Técnico, Vitória, 2007. Disponível em: <http://agais.com/telomc/b00607_abate_frandodecorte.pdf>. Acesso em 01 jan. 2022.
- YOUNG, L. L.; SMITH, D. P. Effect of vacuum on moisture absorption and retention by marinated broiler fillets. **Poultry Science**, v. 83, n. 1, p. 129-131, 2004.

Autora a ser contactada: Kênia de Fátima Carrijo, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: kenia.carrijo@ufu.br.

Desenvolvimento e caracterização físico-química de doce de leite saborizado com pitaya.

Development and Description physicochemical in sweet in milk flavored with pitaya

Jaqueline Ferreira da Silva^{1*}, Gisele Rodrigues Sousa¹, Maria Beatriz Martins Conde¹, Rose Elany Silva Pantoja¹, Bruna Almeida da Silva²

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos - UEPA

²Docente na Universidade do Estado do Pará - UEPA

Resumo:

Produtos derivados do leite tem grande importância na alimentação, que são importantes para o desenvolvimento humano. Este estudo teve como objetivo elaborar e avaliar as características físico-químicas do doce de leite saborizado de pitaya. A pesquisa foi realizada na Universidade do Estado do Pará - Campus VIII, Marabá, foram determinados parâmetros de acidez expresso em ácido láctico, açúcares redutores, pH e sólidos solúveis. De acordo com os resultados obtidos ambas as amostras obtiveram valores semelhantes em relação a acidez, em açúcares redutores a F3 obteve o maior resultado, pH o valor foi superior na F1, a mesma amostra apresentou valor inferior na determinação de sólidos solúveis, devido menor quantidade de sacarose adicionada, é possível observar que o doce de leite com pitaya, apresentou resultados satisfatórios nas análises.

Palavras-chave: lácteos, processamento, elaboração.

INTRODUÇÃO

O doce de leite é um lácteo importante na alimentação humana esse produto é típico da América Latina o mesmo é consumido em quantidades expressivas, tanto no Brasil quanto na Argentina, além disso, apresenta uniformidade de qualidade, em especial as suas características sensoriais como cor, textura, sabor (SILVA *et al.*, 2020; SIRQUEIRA, 2019).

Com isso, o doce de leite pode conter ingredientes opcionais como creme, glicose, chocolate e frutas como a pitaya dentre outros, o qual pode ser consumido puro com pães, queijos e outros alimentos. Além disso, é empregado como ingrediente para elaboração de bolos, biscoitos, sorvete, licores e várias sobremesas (SILVA *et al.*, 2020).

Há alternativas que podem ser aplicadas para melhorar as características intrínsecas desse produto, com isso pode ser elaborado de forma pastosa, em tablete, leite *in natura*, integral ou parcial, e com adição de outros ingredientes, entre os quais destacam-se a utilização de frutas como ingredientes capazes de aumentar as propriedades nutricionais e funcionais do produto (DAMODARAN *et al.*, 2020).

Nesse contexto, considerando a busca dos consumidores por produtos mais nutritivos, o objetivo deste estudo foi desenvolver e analisar as características físico-químicas de doce de leite com pitaya.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os doces de leite foram elaborados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA, campus VIII da cidade de Marabá-PA. Os ingredientes utilizados no processamento do produto foram: leite pasteurizado, bicarbonato de sódio, sacarose comercial e pitaya. Foram realizadas formulações com diferentes concentrações da fruta (5%, 10% e 15%) e açúcar (22,0% 26,5% e 27,0%), utilizando-se 2 litros de leite no processamento do produto, conforme mostra tabela 1.

As etapas de produção do doce de leite seguiram o fluxograma de fabricação de acordo com Silva, Silva e Ferreira (2012) com alterações, a princípio a fruta foi lavada, higienizada com hipoclorito de sódio (100 ppm/10min), posteriormente foram descascadas, cortadas e trituradas. O processamento do doce de leite iniciou-se com a adição do leite em um recipiente de alumínio, após a adição do leite ocorreu a neutralização da acidez do leite com o bicarbonato de sódio (NaHCO₃), em seguida foi acrescentado o açúcar. O leite foi o aquecido até obter o aspecto pastoso e a concentração desejada de 65°Brix e depois foi acrescida a polpa de pitaya, em seguida o produto foi envasado em potes de vidro com tampa

Trabalhos Apresentados

de alumínio, resfriado em temperatura ambiente entre 20° e 25° e submetido às análises físico-químicas.

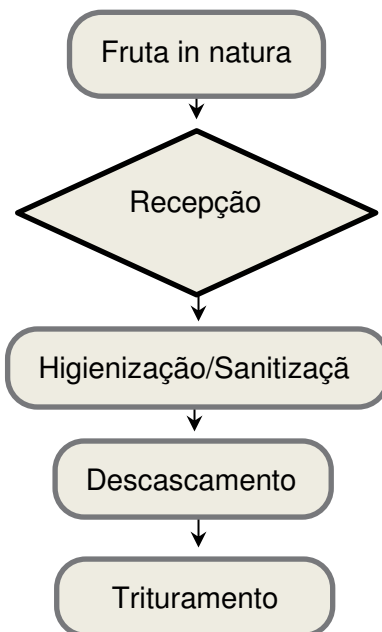
As determinações de acidez em ácido láctico, pH, açúcares redutores e sólidos solúveis do doce de leite com pitaya foram realizadas de acordo com a metodologia do Instituto de Adolf Lutz, (2008).

Tabela-1 Formulações do doce de leite com pitaya

Ingredientes	Formulações (%)		
Leite	62,4	63	67,5
Açúcar	22	26,5	27
Polpa de pitaya	15	10	5
Bicarbonato de sódio	0,5	0,5	0,5

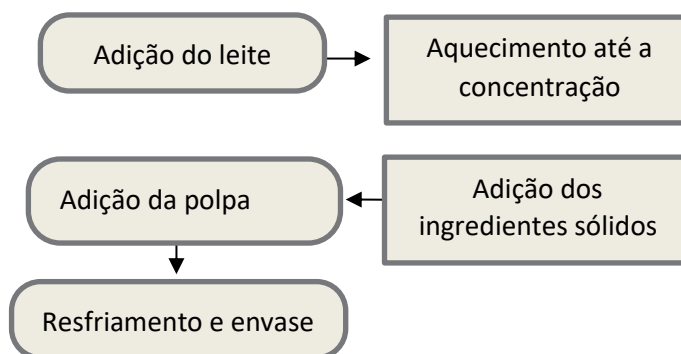
Fonte: Autoras

Fig.1. Fluxograma da polpa da pitaya



Fonte: Autoras

Fig. 2. Fluxograma do doce de leite



Fonte: Autoras

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussões

Na tabela 2 encontra - se os valores de acidez em expresso em ácido láctico, açucares redutores, pH e sólidos solúveis do doce de leite com pitaya.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do doce de leite

Parâmetros	F1	F2	F3
Ácidez (%em ácido láctico)	0,25 ± 0,04	0,25 ± 0,05	0,25 ± 0,01
Açucares redutores	3,55 ± 0,12	6,40 ± 0,05	8,13 ± 0,07
pH	8,00 ± 0,03	6,69 ± 0,94	6,24 ± 0,06
Sólidos solúveis	58° Brix	80,8° Brix	83,8 Brix

Fonte: Autoras

Em relação à acidez em ácido láctico observa-se que todas as formulações estão em conformidade com os valores permitidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite, (MAPA, 1997), preconiza máximo de 5%, nesse trabalho ambas as amostras apresentaram 0,25%. Em estudo realizado por Melo Neto *et al.*, (2020), ao analisar as propriedades físico-químico do doce leite pastoso obtiveram resultados que variaram de 0,14 - 0,18%, abaixo do que encontrado nesse trabalho. Santos et al., (2020), ao descrever o doce de leite saborizado com doces de bacuri e Cupuaçu, constaram que a acidez em ácido láctico foi de (0,96-0,59, ATT g/100g ácido láctico), esses achados pelos autores estão dentro do permitido pela legislação, visto que os valores permitidos pela mesma para doce de leite é de no máximo, 5 g/100g de acidez expressa em ácido láctico.

O teor de açucares redutor foi maior em F3, conforme houve o aumento da sacarose, assim como a diminuição na concentração da polpa de fruta, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite da Portaria MA- 354 não preconiza o valor de carboidrato como caráter obrigatório.

O valor de pH foi superior em F1, sendo 8,0, devido provavelmente o bicarbonato de sódio juntamente com o pH da fruta que de acordo com Duarte (2013) em seu artigo de armazenamento e qualidade da pitaya destacou que o pH da mesma gira em torno de 6,6. Já para Cardoso (2018), no seu trabalho de emprego de prebióticos em doce de leite determinou valores semelhantes aos achados nesse estudo com pH entre 6,40 e 6,90.

O teor dos sólidos solúveis neste trabalho apresentou resultado inferior na F1, houve uma diferença significativa em relação das demais formulações, tal diferença ocorreram por conta da quantidade baixa de sacarose que foi menor na F1, resultados semelhantes ocorreu nos estudos de Fidelis *et al.*, (2020) do qual, em seu trabalho de doce de leite com baixo teor de lactose encontrou nas suas três amostras os respectivos valores T1- 44,59, T2- 51,10 e T3 52,44, onde (T é igual a controle). Para Melo Neto *et al.*, (2018), nas suas análises físico-química de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de liquor de cacau obtiveram resultados pouco abaixo dos encontrados nessa pesquisa entre 72,30°-76,66° e 74,66° °Brix, para os autores as quantidades de minerais entre outros componentes influenciam na quantidade de sólidos solúveis totais.

Conclusão

Os resultados demonstraram que o doce de leite saborizado com pitaya, resultou em parâmetros satisfatório nas análises, pois foi possível obter-se um doce com valores dentro do padrão permitido pela legislação, porém faz-se necessário para trabalhos posteriores e análises físico-químico da fruta para melhor determinação de valor referente ao pH da pitaya.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas.

- CARDOSO, A. E. M. et al. EMPREGO DE PREBIÓTICO EM DOCE DE LEITE BUBALINO VISANDO À REDUÇÃO DA SACAROSE. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 4, n. 1, 7 dez. 2018.
- CARNEIRO, L. C. M. et al. Influência de diferentes reguladores de acidez na estabilização coloidal do leite e nas características físico-químicas de doce de leite. **Indústria de Laticínios**, v. 142, p. 68-74, 2020.
- DEMIATE, I. M. et al. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química. **Food Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 108-114, 2001.
- DUARTE, M. H. Armazenamento e qualidade de pitaiá (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, submetida à adubação orgânica. 113f. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós Graduação em Agroquímica. **Universidade Federal de Lavras, Lavras**, 2013
- FIDELIS, R. L. et al. Desenvolvimento de doce de leite com baixo teor de lactose adicionado de farinha de inhame (*Dioscorea* spp.) **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1078-1084, 2020.
- LI-CHEN, W. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**, v. 95, p. 319-327, 2020.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- QUEIROZ, Lucas Oliveira de. Aspectos de qualidade e avaliação de vida de prateleira do doce de leite industrial armazenado em temperatura ambiente de 25° C. 2021. Disponível em: repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/62118/3/2021_tcc_loqueiroz.pdf.
- SANTOS, D. B. D. et al. Desenvolvimento e caracterização de doces de leite bubalino pastosos saborizados com doces de bacuri e Cupuaçu. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 56917-56935, 2020.
- SIQUEIRA, K. B. **O Mercado Consumidor de Leite e Derivados**. 1ª ed. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2019. 17 p. ISBN 1678-037X.
- SILVA, Alice Maria Dahmer et al. Análise Sensorial E Intenção De Compra De Doce De Leite. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 92149-92155, 2020.
- THIRUGNANASAMBANDHAM K. et al.. Process optimization and analysis of microwave assisted extraction of pectin from dragon fruit peel. **Carbohydr Polym**, v.4, n. 112, p. 622-6, 2014.
- Autor(a) a ser contatado: Jaqueline Ferreira da Silva, Universidade do Estado do Pará, Av. Hiléia, s/n - Amapá, Marabá – PA, e-mail: jaqueline.fsilva@aluno.uepa.br

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE DE CAJÁ (*Spondias mombin L.*) E MANGA (*Mangifera indica L.*)

DEVELOPMENT AND PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF CAJÁ YOGHURT (*Spondias mombin L.*) AND MANGO (*Mangifera indica L.*)

Antonia Caroline Pinho Vieira¹, Maria Beatriz Martins Conde¹, Ivana Santos Ubaldo¹, Suzane Santana De Souza¹ Maricely Janette Uria Toro ².

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos – Universidade do Estado do Pará- UEPA

²Docente na Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

Caracteriza-se iogurte como uma bebida láctea proveniente da fermentação de microrganismos específicos, podendo adicionar ao mesmo outras substâncias alimentícias que contribuem para a saborização do produto. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar as características físico-químicas de iogurtes produzidos com fermento lácteo comercial com adição de polpa de frutas, cajá e manga do município de Marabá, e comparar com as normas da legislação vigente. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia de Adolfo Lutz. Diante do exposto, com os resultados apresentados as análises físico-químicas dos iogurtes estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras-Chave: iogurte; Legislação; Bebida láctea;

INTRODUÇÃO

Caracteriza-se iogurte como uma bebida láctea proveniente da fermentação de microrganismos específicos, podendo adicionar às mesmo outras substâncias alimentícias que contribuem para a saborização do produto. A bebida possui propriedades funcionais beneficiando a saúde de quem consome, atua no organismo melhorando a flora intestinal, além disso possui nutrientes como proteínas, ácido fólico, vitaminas A e vitaminas do complexo B e sais minerais (GONÇALVES, 2018).

O cajá também conhecido, cajá-mirim ou taperebá, é uma fruta habitualmente encontrada na região norte ou nordeste, caracteriza-se por ser uma fruta suculenta e com alta concentração de vitamina C, geralmente é consumido in natura ou processado como polpa, (FREITAS, 2017).

A manga é fruta tropical, uma fruta polposa, possui características de tamanho, aroma e cor variáveis entre as diferentes espécies existentes, um fruto com composições bioativas diversificadas, dentre os quais se destacam os carotenóides e a vitamina C, pode ser consumido in natura, e também como polpas, sucos, geleias e dentre outros, (SOARES; JOSÉ, 2013).

A manga e o cajá são frutas bem apreciadas pelos paraenses e que são de fácil acesso para serem encontradas na região. Os principais produtores de manga no Brasil se destaca o Pará, Minas, São Paulo dentre outros, sendo estes responsáveis por 90% da produção (BERLING et al., 2004). Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar as características físico-químicas de iogurtes produzidos com fermento lácteo comercial com adição de polpa de frutas de cajá e manga oriundas da Cidade de Marabá-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

A produção do produto e os parâmetros físico-químicos foram realizados no laboratório de alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA) no campus VIII do município de Marabá-PA.

O iogurte foi produzido a partir do leite pasteurizado, açúcar cristal, leite em pó integral, fermento lácteo, polpa de manga e cajá congeladas, no qual todos os materiais foram adquiridos do comércio local da mesma cidade.

Produção do iogurte

Trabalhos Apresentados

Para a produção do iogurte Natural, foi utilizado leite pasteurizado acrescido de 3% leite em pó integral, submetido ao tratamento térmico (70 °C/ 4 minutos), seguido do resfriamento a 43°C para a inoculação do fermento lácteo. Quando o iogurte atingiu a acidez de 84° Dornic em ácido láctico foi armazenado sob refrigeração.

As caldas das frutas de manga e cajá foram preparadas com adição de açúcar, polpa de fruta, e água, seguidamente foram trituradas no liquidificador e submetidas ao tratamento térmico até obter um produto viscoso e brilhante. Obtivendo-se assim as caldas de manga e caja que foram adicionadas na proporção do 30% com relação ao iogurte, depois foram homogeneizadas e posteriormente submetidas às análises.

Análise físico-químicas

As determinações de acidez titulável, açúcares redutores, umidade, gorduras, proteínas e cinzas, sólidos solúveis da calda, ambas foram analisadas de acordo com a metodologia de Adolfo Lutz, (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, estão os resultados das análises na qual foram feitas para determinar a caracterização dos produtos produzidos.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos do iogurte

Parâmetros	logurte de manga	logurte de cajá
Umidade (%)	72,63 ± 0,58	71,42 ± 0,08
Acidez (% em ácido láctico)	0,77 ± 0,2	0,96 ± 0
Cinzas (%)	0,83 ± 0,01	0,84 ± 0,01
Proteína (%)	6,65 ± 0,01	7,60 ± 0, 07
Açúcares redutores	3,01 ± 0,05	9,49 ± 0,88
Gordura (%)	3,8 ± 0,06	3,6 ± 0,06
°Brix da calda	51°	57°

*Cada valor representa a média ± desvio-padrão das amostras.

Segundo a Normativa Brasileira nº46 (2007), a acidez do iogurte deve estar 0,60% a 1,50% indicando que os parâmetros de acidez dos iogurtes ficaram dentro do padrão, pois mostraram resultados 0,77% no iogurte de manga e 0,96% para o de cajá, resultados semelhantes foram encontrados por Pombo et al. (2020) para o iogurte de pitaya com cupuaçu 0,94% e do iogurte enriquecido com farinha de linhaça (0,80%) citado por Garmus et al., (2016). De acordo com Gallina et al., (2018) a baixa acidez favorece o produto em relação a aceitação do consumidor e ocasiona um menor decréscimo das células viáveis do microrganismo probiótico.

O teor de umidade do iogurte de manga foi de 72,63 e 71,42 no iogurte de cajá, comparado com o iogurte produzido da polpa de acerola feito por Santos et al., (2016) que obteve 79,44 e no de Silva et al (2017) com 86,37 para o iogurte feito da polpa do fruto do xique-xique temos um resultado um pouco superior ao encontrado neste trabalho. Em relação a análise da calda, o seguinte trabalho apresentou °Brix de 51° na calda de manga e 57° na calda de cajá, de acordo com as Recomendações Técnicas Para a Produção de Frutas em Caldas em Escala Industrial estipula um intervalo de 14 a 40°Brix (TORREZAN 2000).

Nas análises dos açúcares redutores foi encontrado o valor de 9,49 ± 0,30 para o iogurte de manga e 3,01 ± 0,57 para o de cajá, mostrando uma diferença significativa por se tratar de frutas com características peculiares.

Quanto ao teor de proteína encontrado no iogurte de manga foi de 6,65 ± 0,01 e 7,60 ± 0, 07 no de cajá, estando de acordo com a Instrução Normativa nº 46 (BRASIL, 2007) que prevê o mínimo de 2,9 % (g/ 100g) de proteína láctea. Magalhães et al (2018), analisou cinco marcas de iogurte grego comercializados no Sul do Estado de Minas Gerais e foram encontrados valores entre 3,21 e 8,17 para proteína. Para Beninca et al (2014), foi encontrado

Trabalhos Apresentados

um valor entre 3,42 e 3,44 para proteína do iogurte probióticos com polpa de *Physalis* pasteurizada e concentrada.

A quantidade de cinzas encontrada nas amostras de manga e cajá, respectivamente foram 0,83% e 0,84% resultados diferentes do estudo de Mesquita *et al* (2012) que desenvolveu um iogurte com adição de tamarindo “doce”, a análise desse parâmetro foi de 0,73%. Em quanto ao teor de gordura os iogurtes podem ser considerados como iogurtes integrais, pois segundo a legislação (BRASIL, 2000), o iogurte pode ser considerado integral quando seu teor de lipídios for de 3,0 a 5,9%, parcialmente desnatado de 0,6 a 2,9% e desnatado quando possuir no máximo 0,5%.

CONCLUSÃO

Com base nas análises realizadas, mediante os resultados obtidos pode-se concluir que os iogurtes desenvolvidos a partir da adição da polpa de cajá e manga, apresentaram potencial obtendo um produto com características físico-químicas dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. Vale destacar que as frutas no qual os iogurtes foram produzidos trazem uma alternativa para o consumo das mesmas na região, além de evitar seu desperdício e agregar valor ao uso das frutas, trazendo também suas propriedades funcionais ao consumidor final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCA, C. *et al.* Análise sensorial e caracterização físico-química de iogurte Prebiótico com polpa de *Physalis* sp. **4º Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC**, Santa Catarina, p. 1-4, 2014.

BERLING, R.R. et al. Anuário Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta Santa Cruz**, p 136, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 out. 2007. Seção 1, p. 4

FREITAS, B. S. M. de. Estudo da caracterização e qualidade físicas e químicas do fruto de cajá (*spondias mombin* L.), e aproveitamento da polpa. Orientador: Dr^a. Geovana Rocha Plácido. 2017. 69 p. **Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano**, Rio Verde - Goiás, 2017

GARMUS, T. Avaliação sensorial e físico-química de iogurte enriquecido com farinha de linhaça. **Ambiência**, Guarapuava, ano 2016, v.12, n.1, p. 251-258, 15 jan. 2016.

GONÇALVES, N. M. *et al.* Iogurte com geleia de cajá (*Spondias mombin* L.) adicionado de probióticos: avaliação microbiológica e aceitação sensorial. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 54-63, jan-mar, 2018.

MAGALHÃES, A. U.; TORRE, A. C. G. D. Composição Química E Análise Sensorial Do Iogurte Grego Comercializado No Sul Do Estado De Minas Gerais: Chemical composition and sensory analysis of Greek yogurt traded in the South of the state of Minas Gerais. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 10-18, 4 dez. 2018.

MESQUITA, R. V. dos S. C. *et al.* Elaboração, Análise Físico-Química e Aceitação do Iogurte com Adição Do Tamarindo “Doce” (*Tamarindus indica* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 381-387, 2012.

Trabalhos Apresentados

POMBO, J. *et al.* Iogurte probiótico de pitaya com cupuaçu: avaliação físico química, microbiológica e comportamento reológico. **Ciência e Tecnologia e inovação: do campo à mesa**, Congresso internacional da agroindústria, 25 de setembro de 2020.

SANTOS, M.; PRANDINI, M.; POIATTI, M.. Análises físico químicas de iogurtes enriquecidos ou não com polpa de acerola. **UNESP: 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas Crise: tecnologias para a superação de desafios no setor agrário** 21 e 23 de setembro de 2016, SP, 2016.

SILVA, T. *et al.* Elaboração E Caracterização Físico-Química De Iogurte Adicionado De Polpa Do Fruto Do Xique-Xique (*Pilosocereus gounellei*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Belo Horizonte-MG, 2017.

SOARES, L. P. *et al.* Compostos Bioativos Em Polpas De Mangas ‘Rosa’ E ‘Espada’ Submetidas Ao Branqueamento E Congelamento1. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 579-586, Jun 2013.

TORREZAN, R. Recomendações técnicas para a produção de frutas em calda em escala industrial. Rio de Janeiro: **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, n.41, p.39, 2000.

Autor(a) a ser contatado: Antonia Caroline Pinho Vieira , Universidade do Estado do Pará , Rua Porto da Balsa, nº 104 , bairro Amapá, Marabá- PA , antonia.veira@aluno.uepa.br .

DETECÇÃO DE FRAUDE EM RICOTA DE BÚFALA POR ADIÇÃO DE SORO BOVINO UTILIZANDO MEDIDAS ANALÍTICAS ASSOCIADAS A TÉCNICAS QUIMIOMÉTRICAS

FRAUD DETECTION IN BUFFALA RICOTA BY ADDITION OF BOVINE SERUM USING ANALYTICAL MEASURES ASSOCIATED WITH CHEMIMETRIC TECHNIQUES

Lenara Oliveira PINHEIRO¹, Mariana Romana Correia SANTOS^{1*}, Heliara Caires SOUSA¹, Josane Cardim de JESUS¹, Sibelli Passini Barbosa FERRÃO²

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal; ²Docente/pesquisador, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Animal e Rural.

Resumo

Um tipo muito comum de adulteração em produtos de origem animal é a adição de matéria-prima de outras espécies sem existir a presença da informação da mistura na embalagem dos produtos, o que consiste em fraude alimentar. Objetivou-se com o presente trabalho detectar a presença de soro de leite de vaca em ricota de búfala por meio de medidas analíticas associadas a quimiometria. Foram produzidas amostras de ricota, exclusivamente, com soro bubalino (100% SLB) e soro bovino (100% SLV), além das inclusões crescentes do soro bovino ao bubalino (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%), em 3 repetições para cada formulação, totalizando 33 amostras de ricota. As amostras foram avaliadas por meio dos parâmetros físico-químicos umidade, proteína e gordura e, os dados obtidos foram analisados através da Análise de Componentes Principais (ACP's) para separação/classificação de amostras em grupos característicos, diferenciando amostras fraudadas e não fraudadas (100% soro de búfala). Os resultados também foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância. O teste Tukey mostrou que as amostras não diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$), ou seja, não foi possível diferenciar as amostras de ricota de búfala com as diferentes concentrações de soro bovino, por análise de composição. Na ACP, foi possível identificar a detecção de fraude, por adição de soro bovino em ricota de búfala, nas amostras fraudadas com base nos parâmetros estudados, no entanto, não ocorreu a separação das amostras por diferentes concentrações de soro de leite de vaca.

Palavras-chave: adulteração; ACP; composição.

Introdução

A adulteração de alimentos com materiais de outras espécies com maior disponibilidade e/ou menor custo é observada mundialmente. Um exemplo clássico desse processo é a adição de leite bovino aos produtos lácteos de búfala, ovelha e cabra, o que configura fraude alimentar, quando não existir a presença da informação da mistura na embalagem dos produtos (DRUMMOND et al., 2013).

A adição do leite de vaca pode afetar negativamente a qualidade dos produtos lácteos, alterando as propriedades organolépticas e representando uma preocupação de segurança alimentar para indivíduos com intolerância ou alergia ao leite de vaca (TRIMBOLI et al., 2019). Essa prática pode ocorrer, por exemplo, na produção de queijos, especialmente aqueles produzidos a partir do leite de uma única espécie e com denominação de origem protegida, como "Ricotta di búfala campana" (100% soro de búfala), aprovada com Denominação de Origem Protegida Europeia (DOP) (CAMERINI et al., 2016).

A ricota é considerada de origem italiana, sendo conhecida como queijo albumina, devido à presença de proteínas em sua composição, juntamente com a lactoglobulina. Essas proteínas não são coaguladas por ação enzimática e são facilmente desnaturadas e precipitadas pelo calor quando acidificadas. O rendimento da produção é de aproximadamente 4 a 6% em relação ao volume de soro utilizado para sua fabricação (GUATEMIM et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Na sua formulação, a ricota apresenta como ingredientes obrigatórios o leite ou leite reconstituído, isolado ou em combinação, padronizados ou não, em seu teor de gordura, proteína ou ambos, e soro de leite. Além desses, é permitido o uso de ingredientes opcionais isolados ou em combinações, e o uso de aditivos e coadjuvantes de tecnologia autorizados em legislações específicas (BRASIL, 2020).

O princípio da fabricação da ricota é baseado na precipitação das proteínas do soro, por meio do calor, associado à adição de um agente de acidificação com um ácido de qualidade alimentar, por exemplo, ácido cítrico, acético e láctico (PASKAS et al., 2019).

A ricota produzida com o leite de espécies como búfala, pode ser fabricada de forma fraudulenta, adicionando-se o soro de leite bovino, comparativamente mais barato. A detecção dessas fraudes requer métodos analíticos confiáveis para garantir a autenticidade dos produtos (CAMERINI et al., 2016).

O avanço das técnicas computacionais tornou a quimiometria uma ferramenta importante para análises rápidas de resultados e menor tempo de desenvolvimento de produtos. Essa ciência é constituída por uma variedade de métodos, incluindo estatísticas básicas, processamento de sinais, análise, detecção, reconhecimento de padrões e rede neural (SARKER et al., 2015). A Análise de Componentes Principais (ACP's) é o método mais aplicado para compactação de dados e extração de informações (LUNA et al., 2018). A ACP's é uma técnica de reconhecimento de padrões não supervisionada usada para lidar com dados multivariados sem conhecimento prévio sobre as amostras sob investigação (SALLEH et al., 2019).

Objetivou-se com esse trabalho realizar a detecção de fraude em ricota de búfala por adição de soro bovino utilizando parâmetros de composição associados a técnicas quimiométricas.

Material e Métodos

As amostras de leite bovino (Holandês x Zebu) e bubalino (Jafarabadi x Murrah) foram obtidas em condições higiênico-sanitárias adequadas e, imediatamente, enviadas para o laboratório de processamento, onde foram submetidas às etapas de filtração para retirada de impurezas e pasteurização (65°C/30 min).

As ricotas foram produzidas nos mesmos períodos de obtenção das amostras de soro, com adição de quantidades variáveis e crescentes de soro bovino ao bubalino (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%), além de formulações fabricadas, exclusivamente, com soro bovino (100% SLV) e bubalino (100% SLB), para que se tivesse parâmetros conhecidos para o modelo de calibração. Cada formulação dos queijos foi produzida em 3 repetições, totalizando 33 unidades experimentais.

O queijo Minas Frescal foi produzido para obtenção do soro de bovino e bubalino, seguindo os procedimentos descritos por Andreatta et al. (2009). Os queijos foram produzidos separadamente para obtenção de cada soro, sendo realizada a mesma metodologia. Foram utilizados 18 L de leite e 20 L de leite de búfala. O processo foi iniciado com a pasteurização lenta do leite (65°C/30 min) e imediato resfriamento (34°C). Em seguida, foram adicionados 0,04% de cloreto de cálcio (BTECH, Coalhos Bio Paraná LTDA, Alto Piquiri, PR, Brasil) e 0,03% de coalho líquido (BTECH, Coalhos Bio Paraná LTDA, Alto Piquiri, PR, Brasil), e a mistura foi mantida em repouso por 50 min. A coalhada foi cortada em pequenos cubos de, aproximadamente, 1 cm (vertical e horizontal) e mantida em repouso por 5 min. Em seguida, foi realizada a mistura manual por 30 min. A coalhada foi transferida para formas para ocorrer o dessoramento da massa.

A partir da obtenção dos soros, a fabricação da ricota foi iniciada. Para cada tratamento foi utilizado 1,9 L de soro. A primeira etapa foi realizar a correção da acidez do soro para 6 a 8°D, com a adição de 1,425 g bicarbonato de sódio (Casalab, Belo Horizonte, Brasil). O soro foi aquecido a temperatura de 70°C e adicionado ao leite de búfala correspondente a 20% do volume total para cada repetição. Após atingir a temperatura de 85°C, adicionou-se o ácido láctico (BTECH, Coalhos Bio Paraná LTDA, Alto Piquiri, PR, Brasil) diluído em água potável. Após adição do ácido, continuou-se o aquecimento até ocorrer a coagulação. Foram retirados os coágulos e realizada a enformagem e prensagem

Trabalhos Apresentados

da ricota. Ao final do processo, as amostras foram embaladas a vácuo (BS 320, R. Baião, Vila Casal Ubá, MG, Brasil) e mantidas sob refrigeração (4°C) até o momento das análises.

Foram realizadas análises em duplicata para a determinação gordura no extrato seco (GES) (código 920.125), umidade (código 926.08) e proteína (código 920.123), de acordo com as metodologias descritas pela AOAC (2016).

O experimento foi conduzido em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com onze tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias \pm desvio padrão foi feita pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico *Statistical Analysis System (SAS)® University Edition*. Para uma melhor interpretação do conjunto de dados, os resultados foram avaliados através de análise estatística multivariada de Análise de Componentes Principais (ACP), onde a escolha do número de Componentes (CP's) foi determinada considerando o critério de fatores interpretáveis e o diagrama de autovalores com proporções de variância acima de 70%. Com a finalidade de determinar as similaridades e dissimilaridades entre as amostras, foi utilizado o programa estatístico *Statistical Analysis System (SAS)® University Edition* e o gráfico de dispersão foi plotado no software *Sigma Plot 12.0*.

Resultados e Discussão

Os valores médios da composição das amostras de ricota de búfala, nos onze tratamentos, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de significância de 5% (Tabela 1). Portanto, não foi possível diferenciar as amostras de ricota de búfala adulteradas com as diferentes concentrações de soro bovino por análise de composição e a análise estatística empregada.

Tabela 1. Média \pm DP dos resultados das análises de composição (umidade, gordura e proteína) das ricotas de búfala produzidas com diferentes concentrações de soro de leite de vaca (SLV).

Tratamentos	Composição (%)		
	Umidade	Gordura	Proteína
01 (0% SLV)	40,74 \pm 1,8	19,53 \pm 1,3	21,28 \pm 0,7
02 (10% SLV)	38,24 \pm 2,7	18,23 \pm 2,3	20,61 \pm 2,3
03 (20% SLV)	39,98 \pm 2,0	17,79 \pm 1,9	20,35 \pm 0,5
04 (30% SLV)	39,98 \pm 0,9	19,15 \pm 1,3	20,23 \pm 1,9
05 (40% SLV)	38,99 \pm 0,7	18,60 \pm 1,5	17,75 \pm 1,1
06 (50% SLV)	37,44 \pm 1,3	17,87 \pm 1,1	18,53 \pm 2,1
07 (60% SLV)	38,98 \pm 6,7	19,04 \pm 2,9	21,45 \pm 3,8
08 (70% SLV)	37,97 \pm 2,5	18,24 \pm 1,4	19,58 \pm 2,5
09 (80% SLV)	37,97 \pm 0,8	18,57 \pm 1,0	19,21 \pm 1,1
10 (90% SLV)	37,93 \pm 0,7	17,94 \pm 0,5	18,18 \pm 2,1
11 (100% SLV)	40,54 \pm 3,5	18,99 \pm 0,5	20,99 \pm 3,5

A ricota é um queijo que apresenta grande valor nutritivo devido ao alto teor proteico em sua constituição, sendo seus principais constituintes as proteínas do soro do leite, principalmente a β -lactoglobulina (β -LG) e a α -lactoalbumina (α -LA). A β -LG é a fração mais abundante do soro de leite da maioria dos mamíferos, apresentando onze variantes genéticas. Dessas diferentes variantes, duas são características do leite de vaca (A e B), enquanto apenas uma é característica do leite de búfala (B) (FUSALLI et al., 2015; MANZO et al., 2017).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, a ricota fresca se classifica como um queijo de muito alta umidade (umidade não inferior a 55,0%) e segundo o teor de gordura desnatado (<10%), magro (10,0 e 24,9%) ou semigordo (25,0 e 44,9%) (BRASIL, 1997; BRASIL, 2020). O rendimento e a composição da ricota dependem da quantidade de leite utilizada e do teor dos seus componentes (RASHID et al.,

Trabalhos Apresentados

2017). Dessa forma, o leite de búfala, tendo seus constituintes mais concentrados, proporciona vantagens em relação ao rendimento industrial e, conseqüentemente, alterações nos valores de composição dos seus produtos. As ricotas de búfala produzidas nesse trabalho apresentaram umidade abaixo do estabelecido pela legislação para ricota fresca e foram consideradas queijos magros de acordo com os valores de gordura (Tabela 1).

A classificação dos tratamentos em bubalino e bovino por ACP evidenciou diferenças entre as amostras elaboradas com soro de queijo provenientes das duas espécies (Figura 1).

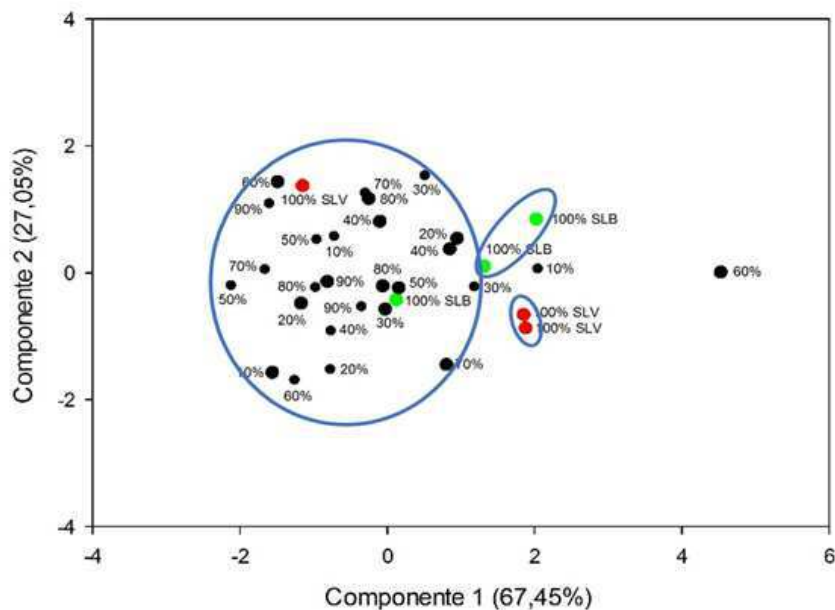


Figura 1. Gráfico de dispersão das amostras de ricota de búfala com diferentes concentrações de SLV (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%) e formulações fabricadas exclusivamente com soro de leite de vaca (100% SLV) e soro de leite de búfala (100% SLB) em relação aos componentes principais CP1 e CP2.

Os dois primeiros componentes principais explicaram 94,5% da variância total. O componente principal 1 (CP1) explicou 67,45% das variáveis e correlacionou-se de forma positiva e significativa ($p \leq 0,05$) com as variáveis gordura, proteína e umidade. Já o componente principal 2 (CP2) apresentou 27,05% da variância total dos dados. Esse componente correlacionou-se significativamente ($p \leq 0,05$) e de forma negativa com a variável gordura, e, correlacionando-se de forma positiva, com a proteína. As observações mais importantes estão presentes no CP1, que apresentou combinações entre gordura, umidade e proteína e, conseqüentemente, a separação das amostras em três grupos distintos (100% SLB, 100% SLV e o grupo maior, apresentando os tratamentos com diferentes concentrações de soro bovino). Dessa maneira, esses componentes foram importantes na separação das ricotas 100% SLB daquelas fraudadas com soro bovino. No entanto, não foi possível separar os tratamentos com diferentes concentrações de SLV.

Os CP's em relação à composição foram capazes de explicar a maior parte da variância total dos dados originais, com os maiores percentuais de explicação sendo atribuídos ao CP1. O maior grupo de amostras movimentou-se em direção à escala negativa do CP1, ou seja, diminuindo os valores dos constituintes (gordura, proteína e umidade) e, conseqüentemente, possibilitando a separação em grupos distintos, puros e adulterados, sendo uma alternativa rápida e confiável para triagem na identificação de fraudes.

Conclusão

A quimiometria mostrou-se uma ferramenta eficaz na separação das amostras de ricotas em grupos distintos, de acordo com os dados de composição. Dessa forma, o resultado deste estudo pode contribuir para detecção de fraude por adição de soro bovino em ricota de búfala.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL).

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. (2016). Official Methods of Analysis. (18th ed.), Washington: AOAC.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade que deve apresentar a ricota. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

CAMERINI, S.; MONTEPELOSO, E.; CASELLA, M.; CRESCENZI, M.; MARIANELLA, R. M.; FUSELLI, F. Mass spectrometry detection of fraudulent use of cow whey in water buffalo, sheep, or goat Italian ricotta cheese. **Food Chemistry**, v. 197, p. 1240-1248, 2016.

DRUMMOND, M. G.; BRASIL, B. S. A. F.; DALSECCO, L. S.; BRASIL, R. S. A. F.; TEIXEIRA, L. V.; OLIVEIRA, D. A. A. A versatile real-time PCR method to quantify bovine contamination in buffalo products. **Food Control**, v. 29, p. 131-137, 2013.

FUSELLI, A. D.; MONTEPELOSO, E. A.; IBBA, G.; TIDONA, F.; LONGO, L.; MARIANELLA, R. M. Detection of fraudulent addition of bovine whey in water buffalo ricotta cheese by isoelectric focusing. **J. Sci. Food Agric**, v. 95, n. 13, p. 2757-2762, 2015.

GUATEMIM, E. L. X.; SILVEIRA, S. M.; MILLEZI, A. F.; FERENZ, M.; COSTA, K. D.; ROSSI, P.; BAMPI, G. B. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo ricota comercializado em Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 36, n. 4, p. 149-155, 2016.

LUNA, A. S.; GOIS, J. S. Chapter seven – application of chemometric methods coupled with vibrational spectroscopy for the discrimination of plant cultivars and to predict physico-chemical properties using R. **Comprehensive Analytical Chemistry**, v. 80, p. 165-194, 2018.

MANZO, N.; PIZZOLONGO, F.; MONTEFUSCO, I.; ROMANO, A.; MAIS, P.; ROMANO, R. Using whey proteins to detect the addition of bovine milk fat in buffalo cream destined for the butter-making process. **Food Control**, v. 81, p. 164-167, 2017.

PASKAS, S.; MIOCINOVIC, J.; SAVIC, M.; JESIC, G.; RASETA, M.; BECSKEI, Z. Comparison of the chemical composition of whey cheeses: urda and ricotta. **Macedonian Veterinary Review**, v. 42, p. 151-161, 2019.

RASHID, A.A.; HUMA, N.; ZAHOOR, T.; ASGHER, M. Optimization of pH, temperature and CaCl₂ concentrations for Ricotta cheese production from Buffalo cheese whey using Response Surface Methodology. *Journal of Dairy Research*, Cambridge v. 84, p. 109–116, 2017.

SALLEH, N. A.; SELAMAT, J.; MENG, G. Y.; ABAS, F.; JAMBARI, N. N.; KHATIB, A. Fourier transform infrared spectroscopy and multivariate analysis of milk from different goat breeds. **International Journal of Food Properties**, v. 22, n. 1, p. 1673-1683, 2019.

SARKER, S. D.; NAHAR, L. Applications of High-Performance Liquid Chromatography in the Analysis of Herbal Products. **Evidence-Based Validation of Herbal Medicine**, v. 19, p. 405-425, 2015.

TRIMBOLI, F.; COSTANZO, N.; LOPREIATO, V.; CENITI, C.; MORITTU, V. M.; SPINA, A.; BRITTI, D. Detection of buffalo milk adulteration with cow milk by capillary electrophoresis analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 102, p. 5962-5970, 2019.

Autor(a) a ser contatado: Mariana Romana Correia Santos, Doutoranda em Ciência de Alimentos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Universitário Juvino Oliveira, Rodovia BR 415, km 03, s/n, Itapetinga, Bahia, 45700-000; e-mail:mari.romana@hotmail.com.

EFEITO DO TRATAMENTO CALOR-UMIDADE NAS PROPRIEDADES DE PASTA DO AMIDO DE INHAME

EFFECT OF HEAT-MOISTURE TREATMENT ON PASTE PROPERTIES OF YAM STARCH

Dioneire Amparo dos Anjos^{1*}, Matheus Ferreira Almeida², Bruna de Andrade Braga Mendes¹, Cristiane Martins Veloso³,

¹Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, UESB;

²Mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia, UESB; ³Docente UESB

Resumo

O inhame (*Dioscorea* sp) é uma amilácea bastante cultivada para consumo direto e considerado uma excelente fonte de amido. Entretanto, o amido nativo possui características que limitam seu uso, sugerindo modificações que envolvem alterações em suas propriedades físicas e químicas. O objetivo do presente estudo foi avaliar as propriedades de pasta do amido de inhame nativo e modificado hidrotermicamente por meio do tratamento por calor e umidade (HMT), utilizando diferentes condições de tempo, temperatura e umidade. A modificação por HMT levou a alterações no comportamento da pasta de amido com diminuição na viscosidade máxima, quebra de viscosidade e tendência a retrogradação, e aumento na temperatura de pasta para maioria dos tratamentos, conferindo características desejáveis para produção de filmes/revestimentos comestíveis.

Palavras-chave *Dioscorea* sp; modificação física; revestimento

Introdução

As perdas pós-colheita de frutos frescos são questões importantes devido à sua rápida deterioração durante o manuseio, transporte e armazenamento. Vários fatores contribuem para essa deterioração, sendo que os mais importantes são os fatores intrínsecos relacionados com mudanças fisiológicas e bioquímicas que ocorrem durante a senescência do fruto. Assim, nos últimos anos, filmes e revestimentos comestíveis vêm sendo estudados devido a capacidade de melhorar a qualidade e vida útil de diferentes produtos alimentícios (MITELUT et al., 2021).

Filmes e revestimentos comestíveis são definidos como uma camada fina para embalagem primária de alimentos, elaborados por processos sustentáveis, utilizando materiais de fontes renováveis, biodegradáveis e comestíveis (polissacarídeos, lipídios, proteínas), e que funcionem como bloqueadores de oxigênio, umidade e movimento de solutos para alimentos sem alterar seus ingredientes originais (LANDIM et al., 2016; HASSAN et al., 2018).

O amido se destaca como um material potencial para esse uso, por ser uma matéria-prima abundante, comestível, biodegradável, não tóxica e de baixo custo de comercialização. Dentre as fontes de amido, o inhame (*Dioscorea* sp) é considerado como uma boa fonte de amido para a produção de revestimentos comestíveis, pois estudos relatam que seu amido contém, aproximadamente, 30% de amilose (AMOO; DUFIE; IBOK, 2014; ZHU, 2015).

Entretanto, o amido nativo possui algumas características, a exemplo da natureza hidrofílica e fragilidade mecânica, que limitam sua utilização em algumas aplicações. Desta forma, algumas pesquisas vêm sendo realizadas visando obter amidos modificados, seja por processos físicos, químicos ou enzimáticos, que superem tais deficiências e possam fornecer propriedades físico-químicas apropriados para elaboração de revestimentos comestíveis (BEMILLER, 2018; CHEN; KAUR; SINGH, 2018). A modificação do amido visa melhorar a solubilidade; diminuir a viscosidade das pastas e a tendência a retrogradação; aumentar a transparência, a adesividade, a estabilidade ao resfriamento e descongelamento; adicionar grupamentos hidrofóbicos e introduzir poder emulsificante; melhorar a textura dos géis e a formação de filmes (HOOVER, 2010; HAN, 2014; BEMILLER, 2018).

Uma das formas de fazer a modificação física é utilizando o tratamento hidrotérmico, com calor e umidade (HMT), que envolve agitação, baixos níveis de umidade (10 a 35 %), e aquecimento em temperaturas mais amenas (55 a 120 °C) por um período de tempo que varia

Trabalhos Apresentados

de 15 min a 24 h. Constitui uma técnica ecologicamente correta e uma alternativa de rótulo limpo para alterar as propriedades de gelatinização e retrogradação de amidos de diferentes fontes, mantendo a integridade granular (CHUNG; LIU; HOOVER, 2009; BEMILLER, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da modificação hidrotérmica nas propriedades de pasta do amido de inhame (*Dioscorea* sp.) visando a produção de revestimentos comestíveis.

Material e Métodos

Obtenção da matéria-prima

O inhame (*Dioscorea* sp) foi adquirido no Centro de Abastecimento de Vitória da Conquista (CEASA) e selecionados considerando suas condições fisiológicas e microbiológicas.

Extração do amido de inhame

Os tubérculos foram lavados em água corrente com o auxílio de uma esponja, sanitizados com água clorada (200 ppm) por 15 min., enxaguados em água corrente e, descascados. Após descascamento, os tubérculos foram cortados em pedaços pequenos e triturados com água na proporção de 1:3 (m/v) em liquidificador industrial. Na sequência, foram filtrados em saco de nylon (com abertura da malha próxima de 60 mesh). O filtrado recolhido, contendo a fração amilácea, foi deixado decantar em geladeira por um período de 2 dias, e então, o amido foi lavado várias vezes com água até total retirada da mucilagem. O material resultante foi seco em estufa com circulação e renovação de ar sob temperatura de 40 °C por 24 horas ou até umidade constante, e logo após, moído com o auxílio de um almofariz, padronizado em peneira de 60 mesh e armazenado.

Modificação física por tratamento hidrotérmico (HMT)

Para a modificação física do amido foi utilizado o Tratamento Hidrotérmico (HMT) descrito por Chung, Liu e Hoover (2009), com adaptações. O amido de inhame foi submetido a diferentes níveis de umidade, tempo e temperatura. Determinou-se inicialmente o teor de umidade do amido nativo e posteriormente ajustou-se essa umidade aos níveis desejados, seguindo o Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) apresentado na Tabela 1.

Foram pesadas 60 g de amido de inhame em um béquer e adicionado quantidade apropriada de água destilada, misturando cuidadosamente com bastão de vidro. Os béqueres foram envolvidos com filme de PVC e mantidos em geladeira (4 °C) por 24 h. As massas foram transferidas para um reator de aço inoxidável, com recipiente interno em teflon, hermeticamente fechados e aquecidas em estufa convencional nas temperaturas e tempos definidos pelo DCCR (Tabela 1). Após esse procedimento foram secas em estufa com circulação e renovação de ar sob temperatura de 40 °C por 24 horas ou até umidade constante. As amostras secas foram moídas com o auxílio de um almofariz, peneiradas em peneira de 60 mesh, identificadas e armazenadas ao abrigo de luz e umidade.

Determinação das propriedades de pasta

As propriedades de pasta foram determinadas em um Analisador Rápido de Viscosidade (RVA 4500, Perten Instruments, Newport Scientific, Austrália), no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Para a análise foi utilizada 3 g de amido de inhame, com umidade corrigida para 14 %, e em seguida foi adicionada água destilada até a obtenção do peso final de 28 g, conforme metodologia descrita por Ascheri et al. (2006). O padrão de análise utilizado foi o Standart 2, sendo as amostras mantidas a 25 °C por 2 min, aquecidas até 95 °C com taxa de 14^o C/min, permanecendo nessa temperatura durante 3 min, seguido de resfriamento até 25°C com taxa de resfriamento de 14^oC/min, deixando amostra na temperatura de 25 °C por mais 5 min, totalizando 20 minutos de análise. As amostras foram homogeneizadas à 960 rpm por 10 segundo inicialmente e mantidas sobre agitação à 160rpm até o final da análise. Os parâmetros medidos foram: viscosidade máxima (cP), viscosidade mínima (cP), viscosidade final (cP), quebra de viscosidade (breakdown) (cP) e tendência à retrogradação (setback) (cP), além da temperatura de pasta (°C).

Trabalhos Apresentados

Planejamento experimental e análise estatística

Para analisar o efeito do tratamento térmico nas propriedades de pasta do amido de inhame foi utilizado o Delineamento Composto Central Rotacionado (DCCR) com 17 ensaios e 15 tratamentos com 3 repetições no ponto central. Na Tabela 1 estão apresentados os níveis utilizados.

Tabela 1. Condições experimentais do Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR)

Variáveis	Níveis				
	- 1,682	-1	0	+1	+ 1,682
Tempo (h)	6	9,6	15	20,4	24
Temperatura (°C)	60	72,2	90	107,8	120
Umidade (%)	14	17,6	23	28,4	32

Os resultados obtidos foram expressos em média \pm DP e submetidos à análise de regressão linear múltipla, adotando-se o modelo adequado ao delineamento em questão (Equação 1).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_1^2 + \beta_5 X_2^2 + \beta_6 X_3^2 + \beta_7 X_1 X_2 + \beta_8 X_1 X_3 + \beta_9 X_2 X_3 \quad (1)$$

Onde: Y é a variável resposta, β_0 é o intercepto do modelo, β_1 , β_2 e β_3 são os coeficientes lineares, β_4 , β_5 e β_6 são os coeficientes quadráticos, β_7 , β_8 e β_9 são os coeficientes de interação e X1, X2 e X3 são as variáveis independentes estudadas.

Todas as análises foram realizadas no software estatístico Statistical Analysis System – SAS®, versão OnDemand for Academics Painel.

Resultados e Discussão

As propriedades da pasta fornecem informações essenciais sobre o comportamento da viscosidade de amidos submetidos a ciclos de aquecimento e resfriamento. Observando a Tabela 2 é possível identificar que o tratamento térmico teve efeito significativo nas propriedades de pasta do amido de inhame modificado quando comparado com o nativo.

Tabela 2. Propriedade de pasta do amido de inhame nativo e modificado por HMT

Amostra	Viscosidade máxima (cP)	Viscosidade mínima (cP)	Quebra viscosidade (cP)	Viscosidade final (cP)	Tendência a retrogradação (cP)	Tempo de pico (min)	Temperatura empastamento (°C)
ANI	5487 \pm 2,83	4823 \pm 15,56	664 \pm 18,38	6433 \pm 28,99	1610 \pm 13,44	7,0 \pm 0,05	78,63 \pm 0,60
HMT1	5225 \pm 0,00	4890 \pm 4,95	336 \pm 4,95	5942 \pm 334,46	1052 \pm 339,41	13,0 \pm 0,00	78,68 \pm 0,60
HMT2	4296 \pm 40,31	4326 \pm 31,11	-31 \pm 9,19	7339 \pm 16,26	3013 \pm 14,85	13,0 \pm 0,00	85,58 \pm 0,11
HMT3	2118 \pm 265,87	1924 \pm 97,58	194 \pm 168,29	2466 \pm 14,14	542 \pm 111,72	11,1 \pm 0,38	83,53 \pm 0,18
HMT4	1204 \pm 21,92	1026 \pm 27,58	178 \pm 5,66	1026 \pm 27,58	0	12,8 \pm 0,33	94,85 \pm 0,35
HMT5	5343 \pm 53,03	5129 \pm 64,35	214 \pm 11,31	6308 \pm 46,67	1180 \pm 17,68	13,0 \pm 0,00	79,10 \pm 0,07
HMT6	3309 \pm 16,26	3235 \pm 33,94	74 \pm 17,68	4091 \pm 99,70	856 \pm 65,76	12,9 \pm 0,14	87,95 \pm 0,64
HMT7	1716 \pm 5,66	1530 \pm 21,21	186 \pm 26,87	3021 \pm 98,99	1491 \pm 120,21	7,4 \pm 0,05	82,80 \pm 0,00
HMT8	1497 \pm 36,77	1366 \pm 12,02	132 \pm 24,75	1366 \pm 12,02	0	12,5 \pm 0,71	92,90 \pm 0,14
HMT9	3807 \pm 176,78	3557 \pm 232,64	251 \pm 55,86	3557 \pm 232,64	0	13,0 \pm 0,00	85,60 \pm 0,07
HMT10	3161 \pm 42,43	2408 \pm 14,85	754 \pm 57,28	2408 \pm 14,85	0	13,0 \pm 0,05	89,38 \pm 1,24
HMT11	5454 \pm 152,03	5555 \pm 160,51	-101 \pm 8,49	7101 \pm 432,04	1546 \pm 592,56	13,0 \pm 0,00	79,98 \pm 0,04
HMT12	1151 \pm 28,99	1162 \pm 31,82	-11 \pm 2,83	1478 \pm 58,69	316 \pm 90,51	13,0 \pm 0,00	86,48 \pm 0,04
HMT13	4083 \pm 296,28	4145 \pm 267,99	-62 \pm 28,28	6746 \pm 91,22	2601 \pm 176,78	13,0 \pm 0,00	79,55 \pm 0,64
HMT14	548 \pm 33,23	401 \pm 14,14	147 \pm 19,09	401 \pm 14,14	0	11,6 \pm 0,57	94,90 \pm 0,00
HMT15	3001 \pm 45,96	2518 \pm 38,18	483 \pm 84,15	2518 \pm 38,18	0	13,0 \pm 0,00	87,95 \pm 0,64
HMT16	3198 \pm 15,56	2611 \pm 86,97	588 \pm 102,53	2611 \pm 86,97	0	12,8 \pm 0,24	88,83 \pm 1,94
HMT17	2585 \pm 127,28	2206 \pm 172,53	379 \pm 299,81	2206 \pm 172,53	0	13,0 \pm 0,00	90,68 \pm 0,74

Comparando os resultados para os amidos modificados com os do amido nativo observa-se que para maioria dos tratamentos houve uma diminuição na viscosidade máxima (ou pico de viscosidade). Essa diminuição pode ser atribuída à vários fatores como degradação dos grânulos de amido e diminuição do grau de reticulação entre moléculas (BEMILLER, 2018). A quebra de viscosidade diminuiu na maioria dos tratamentos, indicando uma maior estabilidade durante o aquecimento e cisalhamento contínuos e também a preservação da integridade do amido inchado devido a relação entre as cadeias de amilose e amilopectina (SUN et al., 2014;

Trabalhos Apresentados

BEMILLER, 2018). Já a temperatura de empastamento, que é a temperatura de início da formação da pasta, aumentou com o tratamento térmico, sustentando o fato de que o processo de HTM tende a aumentar a região de cristalinidade devido à reorganização interna dos grânulos de amido (SUN et al., 2014). A retrogradação também apresentou uma diminuição com o tratamento térmico, exceto para os tratamentos HMT2 e HMT13. Esse comportamento também foi encontrado por Trung et al. (2017), quando estudaram o impacto de tratamentos hidrotérmicos nas propriedades físico-químicas do amido de diferentes variedades de batata doce, comparados com os amidos nativos.

A redução da viscosidade máxima com o aumento da temperatura empregada no HMT está relacionada a um fortalecimento das ligações cruzadas entre as cadeias de amido, desenvolvidas durante o HMT, que pode não ter permitido a lixiviação de amilose (SHARMA et al., 2015). Isso confere uma característica desejável para produção de filmes e revestimentos, pois permite uma formação mais organizada e compacta da película, o que pode acarretar diminuição da porosidade e a permeabilidade ao vapor de água do material.

A partir dos dados experimentais foram elaborados modelos matemáticos capazes de prever o comportamento das variáveis viscosidade máxima ($V_{m\acute{a}x}$), viscosidade mínima ($V_{m\acute{i}n}$) e retrogradação (RTD) em função do tempo (T), temperatura (Temp) e umidade (U) dos tratamentos hidrotérmicos (HMT). Os modelos que melhor descrevem esses comportamentos são descritos nas equações 2, 3 e 4.

$$V_{m\acute{a}x} (cP) = 13597 - 155,89980Temp - 0,65007 \times T^2 + 0,43519Temp^2$$

($R^2 = 0,70$) (2)

$$V_{m\acute{i}n} = 26923 - 280,22026Temp - 632,95126U - 0,96184T^2 + 1,12018Temp^2 + 11,89269U^2$$

($R^2 = 0,84$) (3)

$$RTD = 8174,88585 + 21,96838Temp - 653,57585U + 4,17180(T*Temp) - 3,03655T^2 + 27,60370U^2 - 13,03247(U*T) - 4,77203(U*Temp)$$

($R^2 = 0,88$) (4)

Pode-se observar que para a viscosidade máxima (Equação 2) e viscosidade mínima (Equação 3) houve um efeito linear e quadrático da temperatura, e quadrático do tempo, sendo que a viscosidade mínima, apresentou também um efeito quadrático da umidade. Já para retrogradação (Equação 4), além desses efeitos, observou-se interações entre os dados de umidade, tempo e temperatura. As demais variáveis e interações não apresentaram efeitos significativos, sendo assim, foram retiradas dos modelos.

Conclusão

A modificação do amido de inhame por tratamento térmico de calor e umidade mostrou uma mudança significativa nas propriedades de pasta quando comparado com o amido nativo, resultando em diminuição da viscosidade máxima, quebra de viscosidade e retrogradação, além de aumentar a temperatura de pasta na maioria dos tratamentos. Tais características são desejáveis para formação de filmes/revestimentos comestíveis devido a baixa viscosidade e maior cristalinidade, sugerindo então o HMT como uma alternativa de processo para ser aplicado na produção desse material.

Referências Bibliográficas

- AMOO, A. R. N.; DUFIE, W. F.; IBOK, O. Physicochemical and pasting properties of starch extracted from four yam varieties. **Journal of Food and Nutrition Sciences**. v. 2, n. 6, p. 262-269, 2014.
- ASCHERI, D. P. R.; ANDRADE, C. T.; CARVALHO, C. W. P.; ASCHERI, J. L. R. Obtenção de farinhas mistas pré-gelatinizadas a partir de arroz e bagaço de jabuticaba: efeito das variáveis de extrusão nas propriedades de pasta. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 115-144, 2006.

Trabalhos Apresentados

- BEMILLER, J. N. Physical Modification of Starch. In: SJÖÖ, M.; NILSSON, L. **Starch in food: Structure, function and applications**, 2. ed. United Kingdom: Woodhead Publishing, p. 223-253, 2018.
- CHEN, Y.; KAUR, L.; SINGH, J. Chemical Modification of Starch. In: SJÖÖ, M.; NILSSON, L. **Starch in food: Structure, function and applications**, 2. ed. United Kingdom: Woodhead Publishing, p. 283-321, 2018.
- CHUNG, H. J.; LIU, Q.; HOOVER, R. Impact of annealing and heat-moisture treatment on rapidly digestible, slowly digestible and resistant starch levels in native and gelatinized corn, pea and lentil starches. **Carbohydrate Polymers**, v. 75, n. 3, p. 436-437, fev. 2009.
- HAN, J. H. Edible Films and Coatings: A Review. In: HAN, J. H. **Innovations in Food Packaging**. 2. ed. USA: Academic Press, p. 213-255, 2014.
- HASSAN, B.; CHATHA, S. A. S.; HUSSAIN, A. I.; ZIA, K. M.; AKHTAR, N. Recent advances on polysaccharides, lipids and protein based edible films and coatings: A review, **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 109, p. 1095-1107, 2018.
- HOOVER, R. The impact of heat-moisture treatment on molecular structures and properties of starches isolated from different botanical sources. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 50, n. 9, p. 835-847, 2010.
- LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. D. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, v. 26, p. 82-92, 2016.
- MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156, 2010.
- MITELUT, A. C.; POPA, E. E.; DRAGHICI, M. C.; POPESCU, P. A.; POPA, V. I.; BUJOR, O. C.; ION, V.A.; POPA, M. E. Latest developments in edible coatings on minimally processed fruits and vegetables: A review. **Foods**, v. 10, n. 11, p. 2821, 2021.
- SHARMA, M.; YADAV, D. N.; SINGH, A. K.; TOMAR, S. K. Effect of heat-moisture treatment on resistant starch content as well as heat and shear stability of pearl millet starch. **Agricultural Research**, v. 4, p. 411-419, 2015.
- SUN, Q.; HAN, Z.; WANG, L.; XIONG, L. Physicochemical differences between sorghum starch and sorghum flour modified by heat-moisture treatment. **Food Chemistry**, v. 145, p. 756-764, 2014.
- TRUNG, P. T. B.; NGOC, L. B. B.; HOA, P. N.; TIEN, N. N. T.; HUNG, P. V. Impact of heat-moisture and annealing treatments on physicochemical properties and digestibility of starches from different colored sweet potato varieties. **International Journal of Biological Macromolecules**. v. 105, pt. 1, p. 1071-1078, Dec. 2017.
- ZHU, F. Isolation, composition, structure, properties, modifications, and uses of yam starch. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, n. 4, p. 357-386, 2015.

*Autor(a) a ser contatado: Dioneire Amparo dos Anjos, Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, UESB. Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Candeias, Vitória da Conquista – Ba, CEP: 45029-094. e-mail: dioneireanjos@hotmail.com.

PRINCIPAIS TECNOPATIAS ENCONTRADAS NOS PULMÕES DE BOVINOS ABATIDOS EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NA BAHIA

MOST COMMON TECNOPATHIES FOUND IN CATTLE LUNGS FROM A SLAUGHTERHOUSE IN BAHIA

Tarciana Rocha Reis^{1*}, Luane Etienne Barreto², Evelyn de Fátima de Moraes Conceição², Daniele de Santana Rocha³

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC¹; Mestranda no Programa Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC²; Docente do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)³.

Resumo

O consumo de vísceras bovinas é bastante comum em diversas regiões do País e dentre os miúdos mais procurados está o pulmão devido, principalmente, aos costumes regionais. Ao acompanhar as atividades do controle de qualidade do abatedouro frigorífico, observou-se uma elevada frequência das condenações de pulmões por falha no processamento tecnológico. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho identificar as principais tecnopatias encontradas nos pulmões do abatedouro-frigorífico localizado na Bahia. As principais alterações encontradas foram aspiração de sangue, aspiração de alimento e enfisema pulmonar, devido principalmente a falhas no processo de insensibilização e sangria. Os resultados encontrados evidenciam a importância de se seguir fielmente as normas preestabelecidas pela empresa.

Palavras-chave: Miúdos; Condenação; Controle de Qualidade.

Introdução

Atualmente, a produção de alimentos de origem animal tem grande relevância na economia mundial. No ano de 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil atingiu R\$ 7,4 trilhões, ao passo que a agropecuária foi responsável por R\$ 1,9 trilhões dessa soma, resultando em 26,6% de participação (CNA BRASIL, 2021). O total de toneladas de bovinos abatidos acumuladas por trimestre não atingiu seus melhores números no ano de 2020, porém, ainda sim, seguiu representando números significativos para a economia do país, com 1,97 milhões de toneladas abatidas somente no 4º trimestre do ano (BRASIL, 2020).

Com a popularização crescente da carne, houve também a modificação das preferências do consumidor nos últimos anos, no que diz respeito à aquisição de gêneros alimentícios. Com a disseminação de conhecimento através das mídias sociais, a população tem preferido um alimento de qualidade, priorizando cada vez mais a segurança higiênico-sanitária desses produtos. Dessa forma, a sociedade vem adquirindo um entendimento maior sobre quais os riscos oferecidos à saúde humana pelo consumo de produtos fora dos padrões exigidos pela legislação vigente (ISRAEL et al 2014).

Para que haja segurança de alimentos, isto é, qualidade e garantia sanitária dos alimentos, um dos pontos deve ser a inspeção que ocorre na produção (BORGES, 2016). De acordo com o Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a inspeção *post mortem* consiste no exame de órgãos e tecidos, observando sua superfície externa, realizando palpação e cortes de parênquima quando necessário, assim como de linfonodos. A finalidade principal dessa atividade é a obtenção de informações sobre as lesões patológicas que acometem órgãos e carcaças, a fim de que um produto de qualidade e seguro seja comercializado (MARINO et al., 2016).

Os miúdos, após uma inspeção adequada, podem ser consumidos tranquilamente e a venda desses subprodutos contribuem para a economia regional além de fornecer fontes

Trabalhos Apresentados

alternativas de alimentação (PEREIRA, 2018). Assim, a condenação de miúdos, tanto por enfermidades quanto por falhas tecnológicas, causa prejuízos na cadeia produtiva (ALMEIDA et al., 2017).

Os problemas oriundos de erros nos procedimentos do abate, promovem lesões que culminam no seu descarte, e estão relacionadas com manejo, transporte ou falhas operacionais. Estes são identificados e registrados no momento da inspeção *post mortem*, e sinalizam onde e quando a produção deve ser conferida (ALMEIDA et al., 2017).

Visto isso, diante da inspeção *post mortem* das vísceras do local apontar uma alta frequência do descarte de pulmões, se objetivou identificar as principais tecnopatias encontradas nesses órgãos durante dois meses de acompanhamento de um abatedouro-frigorífico de bovinos, localizado na Bahia.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro-frigorífico no recôncavo baiano, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), com capacidade média de abate de 250 bovinos diários. Durante o período de 16 de setembro a 31 de outubro de 2019, resultando em cerca de 6300 pulmões analisados em 272 horas.

Os animais chegavam ao estabelecimento entre 12 a 14 horas antes do horário do abate, obedecendo a prática do descanso pós-transporte, tendo água a disposição nos currais. No dia seguinte, após a checagem da sanidade dos bovinos estes eram conduzidos por colaboradores até o box de atordoamento, através do corredor de acesso central, onde os animais passavam por um banho de aspersão, com água hiperclorada a 10ppm. A insensibilização era feita com pistola pneumática de dardo cativo, atingindo a área frontal da cabeça. Após um ou dois tiros, o animal caía na área de vômito, de onde era içado e seguia para a canaleta de sangria, através de nória automatizada.

Percorrido tempo de um minuto, o colaborador atribuído para operação, realizava a sangria, com o corte de barbela com faca de cabo amarelo, e em seguida a secção dos grandes vasos, com faca de cabo branco; devidamente esterilizadas. A sangria era realizada cumprindo-se o tempo mínimo de três minutos até começarem as operações.

Os magarefes da linha de produção procediam com a retirada dos mocotós, chifres, orelhas, a iniciação da esfolia até a região do lombo, assim como retirada do vergalho, e oclusão do reto. A esfolia total era realizada por um rolete automatizado, e então a carcaça seguia para desarticulação e identificação da cabeça, abertura do peito e oclusão do esôfago.

Após a retirada da cabeça, que seguia para lavagem e inspeção em sua linha correspondente (Linha B), a carcaça era eviscerada. Um único funcionário realizava a separação do conjunto de vísceras brancas e vermelhas que caíam nas divisões da mesa correspondentes. Na mesa rolante, auxiliares realizavam a inspeção *post mortem* dos órgãos. Do lado esquerdo, um funcionário era responsável pela inspeção de rins (Linha G), baço, útero, testículos (Linha D). Do lado direito, coração e pulmões (Linha F), e fígado (Linha E).

No exame dos órgãos, realizava-se a visualização da superfície, buscando a presença de lesões indicativas de doenças ou falhas tecnológicas. Cortes superficiais e profundos eram feitos para evidenciação do interior, e os linfonodos correspondentes eram seccionados longitudinalmente. A mesa seguia em sincronia com a nória, sendo que carcaça e vísceras correspondentes andavam juntas até o momento da separação, onde as meias carcaças iam para inspeção (Linhas H e I), toailete, pré-quarteamento, carimbagem (Linha J), lavagem, e para as câmaras de resfriamento. As vísceras eram conduzidas para a seção dos miúdos.

Resultados e Discussão

As tecnopatias são definidas como lesões oriundas do processo operacional, não tendo nenhuma relação com o estado clínico e sanitário do animal (GURGEL et al 2017). E durante esse período de observação e levantamento de dados, foi verificado uma alta

Trabalhos Apresentados

frequência de condenações por tecnopatias, sendo as principais: Enfisema pulmonar com 776 observações, aspiração de sangue com 118, e 38 condenações do órgão por aspiração de alimento, totalizando 932 de lesões advindas do processo operacional. Os pulmões que continham essas alterações eram condenados a graxaria, pois mesmo não tendo risco sanitário à população, possuíam aspecto repugnante, e comercialmente não são aceitos.

Essas tecnopatias observadas estão diretamente ligadas à forma inadequada e ineficiente de proceder com a insensibilização e a sangria, que quando realizadas sem cumprimento das normas preestabelecidas, tem-se uma influência direta na qualidade e quantidade de órgãos que serão aproveitados (DANTAS et al 2015).

A alta frequência da perda do órgão chamou atenção do controle de qualidade, que ao observar minuciosamente todo o processo de abate, foi verificada uma ineficiência na insensibilização dos animais. A pistola pneumática utilizada para a insensibilização dos animais precisava ser calibrada com frequência durante o dia de produção, pois havia um defeito no compressor. O box de atordoamento permitia uma movimentação exagerada do animal confinado, o que dificultava o posicionamento correto e disparo do tiro, sendo este feito mais de uma vez e o intervalo curto entre os disparos contribuía para a descalibragem precoce da pistola.

Houve também a não observância do tempo de insensibilização x sangria, este tempo deve ser de no máximo sessenta segundos para bovinos e por conta da intensidade do fluxo, dos momentos de troca das facas, e da lavagem das mãos dos colaboradores, não era possível realizar o sangramento do bovino no tempo previsto após a queda do mesmo na praia de vômito. Contribuindo assim para a volta gradativa dos animais a sensibilidade, e causando a inadequação da operação.

A presença de conteúdo ruminal nos pulmões advém da incorreta insensibilização além da presença de atividade respiratória ativa. Entretanto, há uma possibilidade maior de ocorrência quando não há a execução do período determinado de jejum executado pelo produtor (DANTAS et al 2015).

Enfisema alveolar é caracterizado pela presença de ar em excesso nos pulmões. Esta condição é resultado de um esforço na respiração, e aumento de pressão de entrada do ar nos alvéolos. Isso faz com que a parede se rompa e haja distensão dos septos interlobulares (ALMEIDA et al., 2017). A violência da inspiração é oriunda de incorreto manejo pre-sangria, que mantém o animal sensitivo, e faz com que este sofra ou tenha reflexos na hora da morte. Os pulmões enfisematosos se mostraram aumentados de volume, com grandes áreas esbranquiçadas, ou com presença de grandes galerias gasosas e bolhas. Ao serem submetidos ao exame de palpação, possuíam crepitação exacerbada.

Assim também funciona a ocorrência da aspiração de sangue. O animal mal insensibilizado é sangrado com cortes profundos, que muitas vezes atingem a traqueia. Nesse instante, ocorre um movimento respiratório abrupto e ocasiona a ida de sangue para os pulmões, indicando o estresse agônico do animal (AGBENIGA e WEBB 2012). O aspecto visual foi de manchas extensas de sangue que recobriam todo o órgão, e ao corte, presença de sangue vivo no parênquima pulmonar.

Diante da situação observada, foram fornecidos novos treinamentos aos colaboradores responsáveis pelas falhas tecnológicas a fim de sanar a condenação exacerbada do órgão que estava gerando, por consequência, uma significativa perda de produção e econômica para a empresa.

Conclusão

Foi observado no exame dos pulmões, uma frequência alta de condenações por tecnopatias, especialmente aspiração de sangue, de alimento, e enfisema intersticial, resultando em um alto descarte dos pulmões oriundos principalmente da inadequada insensibilização dos animais. Os funcionários responsáveis por essa operação tiveram de ser notificados, assim como também passar por novo treinamento. Esse estudo, evidencia a importância de se seguir fielmente as normas preestabelecidas pela empresa como por exemplo o Manual de Boas Práticas de Fabricação, e a reciclagem do treinamento dos funcionários para que eles entendam e se recordem da importância em realizar cada passo

Trabalhos Apresentados

da linha de abate de maneira correta, tanto para o fornecimento de um alimento de qualidade para o consumidor, quanto para evitar um alto número desnecessário de descartes.

Referências Bibliográficas

AGBENIGA, B.; WEBB, E. Effect of slaughter technique on bleed-out, blood in the trachea and blood splash in the lungs of cattle. **South African Journal Of Animal Science**, v. 42, p.525 – 529, 2012.

ALMEIDA T. J. O.; SILVA, S. C. G.; TORRES, M. B. A.; FRANQUE, M. O. Lesões macroscópicas e causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos abatidos na microrregião de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. **Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, v.11, n.4; p. 292-300, 2017

BORGES T. R. C. Principais causas de condenações de carcaças e vísceras bovinas em matadouro-frigorífico na cidade de Formiga-MG. **Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG**, Formiga. 2016. Disponível em: <<https://bityli.com/zrSID>>. Acessado em: 24 mai 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2015.I-2020.IV. **Indicadores IBGE**. 2020. Disponível em: <<https://bityli.com/cV0aS>>. Acessado em 24 abr 2021.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA BRASIL. **PIB do agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB Brasileiro em 2020**, 2021. Disponível em: <<https://bityli.com/oSyr7>>. Acessado em: 31 mai 2021.

DANTAS, R. A.; PIMENTEL, M. M. L.; CÂMARA, F. V.; BATISTA, J. S.; DIAS, R. V. C. Incidência de lesões pulmonares em bovinos destinados ao abate no município de Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.09, n.3; p. 411-424, 2015.

GURGEL, A. V. L.; CIRNE, L. G. A.; PEREIRA, M. F.; CASTRO, S. R. S.; SILVA, A. S. L.; NEVES, K. A. L.; CABRAL, I. S.; CARVALHO, G. G. P. Condenações de vísceras bovinas no município de Itaituba – PA. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 91 – 101, 2017.

ISRAEL L. F. S.; DUARTE, M. T.; CARRIJO, K. F. Principais causas de condenação em bovinos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção oficial no município de Rio Branco, Acre, Brasil. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.19; p. 1549, 2014.

MARINO, P. C.; BONESI, G. L.; FILHO, L. C. N.; FURLAN, D. AUGUSTO, D. N.; BOGADO, A. L. G.; MARCASSO, R. R. A.; SILVA, L. C.; SANTOS, M. D.; OKANO, W. Lesões pulmonares de bovinos encontradas na inspeção post-mortem em matadouros frigoríficos no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.4, p. 669 – 676, 2016.

PEREIRA M. L. G. Condenações de pulmões e rins bovinos abatidos em Roraima. **Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Roraima**, Boa Vista, 2018. Disponível em: <<https://bityli.com/x5FIn>>. Acessado em: 24 mai 2021.

Autora a ser contatada*: Tarciana Rocha Reis. Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. E-mail treis802@gmail.com.

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS JUNTO A ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO MÉDIO PARA DETECÇÃO DE NÍVEIS DE ADULTERAÇÃO DE LEITE BOVINO EM LEITE BUBALINO

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS WITH MIDDLE INFRARED SPECTROSCOPY FOR DETECTION OF LEVELS OF ADULTERATION OF COW'S MILK IN BUFFALO'S MILK

*Larissa Kauly Rosa Silva¹; Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves²; Grazielly de Jesus Silva³; Leandro Soares Santos³; Sibelli Passini Barbosa Ferrão³

¹Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Campus Universitário, CEP 47810-047, Barreiras, Bahia Brasil.

²Universidade Federal do Sul da Bahia, Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

Objetivou-se utilizar as Redes Neurais junto a Espectroscopia no Infravermelho Médio para detectar níveis de adulteração de leite bovino em leite bubalino. Foram coletadas amostras de leite búfala e vaca por 45 dias e preparadas 9 combinações com crescentes percentuais de adulteração (10% a 90% de leite bovino ao leite bubalino), totalizando 495 amostras. Com o infravermelho médio foram adquiridos 15 bandas entre 4000-600 cm⁻¹, os quais foram submetidos às Redes Neurais. Foi possível obter uma rede neural com taxa de classificação total de 95,55%. As amostras puras de leite bovino e bubalino e as amostras de leite bubalino adulteradas com a partir de 30% de leite bovino apresentaram taxa de classificação de 100%.

Palavras-chave produtos lácteos, fraude, quimiometria

Introdução

A detecção de adulteração de produtos lácteos tornou-se uma questão importante na garantia e controle da qualidade. O leite de búfala tem se destacado nesse contexto, pois o seu alto valor comercial e a sazonalidade que afeta a sua disponibilidade ao longo do ano, o tornam alvo para possíveis adulterações (COSTA FILHO *et al.*, 2014).

O Infravermelho Médio (MIR) é uma técnica que apresenta vantagens como a fácil execução e rapidez devido ao pouco pré-tratamento da amostra, a não necessidade de uso de reagentes e o custo reduzido, características ideais para o monitoramento de adulterações em leite (LUHUMI *et al.*, 2015).

As Redes Neurais Artificiais (RNA) se configuram como uma ferramenta estatística inspirada no sistema nervoso, que representam um conjunto de unidades de processamento caracterizado por neurônios artificiais interligados por um grande número de interconexões, com capacidade de aquisição e manutenção de conhecimento (CONCEIÇÃO *et al.*, 2019) São várias as vantagens relacionadas ao uso das redes neurais quando comparadas aos modelos empíricos, uma delas é a capacidade da rede de capturar relações funcionais existentes entre variáveis de entrada e saída de um modelo, a partir de uma base de dados, representando uma ferramenta valiosa para os sistemas de processamento de alimentos (SINGH *et al.*, 2009).

Considerando a importância do uso do infravermelho médio para detecção de adulterações e as características das redes neurais, objetivou-se com o presente trabalho utilizar as

Redes Neurais Artificiais junto a Espectroscopia no Infravermelho Médio para detectar níveis de adulteração de leite bovino em leite de búfala

Material e Métodos

Amostras de leite bovino e bubalino foram coletadas em um laticínio localizado no município de Itapetinga-BA e alíquotas de 1mL foram preparadas em *eppendorfs* com diferentes níveis de adulteração, com quantidades variáveis e crescentes de leite bovino em adição ao leite de búfala, em sucessivos acréscimos de 10% até 90%, perfazendo 9 níveis de adulteração (os tratamentos T10, T20, T30, T40, T50, T60, T70, T80, T90), além das amostras de referência, exclusivamente com leite de búfala (Tratamento Referência Búfala – TRB) e de vaca (Tratamento Referência Vaca – TRV). Para cada amostra foram realizadas 45 repetições perfazendo um total de 495 unidades experimentais.

Todas as amostras foram armazenadas e congeladas a -20°C por 48 horas e, posteriormente, liofilizadas por 24 horas em liofilizador de bancada FreeZone (marca Labconco® 4,5 L, a -50°C e bomba de vácuo de 86L/min). Depois de liofilizadas, as amostras foram submetidas à análise espectroscópica em Infravermelho Médio para obtenção dos espectros utilizando o Infravermelho com Transformada de Fourier por Reflexão Total Atenuada (FTIR-ATR), na região espectral entre 4000 cm^{-1} a 600 cm^{-1} , (Agilent Cary® 630, com resolução de 4 cm^{-1} , 64 scans) (SILVA *et al.*, 2021).

Para a classificação das amostras os valores de absorbância obtidos foram utilizados para o desenvolvimento de Redes Neurais Artificiais. Os valores de absorbância consistiram em neurônios artificiais de entrada e foram desenvolvidas as camadas ocultas e a de saída, conectadas entre si. Foi escolhida a metodologia supervisionada, denominada perceptrons de multicamadas e utilizadas conexões “feed-forward” com parâmetros variando de -1 a 1. O algoritmo de treinamento utilizado foi o Resilient Propagation, cuja função de ativação utilizada foi do tipo hiperbólica.

Os dados foram aleatorizados e divididos em duas etapas: treinamento (80% dos dados) e validação (20% dos dados), sendo utilizadas 200 iterações até a escolha da melhor arquitetura.

As redes foram formadas por 15 neurônios de entrada (15 variáveis/15 bandas) e duas camadas ocultas, que variaram de 0 a 50 neurônios em cada. Na camada de saída continham 5 neurônios correspondentes aos seguintes grupos: 2 tratamentos de referência (TRB e TRV), tratamentos com baixo nível de adulteração (T10 a T20), médio nível (T30 a T40) e alto nível de adulteração (T50 a T90). A escolha do número de neurônios em cada camada oculta e da rede que apresentou melhor arquitetura foi baseada na minimização do RMSE (*Root Mean Square Errors*) e maximização da taxa de classificação ou classificação correta de cada grupo (RAI *et al.*, 2005). Foi utilizado o software Java Neural Network Simulator, JavaNNS, versão 1.1, para realização dos procedimentos matemáticos e estatísticos necessários.

Resultados e Discussão

Obteve-se a melhor configuração da RNA com 15 neurônios na camada de entrada, 50 neurônios na primeira camada oculta, 20 neurônios na segunda camada oculta e 5 neurônios na camada de saída apresentando um RMSE de 0,23, taxa de classificação total de 95,55%. Amostras puras de leite bovino e bubalino (TRB e TRV), amostras adulteradas entre 30% e 40% de leite bovino (médio nível de adulteração) e a partir de 50% de adulteração (grupo com alto nível de adulteração) apresentaram 100% de classificação correta (Tabela 1). Outras configurações testadas também mostraram baixo RMSE e alta taxa de classificação, porém foi escolhida a configuração de neurônios que se apresentou de maneira mais simples, com menos neurônios, uma vez que seu processamento requer menor esforço computacional.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Configuração das Redes Neurais Artificiais testadas, Erro Quadrático Médio (RMSE), e taxas de classificação (%) de leite bovino, leite bubalino e leites com níveis de adulteração.

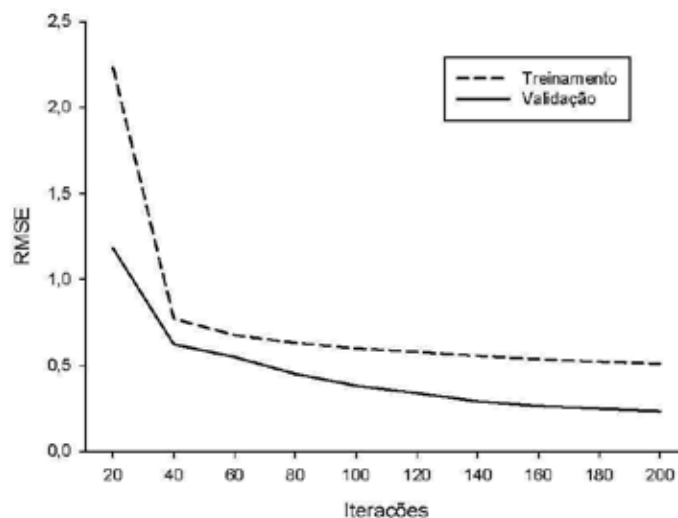
NCE	1ª CO	2ª CO	NCS	RMSE	Taxa de Classificação (%)					
					TRB	TRV	Baixo	Médio	Alto	Total
15	50	50	5	0,32	100,00	100,00	55,55	88,88	100,00	88,88
15	50	40	5	0,17	88,88	100,00	100,00	88,88	100,00	95,55
15	50	30	5	0,20	100,00	100,00	77,77	88,88	100,00	94,33
15	50	20	5	0,23	100,00	100,00	77,77	100	100,00	95,55
15	50	10	5	0,30	88,88	88,88	88,88	88,88	88,88	91,11
15	50	0	5	0,47	88,88	100,00	55,55	77,77	77,77	80,00
15	40	0	5	0,50	55,55	88,88	77,77	77,77	100,00	80,00
15	30	0	5	0,54	66,66	77,77	77,77	77,77	77,77	75,55
15	20	0	5	0,57	88,88	100,00	44,44	88,88	77,77	80,00
15	10	0	5	0,57	77,77	100,00	33,33	77,77	66,66	71,1

NCE=Neurônios da camada de entrada/ CO = Camada oculta/ NCS=Neurônios da camada de saída/ RMSE= *Root Mean Square Errors* ou Erro quadrático médio. Tratamento referência de búfala (TRB), do tratamento referência de vaca (TRV), do grupo de amostras com baixo nível de adulteração (T10 a T20), do grupo de amostras com nível médio de adulteração (T30 a T40), do grupo de amostras com alto nível de adulteração (T50 a T90).

Foi monitorado o RMSE em função do número de iterações na etapa de treinamento e validação da rede que apresentou melhor arquitetura (Figura 1). O erro do treinamento e validação diminuíram ligeiramente durante as primeiras iterações e a partir de 40 iterações reduziu e se tornou constante, demonstrando que a rede de fato foi capaz de discriminar corretamente as amostras em seus verdadeiros grupos.

Nota-se que a RNA foi capaz de discriminar corretamente as amostras em seus respectivos grupos de acordo com suas características e ainda com boas taxas de classificação. Contudo, o grupo com baixo nível de adulteração apresentou menores taxas de classificação para a grande maioria das arquiteturas testadas em comparação com os demais grupos, sendo possível observar o quão é complexa a separação de amostras adulteradas, principalmente com baixos teores de leite bovino em leite bubalino.

Figura 1. Gráfico do erro quadrático médio (RMSE) em função do número de iterações nas etapas de treinamento e validação da rede neural de melhor arquitetura.



O leite bubalino se diferencia do leite bovino em nível quantitativo, apresentando maiores teores dos seus principais constituintes (4,26-5,8% de gordura, 3,05-4,0% de proteína e 4,27% de lactose) em relação ao leite bovino (3,8% de gordura, 2,92% de proteínas e 4,14% de lactose) (PIGNATA *et al.*, 2014) Entretanto, a detecção de adulteração das amostras de

Trabalhos Apresentados

leite bovino e leite bubalino, principalmente com baixas porcentagens de adulteração, acaba sendo mais complexa, do que a diferenciação dos tratamentos referência (TRB e TRV) pois trata-se de amostras com a composição similar em seu aspecto qualitativo.

A adição fraudulenta de leite bovino em leite bubalino quando não são detectadas, prejudica a qualidade final do produto tornando-se um grande problema por gerar uma perda tanto nutricional quanto econômica para o consumidor (GONÇALVES *et al.*, 2017).

Santos *et al.* (2013) utilizaram espectros obtidos por meio da aplicação do MIR em amostras de leite bovino (controle) e amostras adulteradas com peróxido de hidrogênio, leite sintético, soro de leite e ureia e diferente do presente estudo foi possível discriminar os grupos estudados. Isto possivelmente ocorreu devido aos adulterantes possuírem componentes químicos diferentes da composição original do leite, o que pôde facilitar a sua separação.

Valente *et al.* (2014) utilizaram as RNA para detectar a adulteração de amostras de leite com soro de queijo com 0, 1, 5, 10 e 20%, Para o leite que não foi adulterado, 100% das amostras foram classificadas corretamente e para amostras, a melhor arquitetura testada apresentou 95% de acertos na classificação, resultado similar ao presente estudo.

O MIR também foi recentemente aplicado por Conceição *et al.* (2019) para verificar adulterações em leite como a presença de água ou soro do leite (utilizados para aumentar o seu volume), a adição de reconstituíntes de densidade (amido, sacarose e ureia); compostos para mascarar a acidez (hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio), conservantes (peróxido de hidrogênio) e ureia que indicam o aumento do teor de proteína do leite. Ao se utilizar as RNA, foram obtidas, na previsão de todos os adulterantes, taxas de classificação >76,6%, indicando que o uso do infravermelho médio se mostra eficaz na triagem de adulterações no leite

Com o presente estudo foi possível observar que a complexidade na separação de amostras adulteradas de leite bovino em leite bubalino provavelmente, possivelmente, ocorreu devido às semelhanças entre as amostras de leite, diferente do que se observa quando se trata de adulterantes, de diferentes naturezas. Contudo, os resultados mostraram-se importantes na sobre a detecção de adulteração de leite, fato que tem sido recorrente na cadeia produtiva de leite. Dessa forma, o uso de Redes Neurais Artificiais junto ao Infravermelho Médio demonstrou ser eficaz por derar dados importantes para a detecção de adulteração e classificação das amostras, e principalmente, para o controle de qualidade e segurança do leite.

Conclusão

A detecção da adulteração do leite bovino em leite bubalino utilizando as redes neurais artificiais junto a espectroscopia no infravermelho médio se mostrou eficaz na classificação das amostras. Foram obtidas altas taxas de classificação total para as amostras puras de leite bovino e bubalino e amostras adulteradas a partir de 30% de leite bubalino foram classificadas com 100% de acertos, proporcionando erros satisfatórios. Em contrapartida, amostras com baixo nível de adulteração apresentaram menores taxas de classificação demonstrando o quão é complexa a separação de amostras adulteradas, principalmente com baixos níveis de adulteração.

Referências Bibliográficas

CONCEIÇÃO, D. G.; GONÇALVES, B. R. F.; HORA, F. F.; FALEIRO, A. S.; SANTOS, L. S.; FERRÃO, S. P. B. Use of FTIR-ATR Spectroscopy combined with multivariate analysis as a screening tool to identify adulterants in raw milk. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 30, n.1, p 780-785, 2019.

COSTA FILHO, M. H. B. C; JUNIOR, D. M. L; RANGEL, A. H. N.; SILVA, F. J. S.; NOVAES, L. P.; JÚNIOR, G. B. G; SILVA, M. J. M. S.; MORENO, G. M. B Sazonalidade e variação na

Trabalhos Apresentados

qualidade do leite de búfalas no rio grande do norte. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, n.3, p.201-208, 2014.

GONÇALVES, B. G. F.; SILVA, G. J.; CONCEIÇÃO, D. G.; EGITO, A. S. E.; FERRÃO, S. P. B. Buffalo mozzarella chemical composition and authenticity assessment by electrophoretic profiling. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 1841-1852, 2017.

LOHUMI, S. H.; LEE, S.; LEE, H.; CHO, B-K. A review of vibrational spectroscopic techniques for the detection of food authenticity and adulteration. **Trends in Food Science & Technology**, v. 46, n.1, p. 85-98, 2015.

PIGNATA, M. C.; FERNANDES, S. A. A.; FERRÃO, S. P. B.; FALEIRO, A. S.; CONCEIÇÃO, D. G.; Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 226 – 233, 2014.

RAI, P., MAJUMDAR, G.C., DASGUPTA, S., DE, S. Prediction of the viscosity of clarified fruit juice using artificial neural network: a combined effect of concentration and temperature. **Journal of Food Engineering**, v. 68, n.4, p. 527-533, 2005.

SANTOS, P. M.; PEREIRA-COSTA FILHO, E. R.; RODRIGUEZ-SAONA, L. E. Rapid detection and quantification of milk adulteration using infrared microspectroscopy and chemometrics analysis. *Food Chemistry*, v. 138, n. 1, p. 19-24, 2013.

SILVA, L.K.R.; JESUS, J.C.; ONELLI, R.R.V.; CONCEIÇÃO, D.G.; SANTOS, L.S.; FERRÃO, S.P.B. Discriminating Coalho cheese by origin through near and middle infrared spectroscopy and analytical measures **International Journal of Dairy Technology**, v. 74, n. 2, p. 393-403, 2021.

SINGH, K. P. *et al.* Artificial neural network modeling of the river water quality: A case study. **Ecological Modelling**, n. 220, v. 6, p. 888-895, 2009.

VALENTE, G. F. S.; GUIMARÃES, D. C.; GASPARDI, A. L. A.; OLIVEIRA, L. A. Aplicação de redes neurais artificiais como teste de detecção de fraude de leite por adição de soro de queijo. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 69, n. 6, p. 425-432, 2014.

*Autor(a) a ser contatado: Larissa Kauly Rosa Silva, Universidade Federal do Oeste Da Bahia, Campus Universitário, CEP 47810-047, Barreiras, Bahia Brasil, email: larissakauly@hotmail.com.

RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE ADESÃO PLEURAL NO FRIGORÍFICO COM AS BACTÉRIAS ENCONTRADAS NA CULTURA BACTERIOLÓGICA DAS CARÇAÇAS CONDENADAS EM UM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS

RELATIONSHIP BETWEEN THE INCIDENCE OF PLEURAL ADHESION IN REFRIGERATORS AND BACTERIA FOUND IN THE BACTERIOLOGICAL CULTURE OF CONDEMNED CARCASSES IN A REFRIGERATOR IN THE STATE OF MINAS GERAIS

Beatriz de Oliveira Moreira^{1*}; Hingrid Barbosa de Souza²; Fernanda Giácomo Ragazzi³
oliveirambia@gmail.com

^{1*}Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Iguazu – Itaperuna/RJ

²Doutoranda em Ciência Animal – UENF – Campos dos Goytacazes/RJ

³Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Iguazu – Itaperuna/RJ

Resumo

Foram realizados exames bacteriológicos em amostras de carcaças contaminadas por aderência de pleura em um frigorífico no estado de Minas Gerais. Após um levantamento da incidência dessa patologia no frigorífico em questão, entre os meses de maio a setembro de 2020, verificou-se que do total de 10.607 suínos abatidos, 92 foram acometidos por aderência, sendo 49 carcaças condenadas parcialmente e liberadas para o consumo, 15 (quinze) destinadas para a esterilização pelo calor e 37 destinadas à condenação total. Através dos exames bacteriológicos verificou-se maior frequência de isolamentos de *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli*, *Aeromonas sp.* e *Citrobacter sp.* que estão associadas a doenças respiratórias, a falha de manejo dos operadores durante o abate, ou serem simbióticas a microbiota nasal dos suínos.

Palavras-chave: pleurite, exame bacteriológico, suíno de abate.

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor de carne suína no mundo, sendo esta a proteína de origem animal mais consumida pela humanidade. Diante desse cenário global, a suinocultura é uma atividade econômica que merece destaque pela aceitação do mercado consumidor aos produtos de origem suína, por possuírem valores acessíveis à população consumidora e terem excelente valor nutricional (PEREIRA, et al., 2019).

Na atualidade, as doenças respiratórias têm sido destaque dentro dos complexos patológicos que acometem os suínos, devido a frequência e intensidade que afetam os rebanhos e acarretam em grandes perdas econômicas oneradas sobre o produtor devido às elevadas taxas de morbidade e mortalidade, redução do ganho de peso médio por animal, redução do bem-estar dos suínos, custos associados à terapêutica e profilaxia, e ainda, perdas durante o abate com carcaças condenadas (ROSA et al., 2021).

Uma das doenças do complexo respiratório que merece destaque é a pneumonia, ela está entre os principais problemas sanitários enfrentados na suinocultura (ALBERTON, G. C. & MORES, M. A. Z. 2008). Sua ocorrência no rebanho suíno é favorecida pelo sistema intensivo de produção e alta densidade por animal (ROSA et al., 2021), além disso, as condições ambientais e manejo podem aumentar os índices de contaminação do lote (RIBEIRO, H. T. S., 2014). Nas condenações por pneumonia nos frigoríficos são observadas lesões crônicas incluindo abscessos pulmonares múltiplos, nódulos de tecido necrótico, podendo ter a presença da cápsula fibrosa de cor amarelada e extenso comprometimento da pleura, que pode-se apresentar espessada por um tecido fibroso aderido à parede costal (ROSA et al., 2021).

Por consequência da pneumonia, a pleurite tem sido causa de condenações nos frigoríficos (MORES, N.; SANDI, A. J.; HICKMANN, J. L., 2017), ela consiste na inflamação da membrana que recobre os pulmões e reveste a cavidade torácica, podendo acometer suínos em fase de terminação nas granjas (STINGELIN, G. M.; OLIVEIRA, L. G.; FRANCESHINI, V.M., 2020), com possibilidade de aderência pleural no post-mortém. Os

Trabalhos Apresentados

animais acometidos por pleurite, com ou sem aderência de pleura, apresentam no abate aproximadamente, 4,4kg a menos quando comparados aos animais saudáveis (STINGELIN, G. M.; OLIVEIRA, L. G.; FRANCESHINI, V.M., 2020), calcula-se que em um lote abatido, a cada 1% de aumento na prevalência de pleurite há uma redução de 70g no peso da carcaça e aumento de 0,26 dias para atingir o peso ao abate (MORES, N.; SANDI, A. J.; HICKMANN, J. L., 2017). Estudos feitos no intervalo entre 2012 a 2017, relataram que a principal causa de condenação de carcaças suínas em abatedouros sob inspeção do SIF foi de aderência pleural, contabilizando um total de 37,30%, as condenações por pleurite foram de 7,30% e os animais condenados por pneumonia foram de 2%, sendo que estas lesões poderiam estar ou não associadas (SILVA et.al., 2020).

Macroscopicamente torna-se difícil associar as lesões aos diversos agentes patológicos que podem afetar os pulmões dos suínos, ademais classificar as lesões quanto à sua distribuição pelos lobos e se há lesões de hepatização pulmonar podem sugerir um provável diagnóstico diferencial, sendo que as lesões se diferem dependendo de seu agente patológico. Porém, não existem lesões patognomônicas para nenhuma doença, assim os mesmos patógenos podem causar diferentes lesões de acordo com sua patogenicidade, via de infecção e grau de evolução no momento do abate (ALBERTON, G. C. & MORES, M. A. Z. 2008).

Dentre os agentes patológicos causadores de pleurites, destacam-se o *Actinobacillus pleuropneumoniae* (*A. pleuropneumoniae*), *Haemophilus parasuis* (*H. parasuis*), *Mycoplasma hyorhinis* (*M. hyorhinis*), *Pasteurella multocida* A e D (*P. multocida* A e *P. multocida* D) e *Streptococcus suis* (*S. suis*) (FILHO, N. R., 2018).

Nesse sentido, objetivou-se relacionar a incidência de pleurite que acarreta em aderência pleural com as bactérias encontradas nas culturas bacteriológicas de carcaças condenadas em um frigorífico localizados no estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

Para esse experimento, foram realizadas 4 amostras em carcaças de suínos em um frigorífico no estado de Minas Gerais, destinadas ao abate.

Inicialmente foi realizada no frigorífico a avaliação da carcaça dos suínos destinados ao abate entre os meses de maio a setembro de 2021, para o levantamento dos dados quanto ao total abatido, carcaças acometidas com aderência e destino das carcaças. Nas carcaças acometidas por aderência, foram realizadas as coletas de material biológico ainda no frigorífico, nas regiões de pulmão, de pernil e na região da paleta, sendo ao todo, realizadas 4 (quatro) coletas de amostras em 3 (três) carcaças diferentes, com auxílio de um swab da marca Copan com meio de cultura ágar *sturt*, para a realização da cultura bacteriológica e antibiograma. Macroscopicamente foram observadas pneumonia mucopurulenta comprometendo grandes áreas do pulmão e pleurite difusa com aderência entre as pleuras parietal e visceral.

Para classificação das lesões, foram utilizados os critérios de: lesões secas, quando não há pus, sendo as vísceras condenadas e as carcaças limpas e liberadas; Lesões úmidas, quando apresentam líquido viscoso, podendo ser sanguinolento, porém sem pus, sendo destinadas ao aproveitamento condicional com calor e lesão de aderência purulenta, apresentando pus, reflexo na carcaça e os linfonodos aumentados indicando uma infecção sistêmica, sendo a carcaça e as vísceras destinadas a condenação total.

Os dados estatísticos utilizados para a realização do trabalho foram fornecidos pelo serviço do SIF, que constavam o número de condenações por pleurite nos meses de maio à setembro de 2020.

Resultados e Discussão

Foram abatidos 10.607 suínos entre os meses de maio a setembro de 2020, sendo 92 carcaças de suínos acometidas por pleurisia, e dessas, 49 carcaças foram condenadas parcialmente e liberadas para o consumo, 15 carcaças foram destinadas para a esterilização pelo calor e 37 foram destinados à condenação total. As culturas bacteriológicas foram feitas de lesões exudativas fibrino-hemorrágica, e alguns casos com aderência de pleura adjacente aos nódulos pulmonares, porém os suínos não apresentavam sinais clínicos ante-

Trabalhos Apresentados

mortém. Como resultado, foram encontrados os microrganismos isolados, tais como: *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli*, *Aeromonas sp.* e *Citrobacter sp.* Com relação as amostras as 4 (quatro) avaliações foram de carcaças diagnosticadas como pleurisia e condenados pelo Serviço de Inspeção Federal – SIF.

A cavidade nasal de um suíno adulto possui uma vasta diversidade de microrganismos, podendo abrigar milhares de espécies, gêneros e filos diferentes, dentre eles as *Proteobacteria*, *Firmicutes* e *Spirochaetes* são predominantes, podendo ou não estarem associadas às doenças (ROSA et al.,2021).

Ao relacionarmos as bactérias encontradas nas carcaças dos suínos no post-mortem com as bactérias causadoras de pleurite, observou-se que esses microrganismos normalmente não estão associados a doenças que causam tais lesões. Dentre os microrganismos encontrados na lesão a maioria pertence ao gênero coliformes. A presença desse tipo de microrganismo em alimentos indica falha nas boas práticas de fabricação.

A evisceração é uma etapa do abate com diversas oportunidades de contaminação, pelo fato do trato gastrointestinal ser uma fonte de diversos microrganismos. Um elevado número de enterobactérias encontradas em alimentos de origem animal podem indicar a falta de higiene dos operadores, do ambiente, dos equipamentos utilizados no processo do abate e/ou armazenamento inadequado. (MENDONÇA & GRANADA, 1999).

Entre os meses de maio a setembro, foram abatidos cerca de 10.607 suínos, sendo que no mês de maio dos 2.866 suínos abatidos, com um total de 0,80% condenados por aderência, 21 foram condenados com aderência seca, dentre esses 1 foi destinado à esterilização pelo calor e 21 foram destinados à condenação parcial, ainda no mês de maio 2 foram condenados por aderência purulenta, destes 2 foram destinados à condenação total. No mês de junho, foram abatidos 1.796 suínos, sendo que 1,11% foram condenados por aderência, dentre esses, 14 foram condenados por aderência seca e destinados à condenação parcial, 6 foram condenados por aderência purulenta, destes 2 foram destinados à condenação total e 4 foram destinados à condenação parcial.

No mês de julho foram abatidos 2.319 suínos, sendo que 0,95% foram condenados por aderência, destes 3 foram condenados por aderência úmida e destinados à esterilização pelo calor, 19 foram condenados por aderência purulenta e destinados à condenação total. No mês de agosto foram abatidos 1.670 suínos, sendo que 1,02% foram condenados por aderência, destes 4 foram condenados por aderência úmida e destinados à esterilização pelo calor e 13 foram condenados por aderência purulenta e destinados à condenação total.

No mês de setembro foram abatidos 1.956 suínos, sendo que 0,51% foram condenados por aderência, destes 6 foram condenados por aderência úmida e destinados à esterilização pelo calor e 4 foram condenados por aderência purulenta e destinados à condenação total.

Podemos observar que nos meses de junho, julho e agosto, o índice de suínos acometidos por pleurite aumentou, isso pode ter ocorrido porque os problemas respiratórios são mais frequentes no inverno em que as instalações permanecem mais fechadas a fim de manter a temperatura dos animais, e os níveis de umidade oscilam resultando em alta carga de agentes infecciosos (HECK, A., 2017). Já nos meses de Maio e Setembro houve uma redução no número de infectados, este fato também se relaciona com os meses em que o inverno é mais proeminente.

O número de suínos abatidos no mês de Maio é maior que nos outros meses, isso ocorreu devido às questões comerciais como o preço dos insumos que pode encarecer o produto final.

O tipo de aderência pode variar quanto: ao tipo de bactéria encontrada na lesão; se houve a administração de uma medicação prévia na granja; se o fármaco utilizado foi eficaz; se houve resistência microbiana ou se o lote está com o sistema imune enfraquecido.

As condenações e destinos das carcaças são definidas de acordo com o Art. 136 do RIISPOA 2017, que diz as carcaças dos animais acometidos devem ser condenadas quando forem de caráter agudo ou crônico, purulento, necrótico, gangrenoso, fibrinoso, associado ou não a outras complicações podendo repercutir no estado geral da carcaça. Quando as lesões estiverem em tecido pulmonar e pleura, com exsudato e comprometimento na cadeia linfática regional, mas sem repercussão no estado geral da

Trabalhos Apresentados

carcaça, devem ser destinadas ao aproveitamento condicional. Quando não houver exsudato e não repercutir na cadeia linfática regional, a carcaça pode ser liberada para o consumo (BRASIL, 2017).

O total do número de suínos abatidos entre os meses de Maio a Setembro foram de 10.607 e destes, 92 foram infectados, apresentando 0,86% de acometidos com pleurite seguido de aderência pleural. Dos acometidos, 41,30% foram destinados à condenação parcial, acarretando no descarte das vísceras, incluindo a língua, os pulmões, o coração, os rins e o fígado, contabilizando uma perda de R\$ 5,30 por suíno (PEREIRA, et al., 2019), tendo um prejuízo de R\$ 201,04 com as condenações parciais. Os suínos destinados à condenação total foram de 43,47%, gerando R\$ 212,00 de prejuízos com descarte das vísceras.

De acordo com a Bolsa BSIM (Bolsa de Suínos do interior de Minas Gerais) do dia 10 de setembro de 2021, o preço do kg da carne de porco era R\$ 6,90, sendo que um suíno é destinado ao abate com aproximadamente 120kg, contudo os prejuízos com as carcaças condenadas foram de R\$ 828,00 por carcaça, contabilizando em uma perda estimada de R\$ 33.332,00 com os suínos destinados à condenação total. Como no frigorífico supracitado não haviam equipamentos para a esterilização pelo calor, o médico veterinário do SIF as designava para este fim e a empresa local optava pelo descarte das vísceras e carcaças, destinando-as à graxaria. Os determinados à esterilização pelo calor foram de 15,21%, acarretando em prejuízos com o descarte de vísceras com uma perda estimada de R\$ 74,20 e as carcaças com uma perda estimada de R\$ 11.592,00.

Portanto, as pneumonias podem gerar altos prejuízos econômicos que recaem tanto ao produtor, quanto à indústria frigorífica. No presente trabalho a média de prejuízos econômicos com as carcaças e vísceras condenadas foi em torno de R\$ 45.411,24. Sendo assim, é indispensável a presença de um Médico Veterinário na Inspeção Sanitária para diagnosticar alterações macroscópicas nas carcaças e vísceras, assegurando assim uma boa qualidade nos produtos e subprodutos de origem suína.

Conclusão

Diversos são os fatores que contribuem para a patogenicidade do agente etiológico, dificultando saber a causa de pleurite seguida da aderência pleural quando o animal não apresenta sinais clínicos característicos.

O exame de cultura bacteriológica pode não fechar um diagnóstico em casos crônicos. Neste sentido, para um diagnóstico assertivo, deve-se identificar suínos acometidos de forma aguda e realizar uma cultura bacteriológica a fim de conseguir isolar o patógeno, fornecendo um resultado rápido e preciso para que os animais acometidos possam ser isolados do rebanho, evitando a transmissão horizontal da enfermidade e o descarte da carcaça dos suínos no pós-morte.

Referências Bibliográficas

ALBERTON, G. C. & MORES, M. A. Z. Interpretação de lesões no abate como ferramenta de diagnóstico das doenças respiratórias dos suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**. Porto Alegre, 36(Supl 1), p.95-99, 2008. Disponível em: http://www.ufrgs.br/actavet/36-suple-1/13_lesoes%20no%20abate.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

BRASIL, 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

FILHO, N. R. **Avaliação bacteriológica e histopatológica de pleurites crônicas no abate de suínos**. 2018. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Produção e Sanidade Animal) - Instituto Federal Catarinense, Concórdia, 2018.

Trabalhos Apresentados

HECK, A. Sanidade e fatores ambientais na fase de creche. In: Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre, 2017, **Anais do X SINSUI...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. P81-86.

MENDONÇA, C.R.; GRANADA, G.G. COLIFORMES EM AÇOUGUES DE PELOTAS-RS. **Rev. Bras. de AGROCIÊNCIA**, Pelotas, RS., v.5, no 1, 75-76, jan.-abril,1999. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/244>. Acesso em: 11 jan. 2022.

MORES, N.; SANDI, A. J.; HICKMANN, J. L. **Impacto Econômico das Pleurites/Pericardites em um Abatedouro de Suínos**. Concórdia: *Embrapa Suínos e Aves*, 2017, p.7, (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 237).

RIBEIRO, H. T. S. **LESÕES PULMONARES EM SUÍNOS ABATIDOS EM MATADOURO FRIGORÍFICO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR: ESTUDO DE CASOS**. Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Michalsky Barbosa. 2014. 51f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/19574/1/TCC%20FINAL-%20CORRIGIDO.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ROSA, M. E.; SCHWEGLER, E.; GUERETZ, J. S.; BAKO, E. M.; LENOCH, R.; QUAIATTO, M. Pleuropneumonia fibrinosa em suíno: relato de caso. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 76909-76919, 2021.

PEREIRA, A. G.; SILVA, R. A. C., BASSETTO, B.G.; CASTRO, B.G. Perdas econômicas por condenação de vísceras de suínos em matadouros sob serviço de inspeção estadual em Sinop, Brasil. **Scientific Electronic Archives, Mato Grosso**, Vol. 12, 2019. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/article>. Acesso em: 12 jan.2022.

SILVA, E.C.; BRETZ, B. A. M.; ROCHA, V.P.; ARAUJO, L.R.S. Análise de condenações de carcaça ao abate de suínos em abatedouros frigoríficos brasileiros registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2012 e 2017. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, Vol. 23, n.3, 2020. Disponível em: <https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/806>. Acesso em: 15 jan. 2022.

STINGELIN, G. M.; OLIVEIRA, L. G.; FRANCESHINI, V.M. **Sanidade e Produção Suína: Atualização, Inovação e Tecnologia** In: MORÉS, N. Fatores de risco para pleurite em suínos no abate. S859s. Jaboticabal: Funep, 2020, p.143.

Autor(a) a ser contatado: Beatriz de Oliveira Moreira, graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Iguazu – Itaperuna/RJ. Endereço: Av. Dante Bruno, 170, Dornelas, Muriaé – MG. E-mail: oliveirambia@gmail.com



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

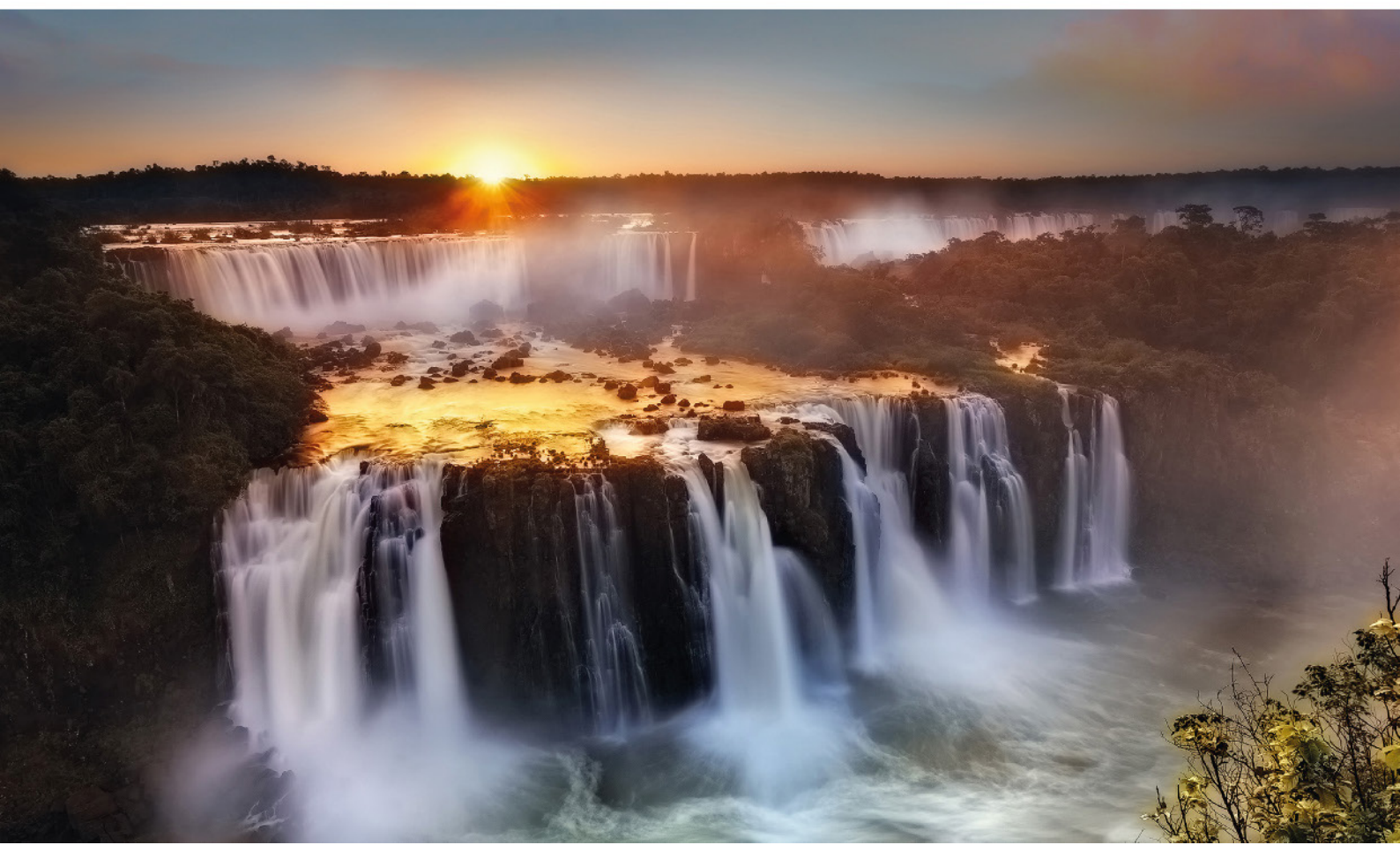
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS Produtos de Origem Animal



**AValiação DA COAGULAÇÃO DO LEITE POR PROTEASES ASPÁRTICAS
PRESENTES NA FLOR DA ALCACHOFRA (*Cynara Cardunculus* var *Scolymus* L.)**

**EVALUATION OF MILK COAGULATION BY ASPARTIC PROTEASES PRESENT IN
ARTICHOKE FLOWER (*Cynara Cardunculus* var *Scolymus* L.)**

^{1*}Josane Cardim de Jesus, ¹Lucas Caiafa Cardoso Reis, ¹Rebeca Rodrigues Vieira Onelli,
¹Mateus Pereira Flores Santos, ¹Sibelli Passini Barbosa Ferrão

¹Grupo de Estudos em Leite – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga- Bahia- Brasil.

Resumo

A flor da alcachofra tem sido vista como um potencial agente coagulante do leite em substituição à quimosina microbiana. Objetivou-se avaliar a capacidade de coagulação do leite pelas proteases aspárticas presentes na flor da alcachofra. Foram obtidos extratos aquosos da flor da alcachofra e como padrão foram utilizados extratos aquosos da flor do cardo e quimosina microbiana. Os coagulantes foram analisados quanto à concentração de proteína, atividade de coagulação (MCA), espectroscopia (MIR) e atividade proteolítica por zimograma. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F a 5% de significância. O extrato da alcachofra apresentou teor de proteína e MCA semelhante ao extrato do cardo, o que demonstra que a flor da alcachofra pode ser uma nova alternativa para as proteases comerciais para a produção de queijo.

Palavras-chave Caseína, Enzima, Queijo.

Introdução

Proteases são enzimas produzidas por uma variedade de organismos, como plantas, animais e microrganismos. Desempenham um papel importante na biotecnologia, uma vez que modificam as propriedades químicas, físicas e biológicas das proteínas (PURUSHOTHAMAN et al., 2019).

As proteases aspárticas obtidas do estômago de ruminantes foram as primeiras e a mais amplamente utilizadas como coagulante do leite. No entanto, existe um interesse voltado para as proteases obtidas de plantas, principalmente devido às mudanças de hábitos dos consumidores que buscam por produtos naturais extraídos de vegetais e por produtos que não são geneticamente modificados como os coagulantes recombinantes. Todos esses fatores vêm motivando pesquisas por proteases vegetais capazes de coagular o leite para a produção de queijo (TITO et al., 2020; AHMADI et al., 2021).

As proteases vegetais estudadas para a coagulação do leite são extraídas principalmente da raiz, caule, folha, pétala, fruto e outras partes das plantas. As proteases aspárticas (EC 3.4.23.40) são exemplos de proteases que podem ser obtidas de várias partes das plantas. São enzimas catalíticas pertencentes à família das endopeptidases e são comumente chamadas de proteases ácidas por serem compostas por dois resíduos de ácido aspártico em seu sítio ativo. Apresentam alta atividade e estabilidade em pH ácido e por isso se tornaram atraentes para aplicação na indústria queijeira (GONZÁLEZ et al., 2016; AHMADI et al., 2021).

A flor do cardo (*Cynara Cardunculus* L.) é um exemplo de fonte vegetal que possui proteases aspárticas que coagulam o leite e são utilizadas há séculos na Península Ibérica na produção de queijo de textura cremosa, macia e sabor único. A flor da alcachofra (*Cynara Cardunculus* var *Scolymus* L.) pertence à mesma família da flor do cardo e também apresenta em sua composição as proteases aspárticas e com isso se configura como um coagulante em alto potencial (LLORENTE et al., 2014). Objetivou-se avaliar a capacidade de coagulação do leite das proteases aspárticas presentes na flor da alcachofra (*Cynara Cardunculus* var *Scolymus* L.).

Material e Métodos

Amostras

Foram obtidas flores maduras de alcachofra (*Cynara cardunculus L. var. scolymus L.*) adquiridas de plantas cultivadas na região de São Roque (São Roque, São Paulo, Brasil) da variedade roxa; flores maduras do cardo (*Cynara cardunculus var. sylvestris L.*) obtidas de plantas cultivadas na região do Alto do Alenteijo (Campo Maior, Portugal) e coalho microbiano (*Aspergillus niger var. Awamori*) (HÁ-LA®, Brasil, Chr. Hanse) adquirido no comércio local. Após secagem dos pistilos das flores por aproximadamente 30 dias em temperatura ambiente (± 20 - 25°C), realizou-se a preparação dos extratos vegetais de acordo com Salgueiro e Sanjuan (1999). Pesou-se 17,5g de pistilos que foram macerados em almofariz e adicionados em 0,25L de água destilada, que permaneceu em repouso por 24h a uma temperatura ambiente de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ao abrigo da luz. Os extratos homogeneizados foram filtrados em papel filtro quantitativo (Unifil, C40, 18,5cm) e usados no mesmo dia.

A concentração de proteína foi determinada de acordo com o método de ligação ao corante Coomassie Blue (Bradford, 1976) e atividade de coagulação (MCA) dos coagulantes. O MCA foi medido seguindo o procedimento descrito por Lou et al. (2018). Uma alíquota de 100 μL do extrato da amostra foi adicionada à 1000 μL de leite desnatado (Laticínios Bela Vista Ltda -Goiás, Brasil), reconstituído a 12% (m/v) com 10mM CaCl_2 e incubado em banho maria (Tecnal, modelo Te-184) a 37°C . O tempo necessário para a formação da coalhada foi registrado e o MCA foi expresso em unidades Soxhlet (SU). Um SU de MCA foi definido como a quantidade de enzima necessária para coagular 1mL de substrato em 40 min a 37°C . O MCA do coalho microbiano também foi determinado como comparação.

Espectroscopia no Infravermelho Médio (MIR)

Os coágulos formados a partir da atividade de coagulação foram analisados em um Espectrômetro com Transformada de Fourier por Reflexão Total Atenuada (FTIR-ATR), em equipamento modelo Cary 630 Agilent (Technology Inc. Santa Clara, USA), acoplado com célula de Reflectância Total Atenuada (ATR) equipado com cristal de diamante e detector de sulfato de triglicina deuterado (DTGS). Foram obtidos espectros na região do infravermelho médio 4000 cm^{-1} a 600 cm^{-1} no modo de absorbância.

Atividade Proteolítica

A atividade proteolítica do extrato da alcachofra foi determinada por zimografia utilizando a metodologia adaptada de Dib et al. (1998). Um volume de 10 μL da solução foi carregado nos géis SDS-PAGE, contendo 0,1% (p/v) de gelatina. Após a migração eletroforética, o gel foi lavado duas vezes com Triton X-100 2% (v/v) por 30min. A reação de hidrólise foi realizada incubando o gel a 37°C durante 20h em solução contendo tampão Tris-HCl 0,05M, pH 7,5 e CaCl_2 15mM. A atividade enzimática foi revelada pela observação de bandas translúcidas após a incubação do gel na solução corante contendo 0,1% de Coomassie Blue R-250 por 60min, e seguido por uma solução de descoloração contendo 30% (p/v) de etanol e 7,5% (v/v) de ácido acético através de várias lavagens.

Planejamento experimental

Os ensaios foram realizados com três repetições e em triplicata. Os dados estão expressos em termos de média \pm desvio padrão e foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA) e teste F ($p < 0,05$), usando o programa estatístico software Statistical Analysis System (SAS), Student version 9.1.

Resultados e Discussão

A concentração de proteína dos extratos vegetais não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) entre eles, porém diferiram da quimosina microbiana (Tabela 1).

Os tecidos vegetais contêm uma ampla quantidade de proteínas que variam muito em suas propriedades e funções. A concentração de proteína do extrato de flor da alcachofra apresentou-se ligeiramente maior do que o extrato da flor do cardo. Vale ressaltar

Trabalhos Apresentados

que o conteúdo de proteínas encontradas no extrato da alcachofra pode estar associado a parte das enzimas que coagulam o leite.

Tabela 1- Média \pm desvio padrão da concentração de proteína e atividade de coagulação (MCA) dos coagulantes analisados.

Coagulante	Concentração de proteína (mg.mL ⁻¹)	MCA (SU.mL ⁻¹)
Extrato da alcachofra	2,39 \pm 0,02	804,28 \pm 0,38
Extrato do cardo	2,13 \pm 0,01	805,63 \pm 0,39
Quimosina	0,95 \pm 0,18	1263,82 \pm 0,94

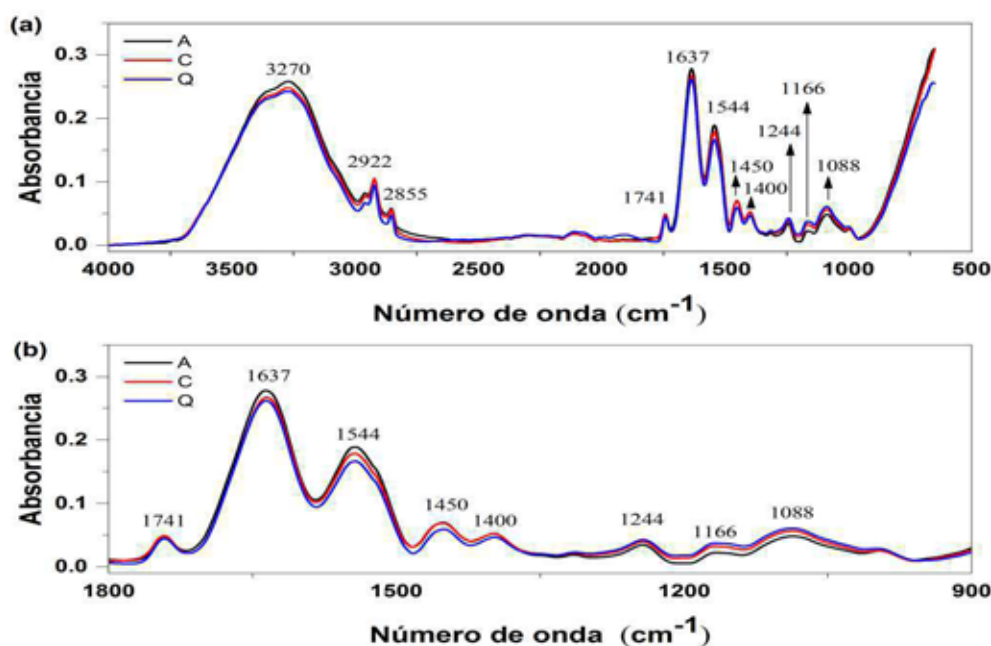
A atividade de coagulação foi determinada para extratos vegetais e quimosina (Tabela 1). O MCA do extrato da alcachofra não diferiu significativamente ($p > 0,05$) do extrato do cardo, que é uma fonte já utilizada há muitos anos para produção de queijos finos.

O MCA é um parâmetro importante na avaliação de coagulantes para fabricação de queijos. A atividade de coagulação dos extratos vegetais está associada à presença das enzimas cardosina A e B, duas principais proteases aspárticas responsáveis pela atividade de coagulação dos extratos, atuando na κ -caseína de maneira semelhante à quimosina, clivando a ligação peptídica Phe₁₀₅-Met₁₀₆ na κ -caseína do leite bovino (LLORENTE et al., 2014).

A quimosina diferiu estatisticamente dos extratos vegetais, resultado esperado, uma vez que a quimosina usada nesse estudo é uma quimosina recombinante proveniente de microrganismos que produzem exclusivamente a quimosina.

Após a realização da atividade de coagulação, os coágulos formados foram analisados por MIR com o objetivo de verificar o grau de degradação das proteínas pela ação dos coagulantes estudados. Na Figura 1 estão apresentados os espectros gerados dos coágulos formados pelos coagulantes vegetais e quimosina.

Figura 1 – Espectros dos coágulos formados na análise da MCA dos extratos da alcachofra, cardo e quimosina (a), região de absorção das proteínas ampliada para verificação do grau de degradação da caseína (b). A – Extrato da alcachofra; B- Extrato do cardo e C- Quimosina.



Nos espectros gerados (Figura 1-a) foram encontrados 11 bandas de absorção, no qual pode-se verificar diferenças de intensidade em todas bandas identificadas. Na região

Trabalhos Apresentados

em que as proteínas abosorvem foi realizada uma ampliação para melhor verificação das diferenças de intensidade (Figura 1-b).

Nessa região foram identificadas as proteínas amida I (1637 cm^{-1}), amida II (1544 cm^{-1}) e amida III (1244 cm^{-1}). Identificou-se alterações nas bandas amida I e II nos espectros dos coágulos gerados pelos extratos vegetais, principalmente para o extrato da alcachofra, com maior banda de absorção. Esse aumento pode estar associado a mudanças na estrutura secundária de caseína e maior agregação de proteínas durante a coagulação. Embora todas amidas sejam úteis para elucidar as transformações na estrutura secundária de uma proteína, a amida I é a mais sensível às mudanças estruturais e é a mais comumente usada na análise de estrutura secundária. Na banda 1244 cm^{-1} não foi percebida alteração de absorção.

A atividade proteolítica dos extratos da alcachofra, cardo e quimosina foi realizada por zimograma, usando gelatina como substrato (Figura 2). A presença da atividade proteolítica foi reveladas pelas bandas claras no gel onde a gelatina foi ativamente digerida. O extrato da alcachofra apresentou uma grande banda translúcida de atividade proteolítica confirmando a presença de enzimas proteolíticas na flor da alachofra. O extrato do cardo e quimosina também apresentaram bandas translúcidas porém menos intensas quando comparadas com o extrato da alcachofra.

A existência das bandas claras ocasionadas pela digestão da gelatina caracteriza a possível atividade das enzimas proteolíticas pesentes nos coagulantes estudados, porém não quantifica sua atividade biológica.

Figura 2 – Atividade proteolítica por zimograma de gelatina. A= Extrato da alcachofra; C= Extrato do cardo; Q=Quimosina.



Conclusão

O extrato da alcachofra revelou conter proteínas em concentração suficiente e com atividade proteolítica sobre a caseína para que ocorra a coagulação do leite. Esses resultados indicam a possibilidade de uso desse coagulante na fabricação de queijos.

Agradecimentos

Os autores agradecem "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" (CNPq) pela bolsa de estudo, a "Universidade Federal de Minas Gerais" (UFMG), ao "Instituto Mineiro de Agropecuária" (IMA) (Belo Horizonte, Brasil) pela coleta de amostras e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL-UESB).

Referências Bibliográficas

AHMADI, S.; SALEHI, M.; AUSI, S. Kinetic and thermodynamic study of aspartic protease extracted from *Withania coagulans*. **International Dairy Journal**, v. 116, 2021.

Trabalhos Apresentados

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, v. 5, p. 248–254, 1976.

DIB, R.; CHOBERT, J.; DALGALARRONDO, M.; BARBIER, G.; HAERTLE, T. Purification, molecular properties and specificity of a thermoactive and thermostable proteinase from *Pyrococcus abyssi*, strain st 549, hyperthermophilic archaea from deep-sea hydrothermal ecosystem. **FEBS Letters**, v. 431, n. 2, p. 279-284, 1998.

GONZÁLEZ, V. M.; TANACA, L. V.; REYES, M. A. A.; FLORES, Y. M. Secreted fungal aspartic proteases: A review Aspartil-proteasas secretadas por hongos: revisión. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 33, ed. 2, p. 76-82, 2016.

LLORENTE, B. E.; OBREGÓN, W. D.; AVILÉS, F. X.; CAFFINI, N. O.; CAVALLI, S. V. Use of artichoke (*Cynara scolymus*) flower extract as a substitute for bovine rennet in the manufacture of Gouda-type cheese: Characterization of aspartic proteases. **Food Chemistry**, v. 159, p. 55–63, 2014.

LUO, J.; XIAO, C.; ZHANG, H.; REN, F.; LEI, X.; YANG, Z.; YU, Z. Characterization and milk coagulating properties of *Cynanchum otophyllum* Schneid. Proteases. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 4, p. 2842-2850, 2018.

PURUSHOTHAMAN, K.; BHAT, S. K.; SINGH, S. A.; MARATHE, G. K.; RAO, A. R. A. Aspartic protease from *Aspergillus niger*: Molecular characterization and interaction with pepstatin A. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 139, p. 199-212, 2019.

SALGUERO, F.; SANJUAN, E. Influence of vegetable and animal rennet on proteolysis during ripening in ewes' milk cheese. **Food Chemistry**, v. 64, n. 2, p. 177-183, 1999.

TITO, F. R.; PEPE, A.; TONON, C. V.; DALEO, G. R.; GUEVARA, M. G. Determination and characterisation of milk-clotting activity of two *Solanum tuberosum* aspartic proteases (StAPs). **International Dairy Journal**, v. 104, 2020.

Autor(a) a ser contatado: Josane Cardim de Jesus, UESB - Itapetinga, e-mail: jo_uesb@yahoo.com.br

DISCRIMINAÇÃO PROTEÔMICA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS

PROTEOMIC DISCRIMINATION OF ARTISAN MINE CHEESES THROUGH THE USE OF SPECTROSCOPIC TECHNIQUES

^{1*}Josane Cardim de Jesus, ¹Isabel Cristina de Santana Alves, ¹Lucas Caiafa Cardoso Reis, ¹Daniele Gomes Conceição, ¹Sibelli Passini Barbosa Ferrão

¹Grupo de Estudos em Leite – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga- Bahia- Brasil.

Resumo

Os peptídeos gerados no queijo durante a maturação podem ser utilizados como marcadores na identificação do tempo de maturação. Objetivou-se utilizar a Espectroscopia no Infravermelho Médio (MIR) na avaliação dos peptídeos para discriminação de queijo minas artesanal meia cura e curado. Adquiriu-se 56 amostras de queijos de 8 produtores, no dia da produção (dia 0) e maturados por 7, 14 e 21 dias (queijo meia cura) e por 28, 45 e 60 dias (queijo maturado). Foram extraídos os peptídeos solúveis em água e analisados por MIR. A avaliação dos dados foi realizada Análise de Componente Principais. Os componentes principais 1 e 2 descreveram 94,60% da variância dos dados. A utilização do MIR para a análise dos peptídeos de queijos pode ser uma estratégia na diferenciação do tempo de maturação de queijos Minas Artesanais e na prevenção de fraudes.

Palavras-chave Infravermelho, Peptídeo, Qualidade.

Introdução

O queijo é uma matriz complexa composta de proteína, gordura e outros componentes, incluindo produtos de degradação e água. Compreender as transformações que ocorrem nesses componentes durante o processo de maturação podem fornecer informações úteis para diferenciar queijos que foram submetidos a diferentes tempos de maturação para serem comercializados (GUERREIRO et al., 2013).

Durante o processo de maturação do queijo ocorre um conjunto de transformações bioquímicas, sendo a proteólise a mais importante. Ela é caracterizada por uma sequência de etapas progressivas que inclui a hidrólise inicial de caseína gerando polipeptídeos, peptídeos e aminoácidos. A magnitude em que esses constituintes são alterados é proporcional ao tempo de maturação e também é determinada pelas condições ambientais de maturação, como umidade relativa do ar, temperatura e fatores intrínsecos do queijo como pH, umidade da massa, micro-organismos e enzimas endógenas do leite (GALLI et al., 2016).

Existem muitos tipos de queijos maturados que são comercializados mundialmente. No Brasil um dos queijos tradicionais maturados mais antigos do país é produzido no Estado de Minas Gerais, feito a partir de leite cru. O Estado se destaca como o principal produtor de queijos artesanais e possui regiões produtoras bem definidas que combinam de maneira exclusiva características distintas de clima, genética do gado, soro fermento e técnicas particulares de produção dos queijos, que resultam em produtos com sabor e textura inigualáveis (JESUS et al., 2020).

Os queijos artesanais de Minas são tradicionalmente comercializados em dois tipos: meia cura, queijos que são maturados abaixo de 22 dias; e curados, maturados acima de 22 dias. No entanto, quando comercializados, principalmente nas feiras livres, pode haver alguma dúvida sobre o tipo de queijo, o que compromete sua qualidade (microbiológica e sensorial). Portanto, é necessário um meio analítico rápido e confiável para verificar o tipo de queijo (meia cura ou curado) que está sendo comercializado, e técnicas espectroscópicas como a espectroscopia no infravermelho pode ser utilizada para essa finalidade (CAMPAGNOLLO et al., 2018; JESUS et al., 2020).

Em particular, o Infravermelho Médio (MIR) combinado com análise de dados multivariados como Análise de Componentes Principais tem sido utilizada para análises de

Trabalhos Apresentados

produtos lácteos como o queijo, pois é possível obter informações baseadas nas alterações físico-químicas desse produto (SILVA et al., 2021). Objetivou-se com este estudo utilizar o MIR na avaliação proteômica para discriminação de queijo minas artesanal meia cura e curado.

Material e Métodos

Amostras de queijo artesanal de Minas

Um total de 56 amostras de queijos foram obtidas de produtores rurais da Serra do Salitre, MG, Brasil, de 8 produtores distintos. Os queijos foram maturados por 0, 7, 14 e 21 dias (queijo meia cura) e 28, 45 e 60 dias (queijo curado). Ao término de cada período de maturação as amostras foram mantidas congeladas até a análise.

Obtenção dos peptídeos do queijo

A obtenção dos peptídeos solúveis em água foi realizada de acordo com Gonçalves et al. (2017). 10g das amostras de queijo foram homogeneizadas em 50mL de água ultrapura (Milli-Q; Millipore Corp., Bedford, MA, EUA) por 1 hora. O conteúdo foi filtrado e o filtrado centrifugado (Sorvall, Newtown, CT, EUA) por 20 min a 4°C e 4000 g. O sobrenadante foi filtrado através de papel de filtro quantitativo Whatman n41 e os peptídeos foram congelados a -80°C por 24h e liofilizado a -48°C e 0,040 mBar por 72 h em FreeZone liofilizador de bancada de 4,5 L (Labconco, Kansas City, MO, EUA). Após liofilização, os extratos WSP foram armazenados a 20°C.

Obtenção dos espectros por MIR e Processamento dos dados

Os peptídeos liofilizados foram analisadas em um Espectrômetro com Transformada de Fourier por Reflexão Total Atenuada (FTIR-ATR), em equipamento modelo Cary 630 Agilent (Technology Inc. Santa Clara, USA), acoplado com célula de Reflectância Total Atenuada (ATR) equipado com cristal de diamante e detector de sulfato de triglicina deuterado (DTGS), sendo obtido os espectros na região do infravermelho médio, 4000 cm^{-1} a 600 cm^{-1} , no modo de absorbância.

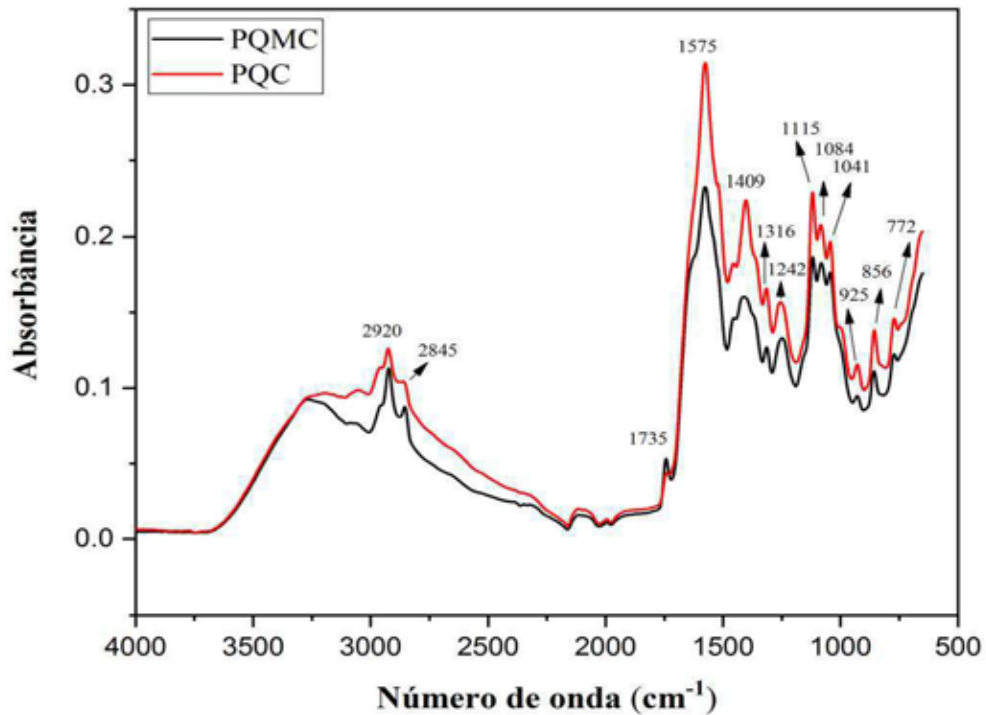
Os espectros dos peptídeos foram pré-tratados com correção de dispersão multiplicativa (MSC) para remover os efeitos da dispersão da luz. As informações contidas nos espectros foram configuradas em matrizes ($m \times n$), m linhas relacionadas ao tempo de maturação e n colunas relacionadas às variáveis de interesse. As variáveis de interesse utilizadas foram: as absorbâncias associadas às diferentes frequências obtidas do FTIR-ATR. Esses dados foram submetidos à análise multivariada de Análise de Componentes Principais. Para análise estatística multivariada foi utilizado software Statistical Analysis System (SAS)® Studio, versão 9.0.

Resultados e Discussão

O comportamento das amostras de peptídeos dos queijos meia cura (PQMC) e curados (PQC) foi avaliado por meio da comparação dos espectros obtidos por MIR (Figura 1). Foi possível identificar 13 picos de absorção nos espectros analisados (2920, 2845, 1735, 1575, 1409, 1316, 1242, 1115, 1084, 1041, 925, 856, 772 cm^{-1}).

Figura 1 - Espectros obtidos por MIR dos peptídeos solúveis dos queijos meia cura (PQMC) e curados (PQC).

Trabalhos Apresentados



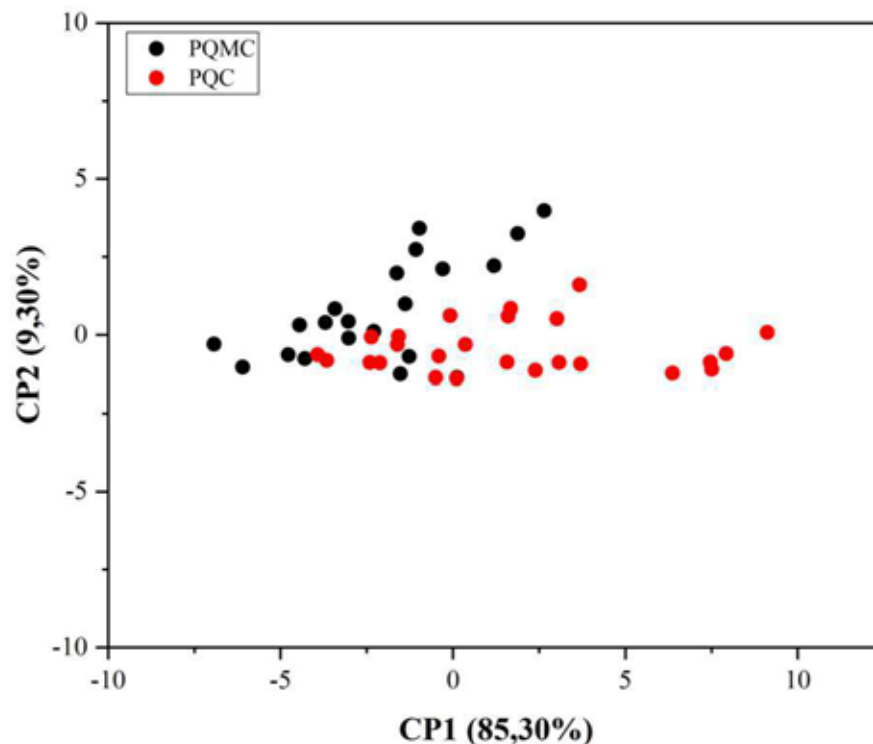
Os espectros obtidos dos PQC apresentaram bandas de absorção intensa e bem separadas quando comparados com o espectro dos PQMC, principalmente na região de impressão digital da amostra (1575 – 772 cm^{-1}). É nessa região em que se encontram as principais proteínas presentes no queijo, as Amidas I, II e III. A Amida I é encontrada entre 1600 e 1700 cm^{-1} , associada a vibrações de estiramento de C-O. A Amida II ocorre entre 1500 e 1600 cm^{-1} e é derivada principalmente do grupo funcional C-N e a Amida III é encontrada em 1200-1300 cm^{-1} . As vibrações responsáveis por esta banda são uma mistura complexa de curvatura N-H e alongamento C-N juntamente com vibrações de deformação de C-H e N-H (MARTÍN-DEL-CAMPO et al., 2007; GLASSFORD et al., 2013).

Todas essas três bandas podem ser úteis para estudar a proteólise no queijo durante o período de maturação possibilitando discriminá-los entre os diferentes estágios de maturação. As modificações na intensidade das bandas das Amidas podem estar associadas a mudanças na estrutura secundária de caseína, agregação de polipeptídeos e aminoácidos que são resultados da maturação.

Para verificar estatisticamente a diferença das amostras dos peptídeos dos queijos minas artesanal meia cura e curado foi realizado a Análise de Componentes Principais (ACP), no qual pode-se verificar a dispersão dos dados na Figura 2. A aplicação da ACP a todo conjunto espectral dos PQMC e PQC analisado permitiu extrair informações importantes que descrevem as mudanças espectrais dos queijos meio cura e curado e associá-las as reações bioquímicas específicas como a proteólise.

Figura 2 - Gráfico de dispersão das amostras de peptídeos solúveis dos queijos meia cura (PQMC) e curados (PQC) em relação as componentes principais

Trabalhos Apresentados



Foi possível verificar que dois componentes explicaram 94,60% da variância total dos dados, onde o primeiro componente principal CP1 explicou (85,30%) da variância com alta correlação com as bandas 2920-2845 cm^{-1} e 1316 cm^{-1} (Peptídeos), 1575 cm^{-1} (Amida II), 1409 cm^{-1} (Ácido glutâmico), 1242 cm^{-1} (Tirosina), 1115 cm^{-1} (Histidina), 1084-1041 (Triptofano), 925 (Serina), 856 – 772 cm^{-1} (Treonina) (BARTH, 2007) que são produtos da degradação da caseína durante a maturação. O CP2 explicou (9,30%) da variância se correlacionando com o número de onda 1735 cm^{-1} associado ao aminoácido ácido aspartato. As mudanças nessas regiões correlacionadas com os componentes principais possibilitaram discriminar os queijos Minas artesanais em meia cura e curado.

Os queijos Minas artesanais são produzidos com leite cru e por isso existe uma preocupação sobre sua qualidade e procedência. Sabe-se que alguns produtores não seguem o estabelecido pela legislação e comercializam o queijo após um período de maturação mais curto (entre 3 e 21 dias), denominando esses queijos de meia cura. Essa prática pode colocar em risco a saúde dos consumidores pela possível contaminação microbológica, o que torna a análise proteômica dos queijos utilizando o MIR importante para avaliação do índice de maturação de queijos.

Conclusão

A avaliação dos peptídeos dos queijos –por MIR associado à ACP mostraram-se úteis e eficazes na discriminação dos queijos Minas artesanais meia cura e curado. As mudanças bioquímicas na caseína durante a maturação são suficientes para identificar as diferenças na composição dos queijos que são submetidos a diferentes períodos de maturação. Além disso, o MIR por ser uma técnica rápida pode ser usado como uma técnica de triagem para verificação do tempo de maturação dos queijos.

Agradecimentos

Os autores agradecem "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" (CNPq) pela bolsa de estudo, a "Universidade Federal de Minas Gerais" (UFMG), ao "Instituto Mineiro de Agropecuária" (IMA) (Belo Horizonte, Brasil) pela coleta de amostras e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL-UESB).

Referências Bibliográficas

BARTH, A. Protein infrared spectroscopy. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Bioenergetics**, v. 1767, ed. 9, p.1073-1101, 2007.

CAMPAGNOLLO, F. B.; MARGALHO, L. P.; KAMIMURA, B. A.; FELICIANO, M. D.; FREIRE, L.; LOPES, L. S.; ALVARENGA, V. O.; CADAVEZ, V. A. P.; GONZALES- BARRON, U.; SCHAFFNER, D. W.; SANT'ANA, A. S. Selection of indigenous lactic acid bacteria presenting anti-listerial activity, and their role in reducing the maturation period and assuring the safety of traditional Brazilian cheeses. **Food Microbiology**, v. 73, p. 288-297, 2018.

GALLI, B. D.; MARTIN, J. G. P.; SILVA, P. P. M.; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Sensory quality of Camembert-type cheese: Relationship between starter cultures and ripening molds. **International Journal of Food Microbiology**. v. 234, p. 71–75, 2016.

GLASSFORD, S. E.; BYRNE B.; KAZARIAN, S. G. Recent applications of ATR FTIR spectroscopy and imaging to proteins. **Biochimica et Biophysica Acta**. v. 1834, p. 2849–2858, 2013.

GONÇALVES, B. H. R. F.; SILVA, G. J.; CONCEIÇÃO, D. G.; EGITO, A. S.; FERRÃO, S. P. B. Buffalo mozzarella chemical composition and authenticity assessment by electrophoretic profiling. **Food Science**. v. 38, p. 1841, 2017.

JESUS, J. C.; SILVA, G. J.; GONÇALVES, B. R. F.; SOUZA, M. R.; SANTOS, L. S.; FERRÃO, S. P. B. Quick Identification of the Time of Maturation of Artisanal Minas Cheese by FTIR-ATR Spectroscopy and Multivariate Techniques. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 31, n. 10, p. 2000-2011, 2020.

MARTÍN-DEL-CAMPO, S. T.; PICQUE, D.; COSÍO-RAMÍREZ, R.; CORRIEU, G. Middle infrared spectroscopy characterization of ripening stages of Camembert-type cheeses. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 835–845, 2007.

SILVA, L. K. R.; JESUS, J.; ONELLI, R. R. V.; CONCEIÇÃO, D. G.; SANTOS, L. S.; FERRÃO, S. P. B. Discriminating Coalho cheese by origin through near and middle infrared spectroscopy and analytical measures. **International Journal of Dairy Technology**, p. 1 – 11, 2021.

Autor(a) a ser contatado: Josane Cardim de Jesus, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Itapetinga-Ba) e-mail: jo_uesb@yahoo.com.br

USO DA ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO MÉDIO PARA MONITORAR ESTABILIDADE DE IOGURTE INTEGRAL DURANTE O TEMPO DE ARMAZENAMENTO

USE OF MIDDLE INFRARED SPECTROSCOPY TO MONITOR STABILITY OF WHOLE YOGURT DURING STORAGE TIME

Mariana Romana Correia SANTOS^{1*}, Heliara Caires SOUSA¹, Lenara Oliveira PINHEIRO¹, Josane Cardim de JESUS¹, Sibelli Passini Barbosa FERRÃO²

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal;

²Docente/pesquisador, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Animal e Rural.

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar a estabilidade de iogurtes produzidos com diferentes concentrações de amido armazenados sob refrigeração nos tempos 0 e 30 dias, utilizando a análise de pH e da espectroscopia no infravermelho médio (MIR) associada à Análise de Componentes Principais (ACP). Foram elaboradas 48 formulações para cada iogurte, com adição de concentrações crescentes (0 a 1%) de dois distintos tipos de amidos modificados de milho. As amostras obtidas foram armazenadas sob refrigeração (4 °C) por 30 dias. As análises de pH e MIR foram realizadas nas 96 amostras de iogurte nos tempos 0 e 30 dias. Para as diferentes marcas e concentrações de amido modificado houve redução do pH, variando, aproximadamente, entre 4,7 (tempo 0d) e 4,4 (tempo 30d). O perfil espectral obtido por MIR foi semelhante para os dois tipos de amido, apresentando os principais modos vibracionais das funções orgânicas encontradas na composição do iogurte, mas algumas bandas apresentaram diferenças de intensidade no tempo de armazenamento de 30 dias. A aplicação da ACP permitiu a separação das amostras de iogurte em dois grupos distintos para o tipo de amido AM2, a partir das diferenças em relação aos teores de água, gordura, proteína e carboidratos, correlacionadas com as absorvâncias das bandas dos espectros dos iogurtes nos tempos analisados. O MIR, combinado à ACP, demonstrou ser uma ferramenta rápida e eficaz para a avaliação da estabilidade.

Palavras-chave FTIR; leite fermentado; qualidade.

Introdução

O iogurte é um produto lácteo consumido por diferentes faixas etárias, com evidências científicas que corroboram e reforçam os seus benefícios para a saúde. O valor da produção mundial de iogurte aumentou entre 2020 e 2021, passando de 40,56 para 42,99 bilhões de dólares, com uma previsão de, aproximadamente, 51,2 bilhões de dólares para 2024 (MUNCAN, TEI & TSENKOVA, 2021; SHAHBANDEH, 2021).

A obtenção do iogurte é realizada a partir da fermentação do leite por cultivos protossimbóticos de *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, resultando na coagulação do leite e redução do pH (BRASIL, 2007). Durante a produção do iogurte, ocorre o processo de acidificação, um mecanismo chave responsável pela coagulação do leite durante a fermentação, favorecendo a formação do gel macio, característico deste produto lácteo. A fermentação da lactose também produz os compostos responsáveis pelo sabor típico do iogurte, além de fornecer um meio ácido com capacidade para restringir o crescimento de patógenos de intoxicação alimentar e algumas bactérias deteriorantes. Essa peculiaridade contribui para uma maior estabilidade do produto, podendo ser conservado por 20 a 40 dias, sob condições de armazenamento adequadas (ALIAKBARIAN et al., 2016; MUNCAN, TEI & TSENKOVA, 2021).

A estabilidade do iogurte pode ser avaliada através das alterações nas suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas que, em condições inadequadas de armazenamento, podem ocasionar deterioração da cor, textura e sabor, parâmetros de

Trabalhos Apresentados

qualidade importantes na avaliação realizada pelo consumidor durante o consumo (ALIAKBARIAN et al., 2016).

Na indústria de laticínios, o monitoramento da qualidade do produto final pode ser realizado por meio de parâmetros físico-químicos, como o pH e acidez titulável. Após a produção do iogurte, os *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* podem seguir produzindo ácido láctico mesmo depois do resfriamento final, ocasionando um problema definido como “pós-acidificação”. Iogurtes que apresentam um pH igual a 4,6 podem vir a obter um pH com valores inferiores a 4,2, após duas semanas de armazenamento, reduzindo a vida útil de prateleira, alterando o sabor e aumentando a rejeição do produto pelo consumidor (DUALDO et al., 2010).

Entretanto, embora as medições de pH e acidez titulável sejam rápidas e simples, não representam completamente a modificação do iogurte durante o armazenamento, uma vez que esse produto apresenta uma matriz complexa e muito densa. Como metodologia alternativa para avaliar a estabilidade do iogurte, considerando toda a sua complexidade, pode ser empregada a espectroscopia no infravermelho, um método que contempla os critérios de rapidez, confiança e economia e, determina também a sua composição química. Existem ainda poucos trabalhos científicos que avaliam a estabilidade do iogurte utilizando a espectroscopia (DE MARCHI et al., 2018; MUNCAN, TEI & TSENKOVA, 2021).

Desta forma, este estudo propõe uma abordagem rápida e segura para avaliar a estabilidade de iogurtes produzidos com diferentes concentrações de amido armazenados sob refrigeração por meio do pH e MIR associada à quimiometria.

Material e Métodos

Os iogurtes foram produzidos com adição de duas marcas de amido modificado de milho (AM1 e AM2), em proporção crescente (0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%), em 4 repetições, antes da pasteurização do leite a 95 °C por 5 minutos. Após esse processo, o leite foi resfriado até 45 °C e, para cada 1L de leite, foi adicionado 400 mg de cultura inicial de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* (Fermento Lácteo *Bio Rich*®, fabricante Chr.Hansen, Horsholm, Dinamarca) e, posteriormente, as amostras foram homogeneizadas. As amostras de iogurtes foram incubadas em estufa a 45 °C até o pH atingir 4,6 - 4,7, considerando o tempo médio de 5 horas. Após a fermentação, as amostras foram armazenadas a aproximadamente 4 °C, por 12 horas, para resfriamento. Em seguida, as amostras foram analisadas, posteriormente envasadas em garrafas de polietileno, previamente higienizadas, e submetidas ao armazenamento a 4 °C por 30 dias.

O pH foi avaliado nas amostras de iogurte no tempo zero e com 30 dias por meio de pHmetro (*HANNA instruments*®, H1 221), previamente calibrado, conforme Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para cada amostra, duas medições independentes foram realizadas e os dados foram tabulados no *Microsoft Office Excel* e calculados os valores médios e desvio padrão das 4 repetições.

A análise espectroscópica por MIR foi realizada nas amostras no tempo zero e 30 dias. Os espectros foram obtidos por meio de Espectroscopia de Infravermelho Médio com Transformada de Fourier com Reflexão Total Atenuada, FTIR-ATR, equipamento modelo *Agilent Cary*® 630 (*Technology Inc.* Santa Clara, USA). Foi utilizada a faixa espectral de 4.000 a 650 cm^{-1} , com resolução de 4 cm^{-1} , 64 scans e leitura por meio do cristal de diamante. Durante a análise, a temperatura foi mantida em torno de 20 °C \pm 2 °C no ambiente e, antes de cada coleta, foi realizada uma leitura do espectro de fundo (*background*), e a geração do espectro foi realizada a partir das amostras (0,06 g) colocadas no cristal ATR. As máximas absorbâncias associadas à sua faixa de número de onda foram utilizadas como variáveis de estudos para as análises estatísticas. O software para aquisição dos espectros foi o *Agilent Micro LabPC software* e, após aquisição dos dados espectrais, os mesmos foram organizados em conjunto numéricos que foram tratados por meio do *Microsoft Office Excel*, com as representações gráficas realizadas no programa *Sigma Plot 11*.

Para uma melhor interpretação do conjunto de dados, os resultados foram avaliados através de análise estatística multivariada de Análise de Componentes Principais (ACP), onde a escolha do número de Componentes (CP's) foi determinada considerando o critério

de fatores interpretáveis e o diagrama de autovalores (CP's) com proporções de variância acima de 70 %). Com a finalidade de determinar as similaridades e dissimilaridades entre as amostras, foi utilizado o programa estatístico *Statistical Analysis System (SAS)® University Edition*.

Resultados e Discussão

Os valores médios de pH das amostras analisadas estão representados na Tabela 1. Nota-se que nos dois tempos, para as diferentes marcas de amido modificado (AM1 e AM2), houve diminuição do pH variando de 4,7 a 4,4, aproximadamente.

O decréscimo de pH durante esse período de armazenamento do iogurte está relacionado com a degradação da lactose e produção de ácido láctico pelas culturas adicionadas durante o processamento do produto. Uma acidificação elevada durante o tempo de armazenamento reduzirá a vida útil de prateleira, alterando o sabor e textura, e aumentando a rejeição do produto pelo consumidor (OLIVEIRA et al., 2020). De acordo Duardo et al. (2010), o pH dos iogurtes pode apresentar alterações em maior ou menor grau, dependendo do valor inicial do mesmo, da temperatura de refrigeração, do tempo de armazenamento e do poder de pós-acidificação das culturas.

Tabela 1. Valores médios de pH (média ± desvio padrão) de iogurtes elaborados com diferentes concentrações (0% 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%) de amido durante o armazenamento a 4 °C.

		Concentrações de amido modificado					
AM1	0%	0,20%	0,40%	0,60%	0,80%	1,0%	
<u>pH (0d)</u>	4,67 ± 0,04	4,72 ± 0,05	4,69 ± 0,05	4,65 ± 0,03	4,58 ± 0,07	4,65 ± 0,04	
<u>pH (30d)</u>	4,40 ± 0,05	4,45 ± 0,09	4,39 ± 0,05	4,38 ± 0,07	4,38 ± 0,05	4,42 ± 0,04	
AM2	0%	0,20%	0,40%	0,60%	0,80%	1,0%	
<u>pH (0d)</u>	4,67 ± 0,04	4,66 ± 0,05	4,69 ± 0,03	4,76 ± 0,05	4,67 ± 0,01	4,68 ± 0,02	
<u>pH (30d)</u>	4,40 ± 0,05	4,49 ± 0,04	4,40 ± 0,07	4,49 ± 0,09	4,43 ± 0,02	4,44 ± 0,04	

A partir dos espectros obtidos por MIR, foram selecionadas 22 bandas para AM1 e 20 para AM2, que representam os números de onda onde ocorreram as máximas absorbâncias das bandas dos espectros adquiridos (Figura 1). O perfil espectral foi semelhante para os dois tipos de amido, apresentando os principais modos vibracionais das funções orgânicas encontradas na composição do iogurte, mas algumas bandas apresentaram diferenças de intensidade após o armazenamento por 30 dias.

A região 3.274 cm^{-1} representa a vibração de alongamento causada pela ligação O–H da água. As absorções 2924 cm^{-1} – 2852 cm^{-1} caracterizam vibrações de alongamento C–H, simétricas e assimétricas, causadas por ácidos graxos de cadeia longa. As regiões 1743 cm^{-1} , 1742 cm^{-1} , 1630 cm^{-1} e 1628 cm^{-1} podem ser atribuídas aos lipídios, caracterizadas por vibrações de alongamento de C=O dos ésteres de ácidos graxos e por grupos funcionais C–H e C–C. As vibrações das proteínas são observadas nas bandas 1548 cm^{-1} , 1458 cm^{-1} e 1234 cm^{-1} , correspondentes aos grupos funcionais H–N–C=O, e a região 1.542 cm^{-1} originada da banda da amida II na estrutura das proteínas. A absorção em 1460 cm^{-1} corresponde à vibração de flexão C-H das gorduras e ésteres. Absorções de baixa intensidade a partir de 1460 cm^{-1} e continuando até 1200 cm^{-1} , foram devidas às vibrações de flexão O–C–H, C–C–H e C–O–H. As absorções mínimas de 1200 cm^{-1} a 900 cm^{-1} indicaram vibrações de alongamento C–O, C–O–C e C=C, representados pelos compostos de carboidratos (TEMIZKAN et al., 2020).

Os gráficos das dispersões dos dados espectrais das amostras de iogurte produzidas com AM1 e AM2, submetidos ao estudo dos Componentes Principais (CP's), está disposto na Figura 2, onde as amostras foram agrupadas em relação ao tempo de armazenamento (0 e 30 dias).

Trabalhos Apresentados

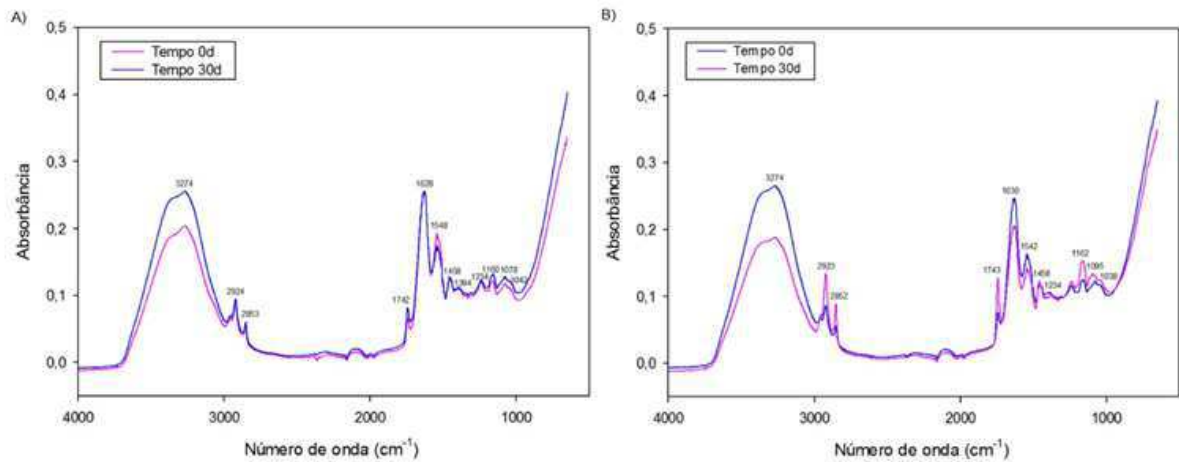


Figura 1. Espectros obtidos por MIR das amostras de iogurte com diferentes concentrações (0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%) de amido AM1 (A) e AM2 (B), armazenados sob refrigeração no tempo 0 e 30 dias.

Na Figura 2A observa-se que o somatório dos dois primeiros CP's corresponde a 92,85% da variância total dos dados obtidos por MIR, admitindo-se assim confiança pela escolha e atribuição destes. O CP1 apresentou 77,91% para explicação das variáveis e correlacionou-se de forma positiva e significativa ($p \leq 0,05$) com as variáveis $-\text{OH}$ (3274 cm^{-1}) associada à água; CH (2924 cm^{-1}), $-\text{CH}$ (2853 cm^{-1}), $\text{C}=\text{O}$ (1458 cm^{-1}) e $\text{C}=\text{O}/\text{C}-\text{H}/\text{C}=\text{C}$ (1394 cm^{-1}) associadas aos lipídeos; $\text{NH}/\text{C}=\text{O}$ (1628 cm^{-1}), NH (1548 cm^{-1}) e $\text{CH}-\text{NH}$ (1234 cm^{-1}) associadas às proteínas; $-\text{C}-\text{O}-\text{C}$ (1078 cm^{-1}) associada aos carboidratos. Já a CP2 apresentou 14,94% da explicação das variáveis e correlacionou-se de forma negativa e significativa ($p \leq 0,05$) com a variável $-\text{OH}$ (3274 cm^{-1}) associada à água; CH (2982 cm^{-1}) associada aos lipídeos e $-\text{C}-\text{O}-\text{C}$ (1074 cm^{-1}) associada aos carboidratos. Entretanto, não foi possível a separação das amostras em grupos distintos para o tipo de amido AM1.

Na Figura 2B, nota-se que o somatório dos dois primeiros CP's corresponde a 86,64% da variância total dos dados, admitindo-se assim confiança pela escolha e atribuição destes. O CP1 apresentou 54,60% para explicação das variáveis e correlacionou-se de forma positiva e significativa ($p \leq 0,05$) com as variáveis $\text{NH}/\text{C}=\text{O}$ (1630 cm^{-1}) e NH (1542 cm^{-1}) associadas às proteínas; $\text{C}=\text{O}$ (1458 cm^{-1}) associada aos lipídeos; $\text{CH}-\text{NH}$ (1234 cm^{-1}) associada às proteínas; $-\text{C}-\text{O}-\text{C}$ (1095 cm^{-1}) associada aos carboidratos. Já a CP2 apresentou 32,04% da explicação das variáveis e correlacionou-se de forma negativa e significativa ($p \leq 0,05$) com a variável $-\text{OH}$ (3278 cm^{-1}) associada à água; $\text{NH}/\text{C}=\text{O}$ (1633 cm^{-1}) e NH (1544 cm^{-1}) associadas às proteínas. Dessa forma, observa-se que para o tipo de amido AM2 houve a separação em grupos distintos, sendo possível a utilização da técnica MIR com ACP.

Trabalhos Apresentados

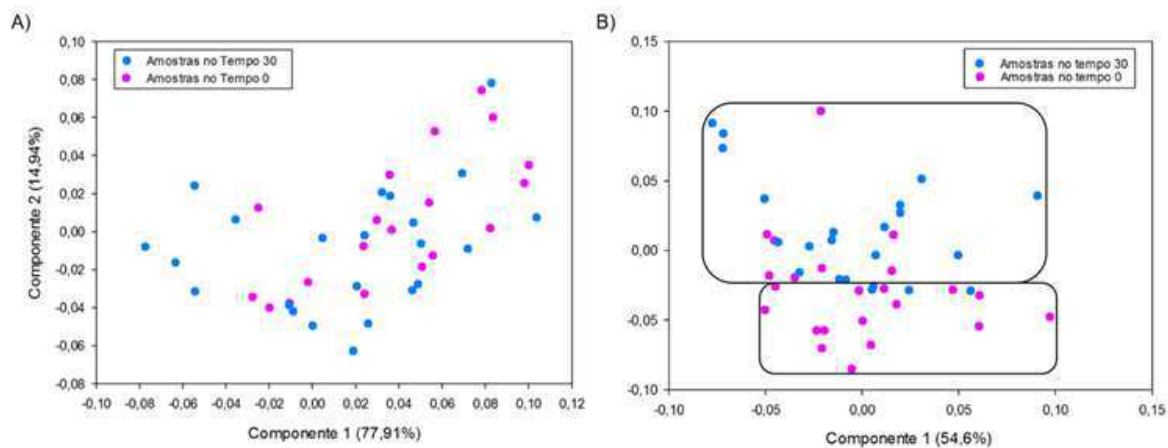


Figura 2. Gráfico de dispersão das amostras de iogurte com diferentes concentrações (0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%) de amido AM1 (A) e AM2 (B) armazenados sob refrigeração no tempo 0 e 30 dias, em relação aos componentes principais CP1 e CP2.

As dispersões gráficas dos escores CP2 das amostras de iogurtes foram mais relevantes por demonstrar as combinações relacionadas à escala negativa do gráfico, onde AM1 interagiu negativamente com água, gordura e proteína, e AM2 com água, gordura, proteína e carboidratos, favorecendo a separação dos iogurtes em dois grupos distintos. Com essas diferenças em relação aos teores de água, gordura, proteína e carboidratos, nos tempos analisados, é possível concluir que a espectroscopia MIR pode ser utilizada para avaliar a estabilidade do iogurte durante o armazenamento.

Conclusão

Foi possível a separação das amostras de iogurte em dois grupos distintos em relação ao tempo de armazenamento para o tipo de amido AM2, evidenciando que a espectroscopia no infravermelho MIR, combinada à quimiometria, é uma ferramenta rápida e eficaz para a avaliação da estabilidade.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPGECAL).

Referências Bibliográficas

- ALIAKBARIAN, B.; BAGNASCO, L.; PEREGO, P.; LEARDI, R.; CASALE, M. UV-VIS spectroscopy for monitoring yogurt stability during storage time. **Analytical Methods**, v. 8, n. 30, p. 5962–5969, jul, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 23 de outubro de 2007. **Dispões sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da União. 23 out. 2007.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3ª ed. São Paulo: IMESP, 2008.
- DE MARCHI, M.; PENASA, M.; ZIDI, A.; MANUELIAN, C. L. *Invited review: Use of infrared technologies for the assessment of dairy products – Applications and perspectives*. **Journal of Dairy Science**. v. 101, n. 12, p. 10589-10604, ago, 2018.
- DUALDO, L. C. S.; CASAROTTI, S. N.; PAULA, A. T.; MELO, R. T.; ROSSI, D. A. Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias lácticas utilizando o método convencional e o sistema compact dry® tc durante estocagem refrigerada de iogurtes. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 374, p. 33-40, maio/jun, 2010.
- MUNCAN, J.; TEI, K.; TSENKOVA, R. Real-Time Monitoring of Yogurt Fermentation Process by Aquaphotomics Near-Infrared Spectroscopy. **Sensors**, v. 21, n. 1, p. 177, dez, 2021.
- OLIVEIRA, K. B.; CÉLIA, J. A.; SOUZA, D. G.; MEDEIROS, J. S.; NICOLAU, E. S.; SILVA, M. A. P. Avaliação da qualidade de iogurtes naturais durante diferentes tempos de

Trabalhos Apresentados

armazenamento. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, [S.l.], n. 48, p. 189-200, mar, 2020.

SHAHBANDEH, M. Global yogurt market value forecast 2020-2024. Forecasted market value of yogurt worldwide from 2020 to 2024. Sep 14, 2021. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/870893/global-yogurt-market-value-forecast/>>. Acesso em 22 de jan. de 2022.

TEMIZKAN R., CAN A., DOGAN M.A., MORTAS M., AYVAZ H. Rapid detection of milk adulteration in yoghurts using near and mid-infrared spectroscopy. **International Dairy Journal**. v. 110, nov, 2020.

Autor(a) a ser contatado: Mariana Romana Correia Santos, Doutoranda em Ciência de Alimentos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Universitário Juvino Oliveira, Rodovia BR 415, km 03, s/n, Itapetinga, Bahia, 45700-000; e-mail:mari.romana@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CRIOCONCENTRAÇÃO EM BLOCOS PARA CONCENTRAÇÃO DE SUCO DE MELANCIA (*Citrullus lanatus*)

EVALUATION OF BLOCK FREEZE CONCENTRATION FOR WATERMELON JUICE CONCENTRATION

Mirella Macedo Nunes¹, Jheisi Tainá Martins¹, Leandra Teixeira dos Santos¹,
Silvia Benedetti^{2*}

¹ Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS.

² Docente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS. *silviabene@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi utilizar a crioconcentração em blocos para concentrar suco de melancia. O experimento foi conduzido em três etapas, a 10 °C, até que a fração descongelada atingisse 50% do volume inicial de suco congelado. Nas frações concentradas (C1, C2, C3) foram realizadas análise de pH, sólidos solúveis, sólidos totais, acidez e atividade antioxidante. O fator de concentração (FC), expresso em % foi calculado a partir do conteúdo de sólidos totais e aumentou significativamente em todas as etapas da crioconcentração. Houve ligeiro aumento do valor de pH nos concentrados e aumento significativo de acidez, sólidos solúveis e sólidos totais conforme o suco foi sendo concentrado. A atividade antioxidante aumentou com as etapas da crioconcentração, de 7,50 $\mu\text{mol Trolox. g}^{-1}$ para 9,83 $\mu\text{mol Trolox. g}^{-1}$. Dessa forma, o processo se crioconcentração mostra-se eficiente para concentração de compostos antioxidantes em suco de frutas.

Palavras-chave: concentrado, fenólicos, sucos.

Introdução

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma espécie olerícola cultivada praticamente em quase todos os estados brasileiros. O estado de Mato Grosso do Sul, conforme dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), foi um dos grandes produtores de melancia, em 2020, mais de 2.184.907 toneladas. Um dos principais municípios produtores no estado é a cidade de Eldorado (SUBCON, 2021).

A melancia é uma planta herbácea de ciclo vegetativo anual, de clima tropical a temperado, pois apresenta menor tolerância às baixas temperaturas. A polpa corresponde à parte usualmente comestível do fruto (ALMEIDA, 2003). Essa fruta é apreciada pelos consumidores por sua textura, aroma e sabor refrescante. A boa qualidade dos frutos, principalmente em homogeneidade de tamanho, cor e sabor foram os principais atributos que proporcionaram competitividade da melancia brasileira no mercado externo (VILELA et al., 2006).

De acordo com Paraense e colaboradores (2017), o suco de melancia representa uma pequena parcela dos sucos vendidos comercialmente, porém contém propriedades que o tornam atrativos para consumo. A melancia contém antioxidantes com diversos benefícios relatados para a saúde, sendo rico em carotenoides, como o licopeno e β -caroteno. Também é uma excelente fonte de vitamina C e E em vitaminas do complexo B, principalmente B1 e B6, bem como sais minerais, designadamente potássio, magnésio, cálcio e ferro (TLILI et al., 2011). Contém ainda compostos fenólicos, principalmente derivados do ácido hidroxicinâmico (RAWSON et al., 2011).

Para que a indústria avance é importante o uso de tecnologias inovadoras, sustentáveis, eficazes e de baixo custo, tornando possível não somente preservar o valor nutritivo dos produtos transformados, mas também manter as atividades biológicas dos

Trabalhos Apresentados

componentes fitoquímicos (ADORNO, 2016). Neste contexto, a aplicação da tecnologia de crioconcentração se mostra uma opção promissora para concentração de compostos antioxidantes. Este método baseia-se na separação de fases sólido-líquido a baixas temperaturas, sendo uma alternativa às técnicas de concentração convencionais utilizadas no processamento de alimentos (AIDER e HALLEUX, 2009). De acordo com Canella et al. (2018), a crioconcentração preserva a estrutura química de um alimento, sendo um método promissor para manutenção das propriedades químicas e nutricionais dos alimentos. Desta forma, o presente projeto visa a utilização do método de crioconcentração em blocos para concentração do suco de melancia, visando a preservação e o aumento na concentração dos compostos fenólicos.

Material e Métodos

As melancias foram coletadas no município de Angélica/MS, no mês de abril de 2021. O fruto foi lavado, sanitizado, despulpado e procedeu-se à extração do suco, utilizando uma centrífuga de frutas. O suco foi acondicionado em frascos descartáveis de 50 mL e congelados em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

O processo de crioconcentração foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Aider e Ounis (2012), com adaptações. O descongelamento foi realizado num aparato montado com um funil com a parte superior coberta por uma tela, que funcionou como um suporte para os cubos de gelo, para manter um descongelamento padrão. Logo abaixo do funil uma proveta, ambos revestidos com papel alumínio para evitar a degradação dos compostos antioxidantes devido à luz. Essa etapa foi conduzida dentro de um refrigerador, com temperatura controlada de $10\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, até que a fração descongelada coletada na proveta atingisse 50% do volume inicial colocado para descongelar. O líquido que foi descongelado consistiu no concentrado da primeira etapa, este concentrado novamente foi colocado num frasco de 50 mL e congelado a $-18\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 h, sendo utilizado como solução de alimentação para a segunda etapa. Já na segunda etapa de crioconcentração, 50% da solução congelada foi descongelada, recolhidas e congeladas novamente como solução de alimentação para a terceira etapa. Foram retiradas amostras do concentrado e do gelo de cada etapa para posteriores análises e armazenadas a $-18\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ para análise.

O fator de concentração (FC) de cada uma das etapas da crioconcentração em blocos será calculado de acordo com o proposto por Aider e Ounis (2012), em função do aumento da concentração da solução em relação à quantidade de matéria seca no suco inicial de alimentação. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas do suco de melancia in natura, das frações de concentrado e do gelo provenientes da crioconcentração: pH, utilizando pHmetro digital; teor de sólidos solúveis totais, utilizando o refratômetro digital; acidez titulável, expressa em % de ácido cítrico e sólidos totais, pelo método de secagem a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, até peso constante (IAL, 2008).

A capacidade antioxidante foi determinada utilizando-se o método baseado na captura do radical livre DPPH, utilizando uma solução de Trolox para construção da curva padrão (RUFINO et al., 2007). Os resultados foram avaliados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o software Statistica® 7.0.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas do suco de melancia e dos concentrados estão apresentados na Tabela 1.

Com relação à análise de pH, observou-se que houve ligeiro aumento do valor de pH nos concentrados C1 e C3 ($p<0,05$), com relação ao suco de melancia inicial. Já a acidez teve um aumento significativo conforme o suco foi sendo concentrado através da crioconcentração em blocos, bem como o conteúdo de sólidos solúveis. O conteúdo de sólidos totais aumentou significativamente nos concentrados C2 e C3 em relação à C1 e ao suco inicial.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas (média±desvio padrão) das amostras de suco de melancia in natura e dos concentrados (C1, C2 e C3) obtidos no processo de crioconcentração em blocos.

Análises	Amostras*			
	Suco de melancia	C1	C2	C3
pH	5,30 ^b ±0,07	5,60 ^a ±0,04	5,50 ^{ab} ±0,05	5,60 ^a ±0,12
Acidez (^o D)	0,10 ^c ±0,01	0,10 ^c ±0,01	0,15 ^b ±0,01	0,23 ^a ±0,00
*SS (^o Brix)	10,40 ^d ±0,10	11,40 ^c ±0,01	20,20 ^b ±0,25	28,20 ^a ±0,15
*ST (%)	9,93 ^c ±1,23	10,17 ^c ±0,02	17,07 ^b ±0,06	25,50 ^a ±0,80

*C1= concentrado da 1ª etapa; C2=concentrado da 2ª etapa; C3= concentrado da 3ª etapa; SS= sólidos solúveis; ST= sólidos totais.

**As médias, seguidas da mesma letra sobrescrita, na mesma linha, não têm diferença significativa entre si pelo teste de TUKEY no nível de 5% de significância ($p>0,05$).

Os resultados do fator de concentração (FC), expresso em % e calculado para cada etapa da crioconcentração em blocos, a partir do conteúdo de sólidos totais, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Fator de concentração (FC) do suco de melancia através do processo de crioconcentração em blocos, expresso em %

Etapas da crioconcentração	FC (%)
C1	102,26 ^c
C2	117,76 ^b
C3	256,77 ^a

*As médias, seguidas de uma letra diferente sobrescrita na mesma coluna, têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ($p<0,05$).

Pode-se perceber que o fator de concentração aumentou significativamente ($p<0,05$) em todas as etapas da crioconcentração, quando comparado ao suco de melancia inicial. Os valores de FC foram menores do que os obtidos por Adorno (2016), que obteve 164,0 % na primeira etapa, 271,0% na segunda etapa e 380,0 na terceira etapa, em suco de morango in natura. Porém obteve-se o mesmo padrão de comportamento, de aumento do FC com o aumento do número de etapas da crioconcentração.

A Tabela 3 apresenta os resultados de atividade antioxidante do suco de melancia e dos concentrados obtidos através da crioconcentração em blocos.

Tabela 3. Valores das médias e desvio padrão de atividade antioxidante no suco de melancia, nos concentrados (C1, C2, C3) e nos gelos obtidos nas três etapas da crioconcentração (G1, G2, G3).

Amostras		Capacidade antioxidante equivalente a TROLOX (DPPH) ($\mu\text{mol. g}^{-1}$ da amostra)
Suco de melancia		7,50 ^{Ba} ± 0,85
Etapa 1	C 1	8,24 ^{AB} ± 0,81
	G 1	4,74 ^b ± 0,10
Etapa 2	C 2	8,17 ^{AB} ± 0,31
	G 2	3,89 ^b ± 0,20
Etapa 3	C 3	9,83 ^A ± 1,24
	G 3	4,12 ^b ± 0,33

*Letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa entre o suco inicial e o concentrado de cada etapa da crioconcentração. **Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre o suco inicial e o gelo de cada etapa da crioconcentração.

É possível observar um aumento ($p<0,05$) na atividade antioxidante do concentrado da 3ª etapa, quando comparado ao suco in natura. A atividade antioxidante dos

Trabalhos Apresentados

concentrados C1 e C2 não diferiram estatisticamente entre si. Com relação ao gelo, as frações das três etapas também não diferiram significativamente entre si, mas apresentaram valor significativamente menor que o suco *in natura*.

Boaventura et al. (2013) e Prudêncio et al. (2012) observaram aumento na atividade antioxidante nas frações concentradas da crioconcentração, pelo método de DPPH, para extrato aquoso de erva mate. Higuera (2013) e Moreno et al. (2014) também relataram aumento na atividade antioxidante (determinada pelo método DPPH) dos concentrados de extrato aquoso de café e do extrato de café, respectivamente, corroborando com o presente estudo. Adorno (2016) também observou aumento na atividade antioxidante (métodos DPPH e ABTS) dos concentrados de suco de morango.

Com base nos resultados apresentados de atividade antioxidante por DPPH para o suco *in natura* e os concentrados obtidos a partir da crioconcentração em blocos, o processo de crioconcentração pode ser aplicado industrialmente para este fim. De forma geral a atividade antioxidante aumentou com o decorrer das etapas do processo de crioconcentração e o processo se mostrou eficiente para o aumento da atividade antioxidante do suco de melancia.

Conclusão

O presente estudo mostrou ser possível elevar o teor dos compostos bioativos, representado pela atividade antioxidante, pelo método de crioconcentração em blocos, para o suco de melancia *in natura*. A crioconcentração se mostrou uma alternativa para preservar a qualidade nutricional do suco de melancia e promoveu um aumento no fator de concentração em relação ao teor de sólidos totais, com um aumento médio de aproximadamente 102% na primeira etapa, 117% na segunda etapa e 256% na terceira etapa.

Os fluidos concentrados apresentaram um aumento no teor de sólidos totais e sólidos solúveis em todas as etapas da crioconcentração, principalmente na etapa final (C3), bem como da acidez. A capacidade antioxidante medida pelo método DPPH aumentou significativamente cerca de 1,3 vezes quando comparada ao suco inicial, sendo a maior concentração encontrada na C3. De modo geral, o método de crioconcentração em blocos mostrou-se viável para a concentração de compostos biológicos e uma tecnologia importante para concentração do suco de melancia, por preservar suas propriedades nutricionais e bioativas.

Referências

ADORNO, W. J. B. **Obtenção do suco de morango com alto teor de antioxidantes por crioconcentração**. 2016. 101 f. Tese (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis-SC. 2016.

AIDER, M., HALLEUX, D. Cryoconcentration technology in the bio-food industry: Principles and applications. **LWT – Food Science and Technology**, v.42, p. 679-685, 2009.

AIDER, M.; OUNIS, W. B. Skim milk freeze concentration as affected by the thawing mode: gravitational vs. microwave-assisted. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 47, p. 195-202, 2012.

ALMEIDA, D. P. F. **Cultura da Melancia**. 2003. 9 p. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2003.

BOAVENTURA, B. C. B. **Atividade Antioxidante e Crioconcentração dos Compostos Bioativos do Extrato Aquoso de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.)**. 2015. 135f. Tese (Doutorado Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós-graduação Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2015.

Trabalhos Apresentados

CANELLA, M. H. M.; GARCIA, S. G.; HERNANDEZ, E.; LIZ, G. R.; MUNOZ, I. B.; REVENTOS, M.; PRUDENCIO, E. S. Efeito da crioconcentração progressiva na concentração de soro de leite. VII Semana Acadêmica de Ciência e Tecnologia de Alimentos (VII SACTA). Florianópolis, SC. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/329402739_Efeito_da_crioconcentracao_progressiva_no_concentracao_de_soro_de_leite_2018>. Acesso em: 12 jan. 2020.

HIGUERA, L. J. C. **Efecto de la Crioconcentración en Película Descendente Sobre los Componentes Bioactivos del Extracto Acuoso de Café**. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Design e Gestão de Processos) – Programa de Pós-graduação em Design e Gestão de Processos, Universidad de La Sabana, Bogotá, Colômbia, 2013.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola- lavoura temporária 2020. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10340>>. Acesso em: 04 jan 2022.

MORENO, F.L.; RAVENTÓS, M.; HERNÁNDEZ, E.; RUIZ, Y. Block freeze-concentration of coffee extract: Effect of freezing and thawing stages on solute recovery and bioactive compounds. **Journal of Food Engineering**, v. 120, p. 158-166, 2014.

PARAENSE, M.O.; AULER, P.E.; FIGUEIREDO, K.C.S. Clarificação de suco de melancia através de microfiltração com membrana de acetato de celulose. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 03, n.03, p. 584-594, 2017.

RAWSON, A.; TIWARI, B.K.; PATRAS, A.; BRUNTON, N.; BRENNAN, C.; CULLEN, P.J.; O'DONNELL, C. Effect of thermosonication on bioactive compounds in watermelon juice. **Food Research International**, v.44, p.1168-1173, 2011.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAES, S. M.; ASMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia Científica: Determinação de Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH**. Comunicado Técnico 127. Embrapa Frutos Tropicais, Fortaleza- CE, 2007.

SUBCON, L. R. Case de sucesso, zoneamento agrícola e linhas de crédito ampliam expectativas aumento na produção de melancia em MS. Portal do Governo de Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <<http://www.ms.gov.br/com-zoneamento-agricola-e-inhas-de-credito-expectativa-e-de-aumento-na-producao-de-melancia-em-ms/>>. Acesso em: 11 de agosto 2021.

TLILI, I.; HDIDER, C.; LENUCCI, M.S.; RIADH, I.; JEBARI, H.; DALESSANDRO, G. Bioactive compounds and antioxidant activities of diferente watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansfeld) cultivars as affected by fruit sampling area. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.24, p. 307-314, 2011.

VILELA, N.J.; ÁVILA, A.C.; VIEIRA, J.V. **Dinâmica do agronegócio brasileiro da melancia: produção, consumo e comercialização**. Comunicado Técnico Embrapa, n.42, 2006.

Autora a ser contatada: Silvia Benedetti, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Naviraí, Rua Eduardo Mascoli, 275, CEP 79950-000, Naviraí-MS, Email:silviabene@gmail.com.

AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE BISCOITO ELABORADO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DA CASCA DO ABACAXI

TECHNOLOGICAL EVALUATION OF COOKIE PRODUCED WITH PARTIAL REPLACEMENT OF WHEAT FLOUR BY PINEAPPLE PEEL FLOUR

Célia Regina Bastos dos Santos¹, Laís Maciel Rodrigues¹, Esther Emily Silva Freitas², Geany Peruch Camilloto³, Renato Souza Cruz⁴

¹ Mestranda do Programa de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual de Feira de Santana; ² Doutoranda do Programa de Biotecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana; ³ Professora Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana; ⁴ Professor Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo

Com o objetivo de avaliar a influência nas propriedades tecnológicas de um biscoito tipo cookie (BTC), com substituição parcial da farinha de trigo (FT) pela farinha da casca de abacaxi (FCA) foram elaboradas 3 formulações contendo 0, 10 e 20% de FCA. A massa do biscoito apresentou-se mais firme e menos elástica ($p < 0,05$) na formulação com 20 % de substituição da FT pela FCA. A utilização da FCA nas formulações não influenciou ($p > 0,05$) o índice de expansão, a perda de peso, a massa específica e a fraturabilidade dos biscoitos, no entanto, aumentaram o índice de espessura e a dureza ($p < 0,05$) dos biscoitos. A produção de biscoitos com a substituição parcial da FT pela FCA, é uma boa alternativa de reaproveitamento de resíduo, diversificação de produto e aumento do seu conteúdo nutricional.

Palavras-chave: Abacaxi. Cookie. Resíduo.

Introdução

O abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merrill*) é uma planta monocotiledônea, da família Bromeliácea, de clima tropical, originária do Brasil, sendo o abacaxi considerado uma das frutas comerciais mais importantes do mundo. Cada planta é capaz de produzir um único fruto de aroma intenso e sabor peculiar, sendo utilizados tanto para o consumo *in natura* quanto na industrialização (TEIXEIRA et al., 2020).

A casca de abacaxi é um subproduto resultante do processamento do abacaxi e representa cerca de 10% (p/p) do peso da fruta original (KAREEM et al., 2010). Este coproduto pode atuar como um componente na elaboração de diferentes produtos devido ao seu potencial nutricional. Além disso, a casca de abacaxi é rica em compostos bioativos e a segunda maior fonte de bromelaína, ficando atrás da coroa (KETNAWA, CHAIWUT, RAWDKUEN, 2012). A casca também contém uma quantidade apreciável de fração rica em fibra insolúvel e proporções notáveis de lignina (HEBBAR et al., 2008; ADEOYE, ALAO, FAMUREWA, 2017).

As características nutricionais e bioativas dos resíduos do processamento de frutas demonstram o potencial do uso destes como forma de enriquecimento nutricional de produtos alimentícios. Uma das alternativas para a utilização dos resíduos de frutas é a elaboração de farinhas e utilização destas como ingredientes no preparo dos mais diversos produtos (biscoitos, bolos, pães, doces, entre outros). O biscoito é um produto alimentício bastante consumido em qualquer faixa etária, e devido a busca por alimentos mais saudáveis e nutritivos, surge a necessidade de produzir diferentes formulações a fim de melhorar a qualidade da dieta e aumentar a variabilidade no mercado atual.

Com a finalidade de incentivar o uso deste coproduto e enriquecer a alimentação humana, o casca do abacaxi foi utilizada como objeto de estudo neste trabalho, avaliando por meio de parâmetros tecnológicos, quais os efeitos da substituição parcial da farinha de trigo (FT) pela farinha da casca de abacaxi (FCA) na fabricação de biscoitos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Panificação e de Embalagens da Universidade Estadual de Feira de Santana e a casca de abacaxi foi doada pela Brasfrut Frutos do Brasil LTDA, uma indústria local de processamento de polpa de frutas. Os demais ingredientes, açúcar, margarina, ovo, fermento e sal, foram adquiridos em mercado local da cidade de Feira de Santana - BA.

Obtenção da Farinha da casca de Abacaxi - As cascas de abacaxi foram secas em um secador de bandejas com circulação forçada de ar em temperatura mantida entre 50 – 52 °C por 13h. Após secagem, as cascas foram submetidas à moagem em um moinho de facas (TECNAL, TE-651) para obtenção da farinha. A farinha obtida foi condicionada em embalagem hermética e mantida em temperatura ambiente.

Elaboração do biscoito - Foram elaboradas 3 formulações com diferentes níveis de substituição da FT (100%, 90% e 80%) pela FCA (0%, 10% e 20%). Os demais ingredientes como a margarina (30%), o ovo (20%), o açúcar (25%) e o fermento (1,5%) foram mantidos fixos nas diferentes formulações. O biscoito foi elaborado segundo metodologia descrita por Bouazizi et.al (2020) com modificações. Foram homogeneizados inicialmente em uma batedeira planetária (Arno) a gordura e o açúcar por 2 min em velocidade lenta. Em seguida foi adicionado o ovo e homogeneizado por mais um minuto em velocidade média. Por último foram adicionadas as farinhas, o fermento e o sal e foi homogeneizado a mistura por mais quatro minutos em velocidade baixa. Após 15 min de repouso a 4 °C, a massa crua foi laminada em molde de 0,8cm de espessura e cortada em discos de 3,5 cm de diâmetro e submetidas à análise de perfil de textura. A massa também foi cortada em retângulos de 2cm de largura, 0,8cm de espessura e 9 cm de comprimento, que foram submetidas ao forneamento à 180° C por 30 minutos. Após o assamento, todas as amostras foram resfriadas e armazenadas em um saco plástico hermético em temperatura ambiente para análises posteriores.

O **Perfil de Análise de Textura** da massa crua foi analisado em texturômetro TA.XT.plus, com os seguintes parâmetros de teste: velocidade do pré-teste e do pós-teste = 1,0 mm·s⁻¹, velocidade do teste = 0,80 mm·s⁻¹, compressão = 50%, força de contato = 50 g e probe cilíndrica P75 de acordo com os procedimentos descritos no método 10-50D da AACC (1999). Os parâmetros avaliados foram dureza, adesividade, elasticidade e coesividade.

A **Avaliação Física** dos biscoitos foi realizada de acordo com os procedimentos descritos no método 10-50 da AACC (1999). A massa e as dimensões dos biscoitos foram medidas antes e após 24 horas do forneamento. O volume aparente foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço e o volume específico calculado pela relação entre o volume aparente e peso do biscoito assado, sendo expresso em cm³·g⁻¹.

A **Textura do Biscoito** (dureza e flexibilidade) foi avaliada em texturômetro TA.XT.plus, com o probe HDP/3PB e plataforma HDP/90, velocidade do pré-teste = 2,5 mm·s⁻¹, velocidade do teste = 2,0 mm·s⁻¹, do pós-teste = 10,0 mm·s⁻¹, força de contato = 50g (BOURNE, 1978).

As **coordenadas CIELab** (L*, a* e b*) foram obtidas em colorímetro Konica Minolta® (modelo CR-400) operando com iluminante D65. Os valores de L* (luminosidade) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do croma a* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma b* variam do azul ao amarelo (BORCHANI et al., 2011).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi feita pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Statística 7.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de dureza, adesividade, elasticidade e coesividade das massas cruas das diferentes formulações de biscoito.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Parâmetros da análise do perfil de textura da massa crua dos biscoitos tipo “cookie” obtidos com farinha de trigo e diferentes concentrações de farinha da casca de abacaxi.

Formulações	Dureza (N)	Adesividade (N.s)	Elasticidade	Coesividade
0%	125,97 ^b ± 7,06	-15,74 ^a ± 5,67	0,38 ^a ± 0,03	0,31 ^a ± 0,03
10%	171,71 ^b ± 30,16	-16,35 ^a ± 3,31	0,31 ^b ± 0,03	0,27 ^a ± 0,02
20%	223,80 ^a ± 7,61	-18,23 ^a ± 3,90	0,28 ^b ± 0,01	0,26 ^a ± 0,00

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

A adesividade e coesividade da massa crua não foi modificada ($p > 0,05$) com substituição parcial da FT pela FCA nos diferentes níveis. A substituição de 20 % da FT pela FCA resultou em uma massa mais firme e menos elástica ($p < 0,05$), quando comparada a massa padrão (0% de substituição). A formulação com 10% de FCA não modificou a dureza da massa ($p > 0,05$), no entanto, a elasticidade foi menor ($p < 0,05$) em relação ao padrão. Bouazizi et al. (2020) também observaram aumento da dureza da massa de biscoito com substituição da FT por farinha da casca de *Opuntia ficus-indica* L. e atribuíram o resultado ao alto teor de fibra que devido aos grupos hidroxila estabelecem fortes interações com proteínas do glúten.

Na Tabela 2 estão apresentados os parâmetros físicos, de textura e de cor das diferentes formulações de biscoito.

Tabela 2. Parâmetros físicos, textura e cor dos biscoitos tipo “cookie” elaborado com farinha de trigo e diferentes concentrações de farinha da casca de abacaxi.

Formulações	0%	10%	20%
Índice de Expansão	1,24 ^a ± 0,04	1,21 ^a ± 0,06	1,27 ^a ± 0,00
Índice de Espessura	0,72 ^b ± 0,01	0,79 ^{a,b} ± 0,06	0,82 ^a ± 0,02
Perda de Peso (%)	13,07 ^a ± 0,56	12,73 ^a ± 1,41	12,38 ^a ± 0,42
Massa Específica (g.mL ⁻¹)	1,33 ^a ± 0,02	1,24 ^a ± 0,16	1,34 ^a ± 0,21
Dureza (N)	16,82 ^b ± 2,87	26,78 ^a ± 3,32	26,5 ^a ± 3,56
Fraturabilidade (mm)	0,96 ^a ± 0,04	0,85 ^a ± 0,06	0,87 ^a ± 0,02
L*	78,42 ^a ± 1,32	59,89 ^b ± 1,31	53,81 ^c ± 0,94
a*	1,01 ^b ± 0,49	1,10 ^b ± 0,46	2,17 ^a ± 0,17
b*	29,84 ^a ± 0,47	23,93 ^b ± 1,51	23,84 ^b ± 0,61

Nas linhas, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

A substituição da FT pela FCA nos níveis estudados não influenciou ($p > 0,05$) o índice de expansão, a perda de peso, a massa específica e a fraturabilidade dos biscoitos. Os biscoitos elaborados com 20% de substituição da FT pela FCA apresentaram maior índice de espessura e maior dureza ($p < 0,05$) quando comparados aos biscoitos da formulação sem substituição. Santos et al. (2019) também observou o aumento da dureza de biscoitos adicionados de farinha da casca de Kiwi na formulação.

De acordo com González et al. (2015), a dureza e fraturabilidade são frequentemente usados para avaliar a textura em cookies. A dureza está relacionada à força necessária para comprimir um pedaço de comida entre os molares, sendo expresso em unidades de força. Já a fraturabilidade é o pico inicial de força durante a deformação da amostra, estando relacionado à força necessária para quebrar ou fraturar um alimento.

A textura dos biscoitos é um atributo bastante importante, uma vez que geralmente é afetada quando se utiliza matérias-primas alternativas (LÓPEZ-FERNÁNDEZ et al., 2021). As propriedades texturais de biscoito são afetadas pelo complexo água-amido-proteína e são o resultado das interações entre os componentes dos tipos de farinhas utilizadas (FUSTIER et al., 2008).

A cor dos biscoitos é um parâmetro que influencia na aceitabilidade do produto. Os biscoitos obtidos com FCA apresentaram menores valores das coordenadas L* e b* e maior valor da coordenada a* ($p < 0,05$), indicando que a utilização da FCA gera biscoitos mais escuros. A redução da coordena L* nos biscoitos contendo FCA pode ser efeito do escurecimento enzimático devido à presença de polifenóis oxidases e escurecimento não enzimático devido à maior presença de açúcares redutores (AJILA, LEELAVATHI, RAO,

Trabalhos Apresentados

2008). Walker et al. (2014) relatam que a inclusão de ingredientes com coloração escura em produtos alimentícios vem sendo associada, pelos consumidores, com ingredientes integrais e, portanto, mais saudáveis, indicando que o biscoito em questão possui um grande potencial de aceitabilidade.

Conclusão

O uso da casca de abacaxi para produção de farinha como forma de redução de resíduos da indústria processadora de frutas é promissora.

A produção de biscoitos com a substituição parcial da FT pela FCA, é uma ótima alternativa de reaproveitamento de resíduo, diversificação de produto e aumento do seu conteúdo nutricional. A substituição parcial da farinha de trigo pela farinha da casca de abacaxi é uma estratégia viável na fabricação de produtos de panificação, podendo ser aplicada em outros produtos, como pães, bolos, macarrão.

Referências

AACC. American Association Of Cereal Chemists. **Approved methods of the AACC.8** ed. Saint Paul: AACC, 1999.

ADEOYE, B. K.; ALAO, A. I.; FAMUREWA, J. A. V. Quality evaluation biscuits produced from wheat and pineapple peel flour. **Applied Tropical Agriculture**, v. 22, n. 2, p. 210-217, 2017.

AJILA, C. M.; LEELAVATHI, K.; RAO, U. J. S. P. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. **Journal of Cereal Science**, v. 48, n. 2, p. 319-326, 2008.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v.7, n. 32, p. 62- 66, 1978.

BOUAZIZI, S.; MONTEVECCHIB, G.; ANTONELLIB, A.; HAMDIA, M. Effects of prickly pear (*Opuntia ficus-indica* L.) peel flour as an innovative ingredient in biscuits formulation. **LWT - Food Science and Technology**, v. 124, 109155, 2020.

BORCHANI, C.; MASMOUDI, M.; BESBES, S.; ATTIA, H.; DEROANNE, C.; BLECKER, C. Effect of date flesh fiber concentrate addition on dough performance and bread quality. **Journal of Texture Studies**, v. 42, n. 4, p. 300-308, 2011.

FUSTIER, P.; CASTAIGNE, F.; TURGEON, S.L.; BILIADERIS, C.G. Flour constituent interactions and their influence on dough rheology and quality of semi-sweet biscuits: A mixture design approach with reconstituted blends of gluten, water-solubles and starch fractions. **Journal of Cereal Science**, v. 48, n. 1, p. 144-158, 2008.

GONZÁLEZ, A.; ALVIS, A.; ARRÁZOLA, G. Efecto del recubrimiento comestible en las Propiedades de trozos de batata (*Ipomoea Batatas* Lam) fritos por inmersión: Parte 1: Textura. **Información tecnológica**, v. 26, n. 1, p. 95-102, 2015.

HEBBAR, H. U.; SUMANA, B.; RAGHAVARAO, K. S. M. S. Use of reverse micellar systems for the extraction and purification of bromelain from pineapple wastes. **Bioresource Technology**, v. 99, n. 11, p. 4896-4902, 2008.

KAREEM, S. O.; AKPAN, I.; ALEBIOWU, O. O. Production of citric acid by *Aspergillus niger* using pineapple waste. **Malaysian Journal of Microbiology**, v. 6, n. 2, p. 161-165, 2010

KETNAWA, S.; CHAIWUT, P.; RAWDKUEN, S. Pineapple wastes: A potential source for bromelain extraction. **Food and bioproducts processing**, v. 90, n. 3, p. 385-391, 2012.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, M. et al. Effect of adding pineapple (*Ananas comosus*) flour on the sensory and textural properties of wheat flour (*Triticum aestivum*) cookies. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v. 20, n. 3, p. 2406-2406, 2021.

Trabalhos Apresentados

SANTOS, N.C.; SANTOS, E. R. M.; BARROS, S. L.; ALMEIDA, R. D.; ALMEIDA, R. L. J.; SILVA, V. M. A.; RIBEIRO, V. H. A.; SANTOS, I. A.; PEREIRA, T. S.; NASCIMENTO, A. P. S. Technological use of kiwi (cv. hayward) shell for elaboration of cookie-type biscuits. **International Journal of Development Research**, v. 9, n. 7, p. 28852-28857, 2019.

WALKER, R.; TSENG, A.; CAVENDER, G.; ROSS, A.; ZHAO, Y. Physicochemical, nutritional, and sensory qualities of wine grape pomace fortified baked goods. **Journal of Food Science**, v. 79, n. 9, p. 1811 -1822, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Renato Souza Cruz (cruz.rs@uefs.br). Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia, Avenida Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, Feira de Santana- BA. 44036-900.

**COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS DE ACEROLAS SUBMETIDOS AO
BRANQUEAMENTO POR VAPOR E CONGELAMENTO**

**BIOACTIVE COMPOUNDS IN ACEROLA FRUITS SUBMITTED TO STEAM BLEACHING
AND FREEZING**

Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda¹; Silvana neves de Melo¹; Pâmela Cristina Rodrigues Costa²

¹Docentes do curso Superior em Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA). ²Tecnóloga de Alimentos.

Resumo

A acerola é um fruto rico em vitamina C, muito consumida. O branqueamento ajuda a conservar as características nutricionais, incluindo compostos bioativos. O congelamento conserva as características do alimento mais próxima ao natural. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de vitamina C e carotenoides em frutos de acerola branqueadas por vapor (80°C/1minuto) e mantidas em congelamento por três meses. As Análises físico-químicas realizadas foram umidade, pH, solido solúveis, sólidos totais e acidez total titulável, vitamina C e carotenoides. Os resultados de vitamina C estão de acordo com os padrões de identidade e qualidade para suco de acerola. Os frutos de acerolas apresentaram baixas perdas de vitamina C e de β -caroteno, sendo que o teor de vitamina C teve com redução de cerca de 8 % durante o período avaliado.

Palavras-chave: Vitamina C, Conservação dos Alimentos, Carotenoides

Introdução

A acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) é um fruto de grande consumo devido apresentar elevado teor de ácido ascórbico, podendo em algumas variedades, alcançar até 5.000 mg/100g de polpa, superando a laranja e a goiaba, ambas com alto conteúdo dessa vitamina (EMBRAPA,2020). É rico em antioxidantes, em especial a vitamina C, e quando maduro em antocianina, além de ser um alimento de baixo valor calórico (RITZINGER; RITZINGER, 2011).

O branqueamento é um processo que tem como intuito principal a inativação de enzimas que normalmente causariam a degradação de nutrientes e/ou deterioração do alimento durante seu preparo. A atividade enzimática pode ocasionar, por exemplo, mudança de cor em pigmentos como nos carotenoides, escurecimento em alguns alimentos, variações no aroma, alterações no valor nutritivo e também pode ocasionar mudanças na textura dos alimentos (GAVA et al, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações dos teores de carotenoides e vitamina C em frutos de acerola conservados por congelamento, com e sem o tratamento prévio de branqueamento por vapor, além de avaliar as características físico-químicas e microbiológicas.

Material e Métodos

Os frutos foram adquiridos no comércio local da cidade de Santa Izabel do Pará. Passaram por pré-seleção e higienização. As análises físico-química realizadas nos frutos *in natura* e branqueados foram umidade, pH, solido solúveis, sólidos totais e acidez total titulável, determinadas de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de vitamina C foi determinado de acordo com o método de Tillmas AOAC - 967.21 (1997). O teor de carotenoides ($\mu\text{g/g}$.) foi determinado pelo método proposto por Rodrigues-Amaya (1989), utilizando acetona e éter de petróleo.

Trabalhos Apresentados

O branqueamento por vapor foi realizado em recipiente de aço inoxidável, sendo as amostras colocadas em cesto perfurado dentro do recipiente, em contato apenas com o vapor, a 80 °C/1 minuto, seguido de imediato resfriamento em água fria.

Após o branqueamento as amostras foram congeladas a -18°C durante um período de cerca de 3 meses, sendo analisadas em intervalo de 30 dias.

Foram realizadas as análises microbiológicas de bolores e leveduras (APHA-4ª Ed.;2001) e pesquisa de *Salmonella* sp. (ISO 6579/2002) apenas para as amostras branqueadas.

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química da acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) *in natura* e branqueada analisados nesse trabalho são apresentados na Tabela 1, além dos padrões de identidade e qualidade para suco de acerola, segundo o regulamento técnico da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 37, DE 1º DE OUTUBRO DE 2018 da Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA.

Tabela 1. Caracterização físico-química dos frutos de acerola *in natura* e branqueada.

Parâmetro analisados	Acerola <i>In natura</i>	Acerola branqueada por vapor	Padrão de identidade (IN 37/2018-MAPA)
Sólidos solúveis em °Brix	5,2±0,2	5,10±0,13	5,5
pH	3,33±0,04	3,43 ±0,06	2,8
Acidez em ácido cítrico (%)	0,85±0,06	0,78±0,07	0,8
Sólidos Totais (%)	6,80±0,004	6,52±0,005	-
Umidade (%)	93,20±0,004	93,48±0,005	-
Ácido ascórbico (mg/100ml)	1405,3	1351,25	800
Carotenoides (µg de β-caroteno/g)	35,74	32,19	-

Para o teor de sólidos solúveis, a legislação vigente (IN 37/2018-MAPA) estabelece o valor mínimo 5,5 °Brix para polpa de acerola. O valor encontrado nas amostras em estudo foi de em média 5,1 °Brix, abaixo do valor mínimo estabelecido.

Os resultados de sólidos totais e umidade não apresentaram alteração com o processo de branqueamento por vapor, uma vez que é um tratamento térmico mais brando, essas variáveis mantiveram valores médios de 6,5% de sólidos totais e 93 % de umidade.

Os resultados de pH, acidez em ácido cítrico e teor de ácido ascórbico se encontra de acordo com os padrões mínimos estabelecidos, 2,8, 0,8g/100g e 800 mg/100g, respectivamente. O pH não apresentou variação para frutos *in natura* e branqueados.

A vitamina C apresentou um valor de 1405,3 mg/100ml para frutos *in natura* e 1351,25 mg/100ml para frutos que passaram processo de branqueamento, apresentado uma perda de 3,84% no seu valor, após o tratamento térmico de branqueamento conduzido em temperatura média de 80 °C.

O perfil de vitamina C avaliado durante o congelamento dos frutos está apresentado na Figura 1. A acerola apresentou redução máxima de cerca de 8 % em comparação com a amostra *in natura*, para esse período de congelamento avaliado. Essa variação é considerada pequena e os valores de vitamina C ainda se mantiveram muito acima do padrão de identidade mínimo de 800 mg/100 g.

Os teores de β-caroteno nos frutos de acerola *in natura* foi de 35,74µg/g e 32,19µg/g para os frutos que passaram por branqueamento por vapor (Tabela 1), isso indica que o tratamento térmico levou a uma redução de aproximadamente 10 %.

A concentração de β-caroteno para os frutos de acerola congelados sem branqueamento apresentou-se estável durante o período avaliado com valor médio de aproximadamente 33,4 ±2,3 µg/g (figura 2). As amostras branqueadas apresentaram resultados a abaixo das amostras sem branqueamento, indicando que ocorre uma perda devido ao tratamento térmico, mas sugere-se uma avaliação por um período mais longo e como mais repetições.

Trabalhos Apresentados

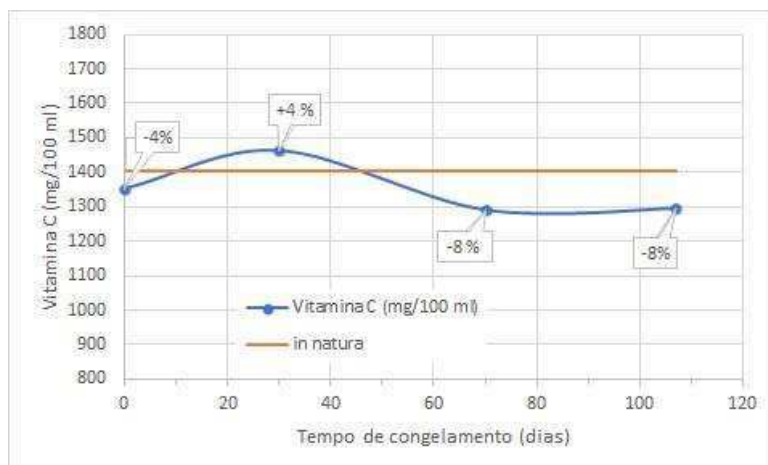


Figura 1. Teor de Vitamina C em frutos de acerola branqueadas por vapor e armazenadas sob congelamento.

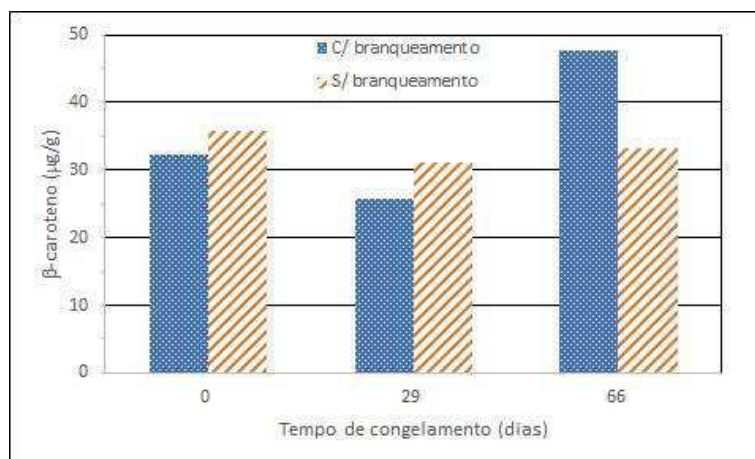


Figura 2. Teor de β -caroteno em frutos de acerola com e sem branqueamento por vapor, armazenados sob congelamento.

A análise de variância (Tabela 2) indicou que os valores de β -caroteno das acerolas congeladas com e sem branqueamento não diferem entre si em nível de significância de 5%. Também não houve diferença significativa entre os resultados em função do tempo de congelamento. Em ambos os casos, o teste F apresentou o valor de F menor do que o valor de F crítico (5%), rejeitando a hipótese de diferença entre as médias.

Tabela 2 – Análise de variância do teor de β -caroteno nos frutos de acerolas congeladas com e sem tratamento por branqueamento

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Tratamentos	5,0916	1	5,0916	0,0845	0,7986	18,51
Tempo	149,0563	2	74,5281	1,2377	0,4469	19
Erro	120,4273	2	60,2136			
Total	274,5752	5				

As análises microbiológicas de *Salmonella* sp., bolores e leveduras foram realizadas na acerola que passaram por branqueamento a vapor, com a finalidade de avaliar se os tratamentos térmicos foram efetivos para os parâmetros microbiológicos.

Os resultados encontrados para *Salmonella* sp. estão de acordo com a legislação vigente (RDC 331/2019 e IN 60/2019 da ANVISA) que estabelece a ausência de *Salmonella* sp. para cada 25g de amostra de frutas branqueadas.

Para as análises de bolores e leveduras os resultados obtidos foram valores menores que $1,5 \times 10^1$ UFC/ml estando de acordo com o estabelecido pela IN 60/2019 da ANVISA, a qual

Trabalhos Apresentados

estabelece padrões microbiológicos para alimentos, e determina que a polpa de fruta deverá observar os limites máximos microbiológicos abaixo dos fixados para a soma de bolores e leveduras de $10^3/g$.

O branqueamento das frutas contribuiu, além de outros fatores, para a redução da carga microbiana provenientes de contaminação primárias como insetos, contato com o solo e outros. O branqueamento por imersão em água quente é mais eficiente para a limpeza superficial dos frutos, porém neste trabalho foi realizado o branqueamento a vapor que proporciona maior retenção de nutrientes do alimento.

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que os frutos de acerola que passaram por tratamento térmico de branqueamento por vapor e armazenadas sob congelamento, apresentaram baixas perdas de vitamina C e de β -caroteno, dentro do período avaliado, e mantiveram os teores de vitamina C acima dos valores exigidos pela legislação.

O pré-tratamento de branqueamento a vapor mostrou-se eficiente na retenção de compostos nutricionais na acerola, mas não apresentando diferenças significativas em relação a acerola sem branqueamento, o que se faz importante novos estudos voltados para um período maior de congelamento, assim como a avaliação de outros carotenoides presentes na acerola e que possam também ter aplicações na indústria de alimentos.

Referências

BRASIL. (2018) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. **Regulamento Técnico Geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta e suco de fruta.** (BRASIL, 2018). Brasília, DF, 2018.

Brasil. (2019). Instrução Normativa N ° 60, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 dez. 2019.

Brasil. (2019). Resolução RDC Nº 331, de 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Norma sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, 26 dez. Seção 1, p.96.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/acerola>> Acessado em :14 abril 2020

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Nobel, 2008.

INSTITUTO ADOLF LUTZ, Determinações gerais. **Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz.** 3ªed, São Paulo, 2008, V.1.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. Cultivo tropical de fruteiras. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v.32, n.264, p.17-25, set/out, 2011.

RODRIGUES-AMAYA, D. B. Critical review of provitamin: a determination in plant foods. **J. Micronutrient Anal.,** v. 5, n. 1, p 191-225, 1989.

Autor(a) a ser contatado: Mirla Miranda, docente do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626 - Marco, Belém - PA, Brasil. E-mail: mirla@uepa.br

**PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL UTILIZANDO TORTA RESIDUAL DE
MACAÚBA (*ACROCOMIA ACULEATA*)**

**ARTISANAL BEER PRODUCTION USING RESIDUAL CAKE OF MACAÚBA
(*ACROCOMIA ACULEATA*)**

Ludmila Nascimento¹; Alessandra da Costa Vilaça², Ana Paula Fonseca Maia de Urzedo²;
Maria Helena Caño de Andrade³; Edson Romano Nucci^{1,2*}

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PPGEQ), Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ); ²Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBIO), Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ); ³Departamento de Engenharia Química (DEQ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Resumo

O mercado cervejeiro é um setor relevante do Brasil e exige que os produtores busquem novas alternativas, tanto na substituição de matérias-primas como no aperfeiçoamento do processo de fabricação. É nesse âmbito que surge a utilização de adjuntos como substituinte parcial do malte na produção de cerveja. Deste modo, este trabalho teve como objetivo utilizar a torta extraída da polpa do fruto da Macaúba (*Acrocomia aculeata*) como um adjunto para a produção de cerveja e comparar o resultado com uma cerveja puro malte, produzida com os mesmos parâmetros. No processo de obtenção da matéria-prima, conseguiu-se obter uma torta com baixo teor de lipídeos, uma porcentagem média de 4,9%, que foi utilizada na produção da cerveja. De acordo com os resultados, a cerveja de Macaúba foi classificada no estilo *Fruit Beer*. No entanto, a cerveja de Macaúba apresentou menos alcoólica que o esperado, com teor alcoólico de 3,4 % (v/v), mais adocicada e mais encorpada comparada a cerveja puro malte.

Palavras-chave: Adjunto; Cerveja Artesanal; Macaúba.

Introdução

A cerveja é definida como “a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro, oriundo do malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo” (D’AVILA et al., 2012). Desde a descoberta da cerveja, a produção da bebida difundiu-se pelo mundo e com ela surgiu uma grande variedade de tipos de cerveja classificada em dois grandes grupos, isto é, tipo *Lager* ou tipo *Ale*. A fermentação da cerveja estilo *Ale* se dá a temperaturas mais altas, entre 12°C e 21°C, produzindo cervejas com sabor mais robusto, frutadas e amargas. Nas cervejas Lager, a fermentação se dá em temperaturas mais baixas, entre 10°C e 12°C (MATOS et al., 2005).

Além das matérias primas tradicionais utilizadas na produção de cerveja, a legislação permite que parte do malte de cevada possa ser substituída por adjuntos (D’AVILA et al., 2012). “Adjuntos” são as fontes de carboidratos utilizadas em substituição ao malte. Esses são adicionados ao malte de cevada, como fonte secundária de carboidratos para o processo de fermentação (SENAI, 2014). Atualmente, o desenvolvimento de cervejas utilizando adjuntos representa uma tendência de destaque no Brasil, pois o emprego desses tem sido considerado uma solução para diminuição dos custos e adição de novas propriedades sensoriais aos produtos (CARVALHO, 2007).

A Macaúba é uma planta pertencente à família da *Palmae*, gênero *Acrocomia*, que se desenvolve bem nos solos de cerrado. O fruto é constituído por quatro partes distintas: a pele externa, uma casca fina e rígida de proteção da polpa. A extração de óleo da polpa gera como coproduto uma torta com alto teor de fibras e com alto teor nutritivo (VEREDIANO, 2012).

Trabalhos Apresentados

Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a melhor aplicabilidade da torta de Macaúba como adjunto do malte, por meio do desenvolvimento de uma cerveja artesanal puro malte (estilo *Ale*) e uma cerveja artesanal com mesmo estilo utilizando a torta de Macaúba (*Acrocomia aculeata*) obtida com menor teor de óleo para substituir 20% do malte de cevada e caracterizar físico-quimicamente as duas cervejas produzidas e compará-las.

Material e Métodos

Após a higienização, os frutos foram secos em estufa de convecção natural, divididos em grupos e em seguida, a Macaúba foi despulpada utilizando uma despulpadora mecânica (Figura 1). Inicialmente retirou-se a casca na despulpadora, após a retirada da casca adicionou-se os frutos novamente ao equipamento para a retirada da polpa. As polpas foram secadas durante 42h à 60°C, passaram por uma cominuição e em seguida foi realizada a extração em prensa mecânica. Caracterizou-se a matéria prima segundo sua composição centesimal de óleo. A análise foi realizada segundo as normas da AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*).



Figura 1. Despulpadora mecânica

Metodologia da produção das cervejas

Inicialmente foi produzida uma cerveja puro malte (branco) para fins de comparação com a cerveja especial de Macaúba e foram utilizados os mesmos parâmetros para fabricação. O volume de produção para ambas foram 20 litros. A cerveja de Macaúba foi produzida substituindo 20% do malte pela torta de Macaúba. As quantidades necessárias para a receita (Tabela 1) foram calculadas pelo software *Beersmith Home Brewing*®.

Tabela 1. Matérias-primas utilizadas na produção das cervejas.

Cerveja puro malte	Cerveja especial de Macaúba
1,50Kg de malte <i>Munich II</i>	0,84Kg de torta de Macaúba
1,35Kg de malte <i>Pale Ale</i>	1,68Kg de malte <i>Pale Ale</i>
1,35Kg de malte <i>Pilsen</i>	1,68Kg de malte <i>Pilsen</i>
19,20g de lúpulo <i>Perle</i>	19,20g de lúpulo <i>Perle</i>
27g de lúpulo <i>Fuggles</i>	27g de lúpulo <i>Fuggles</i>
25L de água	25L de água

Trabalhos Apresentados

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas das cervejas foram realizadas segundo o Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres exigidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento (MAPA, 2008). Nas cervejas, foram analisados o teor alcoólico, densidade, cor, amargor, pH, acidez total, sólidos totais, cinzas. As análises foram realizadas em triplicatas e as amostras foram descarbonatadas.

Resultados e Discussão

Obtenção da matéria-prima

Após extração do óleo (prensagem mecânica), obteve-se sete grupos de tortas que foram armazenadas em sacos plásticos e refrigeradas a 7°C para posteriormente fazer a análise de lipídeos. A Tabela 2 descreve a porcentagem de lipídeos de cada grupo de torta obtida da prensagem. Pode-se observar que o grupo 1 foi o que apresentou menor teor de lipídeos com uma porcentagem média de 4,9%. Desta forma, a torta do grupo 1 foi usada para a produção da cerveja especial de Macaúba.

Tabela 2. Porcentagem de lipídeos nas tortas dos grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Grupo	Torta (Kg)	% de lipídeos
1	1,64	4,93
2	2,26	12,37
3	2,84	18,10
4	2,33	20,36
5	2,26	31,63
6	4,23	30,97
7	0,91	37,64

Resultados do processo de Produção da cerveja

Durante a produção da cerveja, a fermentação do mosto foi acompanhada em várias etapas importantes, para avaliar se a produção estava ocorrendo de forma eficiente. A Tabela 3 descreve as densidades medidas ao longo do processo de produção das cervejas.

Tabela 3. Densidades medidas ao longo do processo de produção da cerveja puro malte e da cerveja de Macaúba

Etapa	Densidade cerveja puro malte (g/ml)	Densidade cerveja de Macaúba(g/ml)
Início da mosturação	1,068	1,060
Final da mosturação	1,041	1,042
Início da fermentação	1,044	1,052
Final da fermentação	1,015	1,032

Na cerveja puro malte, observa-se pela Tabela 3, que ocorreu diminuição da densidade, de 1,044g/ml (início da fermentação) para 1,015 g/ml (após a fermentação). Deste modo, pode-se concluir que a fermentação foi eficiente, ou seja, as leveduras consumiram os açúcares presentes no mosto. Na cerveja de Macaúba pode-se observar que não houve uma considerável diminuição da densidade do início até o final da fermentação.

Análises físico-químicas das cervejas

A média dos resultados das análises físico-químicas das duas cervejas produzidas está apresentada na Tabela 4.

Trabalhos Apresentados

Tabela 4. Média dos resultados obtidos das análises físico-químicas das cervejas.

Análises físico-químicas	Cerveja puro malte	Cerveja de Macaúba
IBU	22,28	27,15
Cor (SRM)	11,68	11,76
pH	4,27	4,17
Acidez total (meq/l)	42	49
Sólidos totais (%)	2,8	4,9
Cinzas (g)	0,02	0,03
Densidade (g/mL)	1,010	1,028
Teor alcoólico %(v/v)	4,45	3,14

Na cerveja de Macaúba, obteve-se experimentalmente um teor de amargor maior que a cerveja pura malte. Como o cálculo do IBU (*Internacional Bitterness Units Scale*), não leva em consideração a matéria prima, e assim não é possível saber até que ponto a utilização da torta de Macaúba influenciou neste resultado. A sensação de amargor, ao se tomar uma cerveja, pode não refletir o valor do IBU, pois existem diversos fatores que podem influenciar na degustação. Fatores como o envelhecimento da cerveja, os maltes torrados, uso de adjuntos, o teor alcoólico e até o método como o lúpulo foi inserido na bebida interferem nessa sensação.

O valor do SRM (*Standard Reference Method*) médio obtido para cerveja puro malte foi de 11,68 e para cerveja de Macaúba foi de 11,76, o que está no limite estabelecido para o estilo na faixa de 5 a 14 SRM. Pela legislação brasileira, o valor experimental obtido para Cor enquadrou-se a cerveja puro malte e a cerveja de Macaúba em coloração cobre claro, o que foi corroborado pela inspeção visual.

A acidez total pode ser indicativa de uma contaminação bacteriana da cerveja, mas não é um teste específico para este tipo de análise. Algumas cervejas, quando contaminadas por micro-organismos, apresentam elevação da acidez, porém fatores como matéria prima utilizada e a falta de higienização na etapa de produção, podem também elevar o valor da acidez total (BRUNELLI, et al., 2014). As amostras analisadas apresentaram valor de acidez total diferentes entre si, tendo as amostras da cerveja de Macaúba como mais ácida do que a cerveja puro malte. A cerveja de Macaúba, por levar torta de Macaúba em sua composição, pode ter sido um fator importante para o aumento da acidez total.

Geralmente a cerveja é considerada um produto ácido, onde os valores aceitáveis de pH encontram-se entre 4 - 5 (ALMEIDA e BELO, 2017). Nas análises realizadas, identificou-se que todas as amostras se encontram dentro das normas de regularização, variando entre 4 e 5. O pH da cerveja sofreu interferência da torta de Macaúba, pois observou-se que a cerveja de Macaúba apresentou menor pH e maior acidez total comparado a cerveja puro malte. Como os valores de pH devem apresentar uma relação inversa aos de acidez total, esses resultados são relevantes. As amostras de ambas as cervejas apresentaram um pH menor que 4,5, sendo de enorme importância, pois mantém livre de microrganismos patogênicos, principalmente o *Clostridium botulinum*, bactéria que causa o botulismo, e evita posteriores contaminações (HOFFMANN et al., 2016).

Nota-se que ocorreu uma diminuição da densidade em ambas as cervejas após a carbonatação. Isso se deve pelo fato de as cervejas não serem filtradas e por isso ainda as leveduras restantes consumiram os açúcares presentes reduzindo a densidade da cerveja. O menor valor de densidade final na cerveja puro malte demonstra que o consumo de açúcar fermentável pelas leveduras foi mais eficiente, ocasionando a produção de uma cerveja menos adocicada e conseqüentemente com teor alcoólico mais elevado.

A quantidade de sólidos totais é utilizada para quantificar a massa resultante após a evaporação de todos os compostos voláteis da amostra. Em cervejas, os valores de extrato

Trabalhos Apresentados

seco (sólidos totais) devem estar entre 2,0% e 7,0%, sendo valores acima de 3,0% como determinantes para uma boa qualidade da cerveja. Nesse aspecto, as duas cervejas produzidas estão de acordo com os valores padrões. Entretanto, a cerveja de Macaúba obteve um resultado significativo, por apresentar valor acima de 3,0%, o que permite determiná-la como uma cerveja de melhor qualidade.

Conclusão

A utilização da torta de Macaúba na formulação da cerveja promoveu uma diminuição do pH e aumento da acidez, sólidos totais e cinzas. A cerveja de Macaúba apresentou menor teor alcoólico, 3,14% (v/v), fora dos limites ideais para a cerveja *Fruit Beer*, que estão entre 5 e 7% (v/v). Comparada a cerveja puro malte desenvolvida, pode-se observar pelos resultados que a cerveja de Macaúba apresentou-se parecida na cor, espuma, amargor, porém apresentou-se mais viscosa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D. S. de; BELO, R. F. C. **Análise físico-química de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas – MG**. Faculdade Ciências da Vida – FCV. 2017.

BRUNELLI, L.T; MANSANO, A. R; VENTURINI FILHO, W. G. **Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel**. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Botucatu- São Paulo, 2014.

CARVALHO, L.G. **Dossiê Técnico: Produção de Cerveja**. Rio de Janeiro, REDETEC Rede Tecnológica do Rio de Janeiro, 2007.

D'AVILA, R.F; LUVIELMO, M. M; MENDONÇA, C. R.; B; JANTSEN, M. M. Adjuntos utilizados para produção de cerveja: características e aplicações. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, 2012.

HOFFMANN, L.; QUADRIELLI, G.; PIZZOLATO, N. D.; ARAUJO, F. O. Proposta de sistema baseado em lógica fuzzy como modelo de apoio a decisão para a qualidade do produto acabado em uma microcervejaria brasileira. **Revista Espacios**, 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagre**. 2008.

MATOS, D. A. et al. **Fécula de batata como adjunto de malte na fabricação de cerveja**. B. CEPA, Curitiba, 2005.

SENAI. Departamento Regional do Estado do Rio de Janeiro. Tecnologia cervejeira\SENAI, agrária. Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e bebidas- Rio de Janeiro, 2014.

VEREDIANO, F. C. **Aproveitamento da torta residual da extração do óleo da Polpa de Macaúba para fins alimentícios**. Tese (Pós-graduação em Engenharia química) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

(*) Autor a ser contatado: Edson Romano Nucci, Docente da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Alto Paraopeba Rodovia MG 443 Km 7 - Fazenda do Cadete Caixa Postal 131 CEP 36420-000 Ouro Branco – MG. E-mail: nucci@ufsj.edu.br.

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE FARINHA PRODUZIDA COM BANANA-DA-TERRA VERDE NATIVA E MODIFICADA POR TRATAMENTO HIDROTÉRMICO

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FLOUR PRODUCED WITH NATIVE GREEN BANANA AND MODIFIED BY HEAT MOISTURE TREATMENT (HMT)

Bruna de Andrade Braga Mendes^{1*}; Matheus Ferreira Almeida²; Dioneire Amparo dos Anjos¹; Cristiane Martins Veloso³

¹Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, UESB; ²Mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia; ³Docente/Pesquisador, UESB, Departamento de Ciências Naturais.

Resumo

A banana-da-terra verde (*Musa paradisiaca* L.) é uma fonte potencial de amido. Em alimentos, a aplicação do amido nativo é limitada, com isso modificações em sua estrutura têm sido aplicadas. O presente trabalho avaliou as propriedades tecnológicas, pela determinação do poder de inchamento (PI) e índice de solubilidade (IS), da farinha de banana-da-terra verde nativa (FN) e modificada por tratamento hidrotérmico (HMT). Foi realizada modificação física por HMT em diferentes condições de tempo, temperatura e umidade. Determinou-se o PI e IS das farinhas. Verificou-se que a modificação por HMT reduziu o PI e IS das farinhas, valores reduzidos de PI e IS estão associados a uma maior resistência da pasta em processos que envolvem aquecimento e força mecânica, sendo essas as condições encontradas no processamento de produtos de panificação.

Palavras-chave: *Musa paradisiaca* L; modificação física; HMT.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de banana (FAOSTAT, 2019). A banana-da-terra verde, assim como as demais cultivares em mesmo estágio de maturação, é uma válida fonte de amido, correspondendo entre 70 a 80% do seu conteúdo em base seca, além disso, a presença de compostos bioativos, como os compostos fenólicos, e fibra dietética, com destaque para o amido resistente, tem ampliado o interesse em seu estudo (RIQUETTE *et al.*, 2019). Entre as possibilidades de produtos que podem ser obtidos a partir da banana-da-terra verde está a sua farinha.

O amido nativo, seja ele isolado ou presente na matriz dos alimentos, a exemplo da farinha de banana-da-terra verde, tem aplicação limitada em determinadas condições de processamento e armazenamento em função de fatores como baixa resistência ao cisalhamento, baixa resistência térmica, elevada tendência à retrogradação, alta viscosidade e baixa solubilidade. Porém, essas propriedades podem ser alteradas com a modificação da estrutura dos grânulos do amido. Diferentes tipos de modificações podem ser aplicados para melhorar as características estruturais, propriedades funcionais e características nutricionais. Estas modificações podem ser de natureza química, física, enzimática ou derivada de processos fermentativos, a depender da natureza do amido nativo e das características que se deseja alterar, adaptando para aplicações alimentares específicas (SCHAFRANSKI *et al.*, 2021; ELIASSON, 2018).

As modificações de natureza física são modificações mais simples de serem executadas, por não envolver tratamento químico, logo é a classe de modificação de maior interesse. Nelas, o princípio da modificação se dá pelo tratamento do amido nativo com calor e umidade ou sua pré-gelatinização. Entre os métodos mais aplicados estão tratamento hidrotérmico – HMT (do inglês, heat moisture treatment) (CABALLERO *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades tecnológicas, pela determinação do poder de inchamento e índice de solubilidade, da farinha de banana-da-terra verde nativa e modificada por tratamento de calor e umidade.

Material e Métodos

1 Obtenção da matéria-prima

A banana-da-terra (*Musa paradisiaca* L.) foi adquirida diretamente de um produtor de sistema agroflorestal consorciado com frutíferas diversas, entre elas as bananeiras, da região Sudoeste da Bahia. Os frutos foram selecionados de acordo com o seu grau de maturação, sendo padronizados com Estádio 1, correspondendo ao fruto com casca integralmente verde, colhidos em fevereiro de 2021 e que não foram submetidos a qualquer tratamento para acelerar a maturação.

2 Produção da farinha de banana-da-terra verde

A farinha de banana-da-terra verde nativa (FN) foi produzida seguindo metodologia descrita por Khoozani *et al.* (2019) com adaptações, onde as bananas foram lavadas e sanitizadas em solução clorada (200 ppm) por 15 minutos e enxaguadas em água corrente. Depois foram imersas em solução de ácido cítrico 0,5% (p/v) por 15 minutos, retiradas da solução, fatiadas em rodela de aproximadamente 7 mm de espessura e novamente mergulhadas em uma nova solução de ácido cítrico a 0,5% (p/v) por 15 minutos. As fatias foram dispostas em bandejas e levadas para estufa com circulação de ar forçada a 55 °C por 15 horas ou até umidade constante e, então, trituradas em moinho de facas, passadas em peneira de 80 mesh e armazenadas.

3 Modificação física por tratamento hidrotérmico (HMT)

A modificação física por tratamento hidrotérmico seguiu metodologia descrita por Chung, Liu e Hoover (2009), onde 60 g da farinha de banana-da-terra verde foi colocada em um reator de teflon e a umidade foi ajustada com a adição de água destilada, utilizando um conta-gotas e cuidadosamente homogeneizada. As farinhas foram armazenadas nos reatores e mantidas em refrigeração a 4°C por 24 h. As amostras hermeticamente seladas foram aquecidas em estufa nas temperaturas estabelecidas, durante os intervalos de tempo determinados. Após este período, as farinhas foram retiradas dos reatores, distribuídas em placas de Petri para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 40°C até atingirem umidade próxima a 12%. Em seguida foram pulverizadas, peneiradas (80 mesh), identificadas e armazenadas em condições ideais, ao abrigo de luz e umidade.

4 Propriedades tecnológicas

4.1. Determinação do Índice de Solubilidade (IS) e Poder de Inchamento (PI)

A determinação do Índice de Solubilidade (IS) e Poder de Inchamento (PI) seguiu metodologia descrita por Schoch (1964) com adaptações. Onde, 1 g das amostras foram pesadas em tubos tipo Falcon de 50 mL, previamente pesados e identificados, 20 mL de água destilada foram adicionados em cada tudo e as suspensões homogeneizadas por 1 minuto em agitador Vortex, depois os tubos foram levados para banho termostático, sem correção de pH, com temperatura fixa de 95 °C, por 30 minutos com agitação eventual. Após esse período as suspensões foram deixadas de repouso até seu resfriamento, e então centrifugadas por 17 minutos a 2510 x g.

Para a determinação do IS (%) das amostras, o sobrenadante foi cuidadosamente transferido para placas de Petri, previamente pesadas e identificadas, e o volume seco em estufa de secagem e circulação de ar à 105°C até massa constante. O índice de solubilidade foi calculado pela Equação 1.

$$IS(\%) = \frac{m_{gel}}{m_a - m_s} \quad (1)$$

Onde m_{gel} corresponde à massa do gel (g), m_a à massa da amostra (g) e m_s à massa do sobrenadante seco (g).

O PI (g água/ g amostra seca) foi determinado através do precipitado (gel) que se acumulou no fundo do tubo de centrifuga. O mesmo foi pesado, obtendo-se a massa do precipitado. O poder de inchamento foi calculado pela Equação 2.

Trabalhos Apresentados

$$PI (g \cdot g - 1) = \frac{mgel \times 100}{ma (100-IS)} \quad (2)$$

5 Planejamento experimental e análise estatística

Foi utilizado o Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) como ferramenta estatística para analisar o efeito do tempo, temperatura e umidade no grânulo do amido presente na farinha de banana-da-terra verde. Foram realizados 17 ensaios, sendo 14 tratamentos com três repetições no ponto central. Os níveis utilizados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Condições experimentais do Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR).

Variáveis	Níveis				
	-1,682	-1	0	+1	+1,682
Tempo (h)	2,07	6,50	13,00	19,50	23,93
Temperatura (°C)	79,97	88,09	99,99	111,89	120,01
Umidade (%)	19,93	23,00	27,50	32,00	35,07

As análises do IS e PI foram conduzidas em triplicata. Os resultados obtidos foram expressos em média \pm DP e submetidos à análise de variância (ANOVA), para determinar a diferença entre as médias, utilizou-se o teste de comparação entre médias de Tukey ($p < 0,05$). Também foi realizada a análise de regressão para avaliar o efeito das diferentes condições de tempo, temperatura e umidade aplicadas no processo de modificação física da farinha de banana-da-terra verde. Os modelos linear e quadrático foram testados e escolhido o modelo com $p < 0,05$.

Todas as análises foram realizadas no software estatístico Statistical Analysis System- SAS®, versão OnDemand for Academics Panel.

Resultados e Discussão

O HMT é uma modificação física realizada em condições controladas de tempo, temperatura e umidade que promove alteração na estrutura molecular, cristalina e granular do amido, controlando o intumescimento, a lixiviação da amilose e, conseqüentemente, a viscosidade da pasta. A fonte do amido e as condições aplicadas às variáveis do processo são os fatores fundamentais na determinação das propriedades dos amidos modificados por esse método (KAUR & SINGH, 2019).

O IS e PI da farinha de banana-da-terra verde nativa (FN) e modificada por tratamento hidrotérmico (HMT) tem seus valores médios \pm DP apresentados na Tabela 2. As modificações físicas alteraram significativamente ($p < 0,05$) o IS e PI da farinha nativa. O índice de solubilidade do amido reflete a proporção de grânulos de amido lixiviados após o processo de intumescimento e o poder de inchamento expressam a capacidade do grânulo de amido intumescer em condições específicas, levando a compreensão da extensão das interações entre as cadeias de amido dentro dos domínios amorfo e cristalino, estando relacionado com o aumento da viscosidade da pasta (ZHANG *et al.*, 2021; CARMONA-GARCIA *et al.*, 2009).

Ao comparar os valores médios entre os tratamentos, é possível identificar que a farinha nativa (FN) apresenta maiores valores tanto para IS, quanto para PI, podendo representar baixa estabilidade térmica e baixa resistência ao cisalhamento, limitando a sua aplicação em formulações alimentares expostas a condições de processamento que envolvam calor e força mecânica, como os produtos de panificação (KAUR & SINGH, 2019).

Entre as farinhas modificadas por HMT, a modificação HMT9 apresentou o maior IS e PI e as modificações HMT4 e HMT6 apresentaram os menores valores para IS e PI, respectivamente. A redução do IS está relacionada ao aumento e fortalecimento das interações entre as moléculas de amilose e amilopectina, dificultando a lixiviação dos grânulos de amido. A redução do PI está relacionada ao rearranjo das cadeias de amido, resultado da interação entre os grupos funcionais do amido, ocasionando limitação na hidratação dos grânulos. Essas modificações podem aumentar a estabilidade térmica e resistência ao cisalhamento da

Trabalhos Apresentados

farinha, podendo impactar na gelatinização, propriedades de pasta, cristalinidade e características morfológicas (KAUR & SINGH, 2019).

Tabela 2. Propriedades tecnológicas da farinha de banana-da-terra verde nativa e modificada por tratamento hidrotérmico.

Tratamentos	Propriedades	
	Índice de solubilidade (%)	Poder de Inchamento (g.g-1)
FN	14,05 ^a ± 0,32	14,94 ^a ± 0,35
HMT1	9,94 ^{cd} ± 0,07	9,21 ^c ± 0,07
HMT2	7,94 ^{hij} ± 0,19	7,71 ^e ± 0,20
HMT3	8,14 ^{ghi} ± 0,20	7,58 ^{ef} ± 0,18
HMT4	7,35 ^m ± 0,02	7,09 ^{gh} ± 0,03
HMT5	9,75 ^d ± 0,03	6,79 ^h ± 0,06
HMT6	7,41 ^{lm} ± 0,23	6,26 ⁱ ± 0,21
HMT7	8,41 ^{fg} ± 0,05	7,37 ^{efg} ± 0,04
HMT8	7,79 ^{ijl} ± 0,10	7,38 ^{efg} ± 0,09
HMT9	12,18 ^b ± 0,09	12,59 ^b ± 0,13
HMT10	8,58 ^f ± 0,08	6,96 ^{gh} ± 0,07
HMT11	9,11 ^e ± 0,25	8,35 ^d ± 0,29
HMT12	7,52 ^{ilm} ± 0,10	6,85 ^h ± 0,11
HMT13	10,35 ^c ± 0,09	8,61 ^d ± 0,05
HMT14	7,49 ^{lm} ± 0,02	7,03 ^{gh} ± 0,02
HMT15	8,25 ^{fgh} ± 0,05	7,16 ^{fgh} ± 0,06
HMT16	8,21 ^{fghi} ± 0,06	7,34 ^{efg} ± 0,07
HMT17	7,61 ^{ilm} ± 0,12	6,79 ^h ± 0,14

Os valores são apresentados como média de 3 repetições ± desvio padrão. Médias na mesma coluna com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Analisando os resultados é possível inferir que a farinha de banana-da-terra verde modificada por HMT é adequada para utilização em produtos de panificação, uma vez que esses produtos precisam de uma farinha com maior resistência ao calor e ao cisalhamento, no entanto é necessário estudos complementares, como a análise das propriedades de pasta para compreender as propriedades de pasta e definir as melhores condições de processamento. Considerando os dados experimentais, modelos matemáticos foram elaborados com a finalidade de prever o comportamento do PI e IS em função do tempo (T) Temperatura (TP) e umidade (U). Os modelos que melhor descrevem esses comportamentos estão descritos nas Equações 3 e 4.

$$PI (g.g^{-1}) = 11,9579 - 0,59277T + 0,01705T^2 \quad R^2 = 0,58 \quad (3)$$

$$IS (\%) = 16,20635 - 0,45274T - 0,04945U + 0,01478T^2 - 0,00123U*TP \quad R^2 = 0,66 \quad (4)$$

Observa-se que tanto para o IS quanto para o PI o tempo apresenta efeito linear e quadrático, a umidade apresentou efeito linear somente para o IS e a interação da umidade com a temperatura foi significativa apenas para o IS. As demais variáveis e as interações entre elas não foram significativas, sendo assim retiradas dos modelos.

Comparando com os demais métodos de modificação do amido, a HMT desperta interesse na indústria alimentícia por ser eficaz, de baixo custo, não gerar resíduos químicos e por modificar as propriedades do amido nativo sem destruir sua estrutura granular, o que torna sua aplicação viável e segura (SCHAFRANSKI et al., 2021; KAUR & SINGH, 2019).

Conclusão

A modificação física da farinha de banana-da-terra verde por HMT reduziu o PI e IS, em comparação com o FN. A modificação HMT9 apresentou o maior IS e PI e as modificações HMT4 e HMT6 apresentaram os menores valores para IS e PI, respectivamente. Valores reduzidos de PI e IS estão associados a uma maior interação entre as cadeias de amido, que

Trabalhos Apresentados

por sua vez está relacionado a uma maior resistência da pasta ao calor e ao cisalhamento, com menor propensão ao rompimento dos grânulos de amido em processos que envolvam aquecimento e força mecânica, sendo essas as condições encontradas no processamento de produtos de panificação, sendo assim razoável indicar a aplicação da modificação por HMT em produtos dessa categoria. Porém, é necessário a realização de estudos adicionais que permitam uma melhor compreensão das alterações desses atributos, como a análise das propriedades de pasta utilizando o Analisador Rápido de Viscosidade – RVA.

Referências Bibliográficas

- CABALLERO B.; FINGLAS P. M.; TOLDRÁ F. Encyclopedia of Food and Health. Cambridge: Academic Press, 2016. 4006 p.
- CARMONA-GARCIA R.; SANCHEZ-RIVERA M. M.; MÉNDEZ-MONTEALVO G.; GARZA-MONTOYA B.; BELLO-PÉREZ L. A. Effect of the cross-linked reagent type on some morphological, physicochemical and functional characteristics of banana starch (*Musa paradisiaca*). Carbohydrate Polymers, v. 76, p. 117-122. 2009.
- CHUNG, H. J.; LIU, Q.; HOOVER, R. Impact of annealing and heat-moisture treatment on rapidly digestible, slowly digestible and resistant starch levels in native and gelatinized corn, pea and lentil starches. Carbohydrate Polymers. Vol. 75, p. 436 – 447. 2009.
- ELIASSON A. Starch in Food: Structure, Function and Applications. Sawston: Woodhead Publishing, 2018. 624p.
- FAOSTAT. Banco de dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/en/>
- SCHAFRANSKI, K.; ITO, V. C.; LACERDA, L. G. Impacts and potential applications: A review of the modification of starches by heat-moisture treatment (HMT). Food Hydrocolloids, v. 117. 2021.
- KHOZANI A. A.; BEKHIT E. A.; BIRCH J. Effects of different drying conditions on the starch content, thermal properties and some of the physicochemical parameters of whole green banana flour. International Journal of Biological Macromolecules, v. 130, p. 938-946. 2019.
- RIQUETTE R. F. R.; GINANI V. C.; LEANDRO E. S.; ALENCA E. R.; MALDONADE I. R.; DE AGUIAR L. A.; ACÁCIO G. M. S.; MARIANO D. R. H.; ZANDONADI R. P. Do production and storage affect the quality of green banana biomass? Food Science and Technology, v. 111, p. 190-203. 2019.
- SCHOCH T. J. Methods in Carbohydrate Chemistry; Starch. New York: Academic Press, 1964.
- ZHANG C.; WAN K.; LIM S.; ZHANG C.; WANG S.; LIU Q.; QIAN J. Morphology, pasting, and structural characteristics of potato starch/xanthan gum blend by critical melting and freeze-thawing treatment. Food Hydrocolloids, v. 121. 2021.
- KAUR, M.; SINGH, S. Influence of heat-moisture treatment (HMT) on physicochemical and functional properties of starches from different Indian oat (*Avena sativa* L.) cultivars. International Journal of Biological Macromolecules, v. 122, p. 312-319. 2019.

*Autor(a) a ser contatado: Bruna de Andrade Braga Mendes, Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, UESB. Rua Rio de Contas, 58, Quadra 17, Lote 58, Gabinete 223, Candeias, Vitória da Conquista – Ba, CEP: 45029-094. E-mail: brunabragamendes@hotmail.com

SISTEMA BASEADO EM LÓGICA FUZZY COMO APOIO DE DECISÃO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CERVEJA PILSEN

SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC FUZZY AS A DECISION SUPPORT FOR THE QUALITY OF PILSEN BEER

Fábio Márcio Assumpção Caillaux Filho¹, Keivy Evilázio Gomes²; Ludmila Nascimento², Alessandra da Costa Vilaça³ e Edson Romano Nucci³

¹Discente do Curso de Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João Del Rei; ²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PPGEQ), Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ); ³Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBIO), Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ).

Resumo

A Lógica Fuzzy permite traduzir expressões verbais, vagas e imprecisas em valores numéricos, permitindo a modelagem do raciocínio humano de forma simples e estruturada. O objetivo principal deste trabalho foi propor um sistema de apoio de decisão utilizando a lógica Fuzzy para avaliar a qualidade da cerveja Pilsen. Foram utilizados os parâmetros físico-químicos: densidade, cor, teor alcóolico, CO₂ e pH como variáveis de entrada do processo. Foi utilizado o sistema Fuzzy, no software InFuzzy. Os resultados apresentaram bons ajustes quando comparados com os dados da literatura, identificando com robustez a qualidade da cerveja nas avaliações testadas.

Palavras-chave: Bioprocessos; Pilsen; Qualidade da cerveja.

Introdução

Cerveja é a bebida originada pelo processo de fermentação após o cozimento do mosto de cevada ou extrato de malte, com adição de lúpulo. Estudos indicam que sua produção teve início por volta do século VIII a.C. se desenvolvendo paralelamente com o cultivo de milho, centeio e cevada pelos povos da Suméria, Babilônia e Egito. Contudo, o lúpulo só foi adicionado na idade média por volta dos anos XIII, este ingrediente tem a propriedade de ser antisséptico, concebendo maior durabilidade e sabor para a bebida (MEGA *et al.*, 2011). As cervejas, de acordo com a legislação brasileira, apresentam em 5 parâmetros importantes: teor alcoólico, cor, teor de extrato final, extrato primitivo e pela fermentação; esta última divide a cerveja em dois grandes grupos as Ales de alta fermentação e as do tipo Lager de baixa fermentação. Dentre estes estilos, a cerveja mais popular é a cerveja pilsen que é uma Lager e atualmente é a mais consumida em todo mundo (ROSA e AFONSO, 2015).

Este fato se dá pela pilsen, de acordo com a *Beer Judge Certification Program* (BJCP), ter a característica de conter um corpo leve, altamente atenuado, de cor dourada e de baixa fermentação. Mostrando excelente retenção de espuma e um elegante aroma de lúpulo floral. Sendo uma cerveja fresca, limpa e refrescante. Justamente por estas características de simplicidade, sabor e grande mercado que a pilsen foi a cerveja escolhida para o presente trabalho.

Na atualidade, houve um grande crescimento na utilização e desenvolvimento de técnicas de inteligência artificial, principalmente em áreas que possuem alto grau de incerteza, subjetividade e complexidade como muitos problemas da engenharia. A lógica Fuzzy ou também denominada de Lógica Nebulosa, uma área de desenvolvimento da inteligência artificial, proposta por Zadeh em 1965. Esta lógica permite traduzir expressões verbais vagas e imprecisas em valores numéricos permitindo a modelagem do raciocínio humano de forma simples e estruturada. O que é uma vantagem quando comparada com a lógica clássica, em que valores só podem conter unicamente ao conjunto verdadeiro ou ao

Trabalhos Apresentados

conjunto falso sendo uma lógica bivalente. Sendo assim, a lógica nebulosa é multivalente e capaz de reconhecer diversos valores, criando um grau de certeza no intervalo de [0,1] (PRADO *et al.*, 2017).

O objetivo do trabalho foi propor um sistema de apoio de decisão utilizando a Lógica Fuzzy para a avaliação da qualidade final de uma cerveja pilsen.

Material e Métodos

A simulação do processo para o apoio de decisão referente a qualidade da cerveja foi realizada no Software InFuzzy (POSSELT *et al.*, 2015). Por meio de estudos da literatura, identificou as variáveis a serem estudadas como variáveis de entrada. Foram utilizadas cinco variáveis que são fortes indicadores da qualidade final da cerveja (CO₂, Densidade, pH, Cor e Teor Alcoólico) e como variável de saída a Qualidade da cerveja, como ilustrado na Figura 1. A partir de artigos encontrados na literatura (HOFFMAN *et al.* 2016, NASCIMENTO, 2018) foi identificado que a melhor região de trabalho é quando o CO₂ está entre 0,55 e 0,60 mg.L⁻¹. Entretanto valores menores que 0,55 mg.L⁻¹ a cerveja sofre redução na produção de espuma e baixo teor de carbonatação e valores de CO₂ acima de 0,60 mg.L⁻¹ há risco de que a tampa da garrafa estoure.

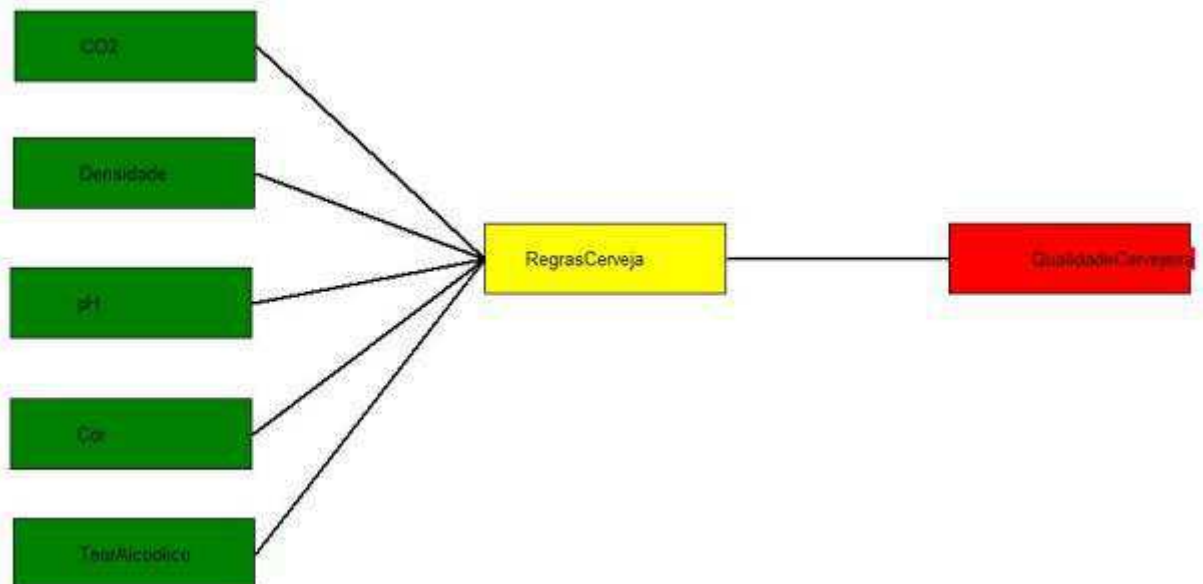


Figura 1. Representação esquemática da conexão entre as variáveis de entrada, os blocos de regras e as variáveis de saída para o primeiro conjunto de simulações no software InFuzzy.

Para a variável Cor, de acordo com o decreto nº 6,841 de 4 de junho de 2009, e a instrução normativa nº 54, de 5 de novembro de 2001, a cerveja pilsen em estudo apresenta coloração clara especificamente a faixa ideal esperada da cor para este estilo medido em SRM de acordo com o BJCP é entre 2 e 5 sendo uma pequena variação aceitável. Seguindo a BJCP, a Densidade ideal para a qualidade da cerveja deve estar entre 1,008 e 1,013. Valores maiores que 1,013 a cerveja apresenta uma característica pesada, viscosa, indesejada para uma cerveja do tipo Pilsen que deve ter um corpo leve. Para a variável pH segundo as especificações, o intervalo aceitável é de 4 a 4,6, sendo os valores entre 4,2 e 4,4 os melhores (HOFFMAN *et al.*, 2017). Finalmente, para o teor alcoólico o valor ideal é entre 5%, mas a legislação permite uma variação aceitável entre 4,5 e 5,5%. Valores maiores ou menores que o descrito, a qualidade da cerveja está reprovada (HOFFMAN *et al.*, 2017).

Para o sistema de apoio de decisão, quando a qualidade da cerveja recebe um valor de resposta menor que 3, esta é considerada reprovada; valores de resposta entre 3 e 7, considerada aprovada, mas com alteração e valores de resposta maiores que 7 a cerveja está aprovada para consumo. A Tabela 1 destaca a Base de Regras Fuzzy utilizada no

Trabalhos Apresentados

desenvolvimento do trabalho obtida pelo software InFuzzy. Se fosse considerada as possibilidades de regras (multiplicação das variáveis linguística de cada variável de entrada = $3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3$ num total de 162 regras). Entretanto, através do conhecimento do especialista no processo, foram desenvolvidas somente 9 regras que abrange todo o universo de discurso. As regras têm o formato SE <antecedentes> ENTÃO <consequentes>.

Tabela 1. Banco de regras Fuzzy proposta para avaliação da Qualidade da cerveja.

Nro	Se	Antecedentes	Então	Consequentes
1	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = Aprovado)
2	Se	(CO2 = Alto) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = AprovadocomAlteracao)
3	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Não Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = AprovadocomAlteracao)
4	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Alto) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = AprovadocomAlteracao)
5	Se	(CO2 = Baixo) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = Reprovado)
6	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Não Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = Reprovado)
7	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Baixo) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = Reprovado)
8	Se	(CO2 = Ideal) AND (Densidade = Ideal) AND (pH = Ideal) AND (Cor = Amarelo) AND (TeorAlcoolico = Não Ideal)	Então	(QualidadeCervejeira = Reprovado)
9	Se	(CO2 = Baixo) OR (Densidade = Não Ideal) OR (pH = Baixo)	Então	(QualidadeCervejeira = Reprovado)

Resultados e Discussão

Várias simulações foram realizadas para verificar a eficiência do sistema de apoio de decisão, ou seja, variação dos valores das variáveis de entrada. As Figuras 2 a 4 destacam os valores correspondentes obtidos em algumas simulações, destacando principalmente a variação do Teor Alcoólico e os valores de CO₂ e pH, respectivamente. A Figura 2 ilustra os resultados numéricos variando o Teor Alcoólico e demais parâmetros dentro da faixa da idealidade. Observa-se que valores até 4,50%, a cerveja é considerada aprovada, com uma nota acima de 8,8, caso contrário, está reprovada com uma nota igual a 1,0. Valores de acordo com os obtidos por NASCIMENTO (2018).

Figura 2 - Variação do Teor Alcoólico para a avaliação da Qualidade da Cerveja

CO2	Densidade	pH	Cor	TeorAlcoolico	QualidadeCervejeira
0,57	1010,00	4,30	3,00	5,00	10,00
0,57	1010,00	4,30	3,00	4,90	9,80
0,57	1.010,00	4,30	3,00	4,80	9,55
0,57	1.010,00	4,30	3,00	4,70	9,30
0,57	1.010,00	4,30	3,00	4,60	9,05
0,57	1.010,00	4,30	3,00	4,50	8,80
0,57	1.010,00	4,30	3,00	4,40	1,00

Em seguida, seguindo o mesmo raciocínio variou-se os valores do CO₂ para novas simulações e os resultados estão expressos na Figura 3. As simulações começaram por valores acima do ideal, em que se pode observar que a cerveja foi aprovada com alteração, com uma nota 5,0, isto ocorre, pois, valores de CO₂ altos não alteram o sabor e a sensação de beber a cerveja, o único risco é estourar a tampa. Valores abaixo de 0,55 a cerveja já começa a apresentar um baixo teor de carbonatação e a qualidade é comprometida assim a cerveja se encontra reprovada, com valores de Qualidade inferiores a 1,0, ilustrando o quanto a variável CO₂ é importante no processo de produção da cerveja.

Variando-se os valores do pH (Figura 4) e da Cor expressas, os resultados mostraram que para valores de pH ligeiramente acima do ideal, a cerveja deverá ser reavaliada sendo considerada aprovada com alteração. A cor final da cerveja não influencia diretamente no sabor da cerveja e por isso, caso a cor não esteja ajustada é necessário avaliar a situação da cerveja e verificar se encontra aprovada com alteração. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por HOFFMAN et al (2016) e NASCIMENTO (2018).

Trabalhos Apresentados

Figura 3 - Variação do CO₂ para a avaliação da Qualidade da Cerveja

CO2	Densidade	pH	Cor	TeorAlcoolico	QualidadeCervejeira
0,62	1.010,00	4,30	3,00	5,00	5,00
0,61	1.010,00	4,30	3,00	5,00	9,00
0,60	1.010,00	4,30	3,00	5,00	9,50
0,58	1.010,00	4,30	3,00	5,00	10,00
0,56	1.010,00	4,30	3,00	5,00	10,00
0,54	1.010,00	4,30	3,00	5,00	9,00
0,52	1.010,00	4,30	3,00	5,00	0,80

Figura 4 - Variação do pH para a avaliação da Qualidade da Cerveja

CO2	Densidade	pH	Cor	TeorAlcoolico	QualidadeCervejeira
0,57	1.010,00	4,70	3,00	5,00	5,00
0,57	1.010,00	4,60	3,00	5,00	6,87
0,57	1.010,00	4,40	3,00	5,00	10,00
0,57	1.010,00	4,20	3,00	5,00	10,00
0,57	1.010,00	4,10	3,00	5,00	9,20
0,57	1.010,00	4,00	3,00	5,00	5,00
0,57	1.010,00	3,90	3,00	5,00	1,25

Conclusão

Por meio dos resultados obtidos, pode-se destacar a aplicabilidade da lógica fuzzy em bioprocessos. A utilização do software InFuzzy possibilitou a avaliação da qualidade da cerveja com respostas de forma numérica, ou seja, uma melhor avaliação da problemática envolvida. Isto se justifica, imaginando a inclusão do problema em estudo em um controle de processo automatizado. Utilizando as variáveis de entrada (CO₂, pH, Densidade, Cor e Teor Alcoólico) foi possível ter com uma boa precisão a qualidade da cerveja.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

HOFFMAN, L. A; QUADRELLI, G; PIZZOLATO, N.D; ARAUJO, F.O. Proposta de sistema baseado em lógica fuzzy como modelo de apoio a decisão para a qualidade do produto acabado em uma microcervejaria brasileira. **Espacios**, v. 38, p.31, 2017.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. A produção de cerveja no Brasil. **Citino**, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2011.

NASCIMENTO, L. **Aproveitamento da torta residual da extração do óleo da polpa de macaúba (*Acrocomia aculeata*) como adjunto de malte na produção de cerveja**. Orientador: Edson Romano Nucci. 2018. Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de São João Del-Rei. Ouro Branco.

POSSELT, E. L.; FROZZA, R.; MOLZ, R. F. INFUZZY: Ferramenta para desenvolvimento de aplicações de sistemas difusos. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**. Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 42-52, 2015.

PRADO, P. H. S.; FREGOLANTE, L. V.; AFONSO, A.P. Avaliação de risco: uma abordagem baseada na teoria dos conjuntos fuzzy. In: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E

Trabalhos Apresentados

DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS, 2017, Maceió, AL. ROSA, N.A; AFONSO, J.C. A Química da Cerveja. **Química e Sociedade**, São Paulo, v.37, p. 98-105, 2015.

(*) Autor a ser contatado: Edson Romano Nucci, Docente da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Alto Paraopeba Rodovia MG 443 Km 7 - Fazenda do Cadete Caixa Postal 131 CEP 36420-000 Ouro Branco – MG. E-mail: nucci@ufsj.edu.br.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

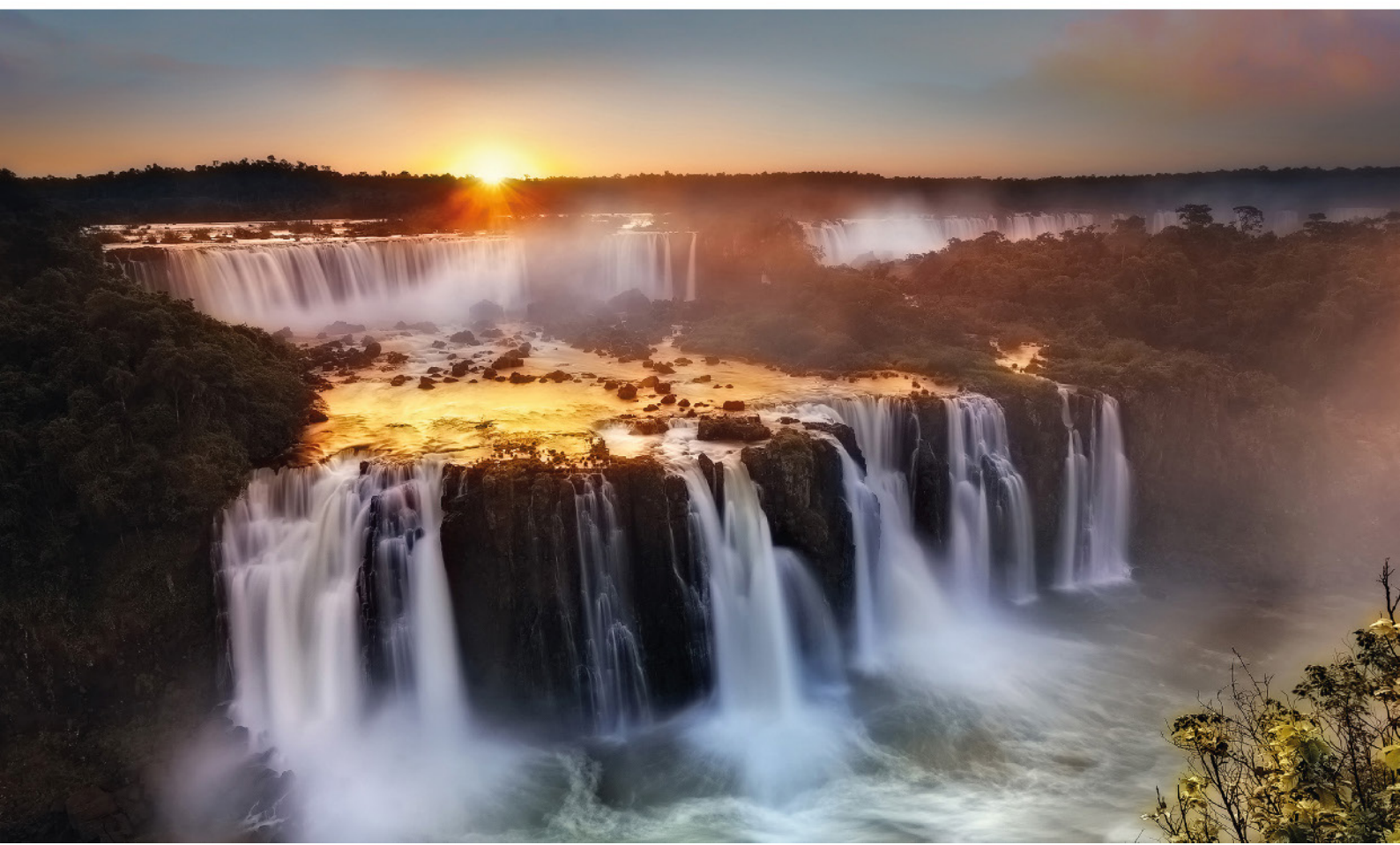
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL
DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES



**DESENVOLVIMENTO DE FARINHA A PARTIR DO RIZOMA DO
LÍRIO-DO-BREJO, *Hedychium coronarium* Koen**

**DEVELOPMENT OF FLOUR FROM THE RHIZOME OF
WHITE GARLAND-LILY, *Hedychium coronarium* Koen**

Gabriela Tieppo Francio¹ e Liziane Dantas Lacerda²

¹Graduanda Curso de Gastronomia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

²Professora Curso de Gastronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma farinha obtida a partir do rizoma do Lírio-do-Brejo, buscando valorizar essa planta considerada invasora no Brasil. Procedimentos adicionais no processo de extração e seleção granulométrica foram seguidos a fim de garantir a segurança e qualidade do produto. O melhor resultado obtido foi da mistura de ambas as farinhas desenvolvidas, uma proveniente da decantação do rizoma, e outra proveniente do resíduo. A avaliação físico-química da farinha desenvolvida e a pesquisa de mercado demonstraram grande potencial para inserção mercadológica, podendo ser utilizada em preparações como bolos, biscoitos e pães, destacando o sabor semelhante ao gengibre e ausência de glúten em sua composição.

Palavras-chave PANC, sustentabilidade, biodiversidade, desidratação

Introdução

O Brasil possui uma grande variedade de plantas alimentícias não convencionais (PANCs) que não conhecemos o seu potencial nutricional, plantas estas que muitas vezes crescem em nosso quintal e as tratamos como uma erva daninha. Em um sentido amplo, plantas alimentícias refere-se àquelas plantas que possuem uma ou mais partes (raízes, rizomas, bulbos, folhas, brotos, frutos, flores dentre outros) que podem ser utilizadas na alimentação humana (KINUPP, 2007).

Segundo a Resolução - RDC Nº 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos. A farinha mais utilizada para produção de pães é a farinha de trigo, também podemos usar outros tipos de farinha como de arroz, de aveia, de linhaça, grão de bico, entre outras.

Denominado cientificamente de *Hedychium coronarium* Koen, o lírio-do-brejo pertence à ordem *Scitaminae* da família *Zingiberaciae* e recebe outros nomes comuns como jasmim-do-brejo, são-josé e gengibre branco (MACEDO, 1997). Natural do Nepal, é considerado planta invasora no Brasil, pois apresenta crescimento rápido e negativo para a biodiversidade vegetal. Utilizada como planta ornamental (LORENZI, SOUZA, 2015), é amplamente distribuída nas áreas de brejo, que tem sido alvo de estudos, devido às suas propriedades funcionais.

Ascheri et al. (2010) indicam que o amido do lírio-do-brejo possui estrutura cristalina do tipo A, com teor de amilose superior aos teores médios dos amidos de mandioca, batata e milho. Seus grânulos apresentam tamanhos variados (em torno de 38,2 µm), elevada temperatura de empastamento e baixa tendência ao inchamento. Também, pouco se solubilizam e suas pastas apresentam elevada estabilidade frente ao calor, sob agitação mecânica, e alta

Trabalhos Apresentados

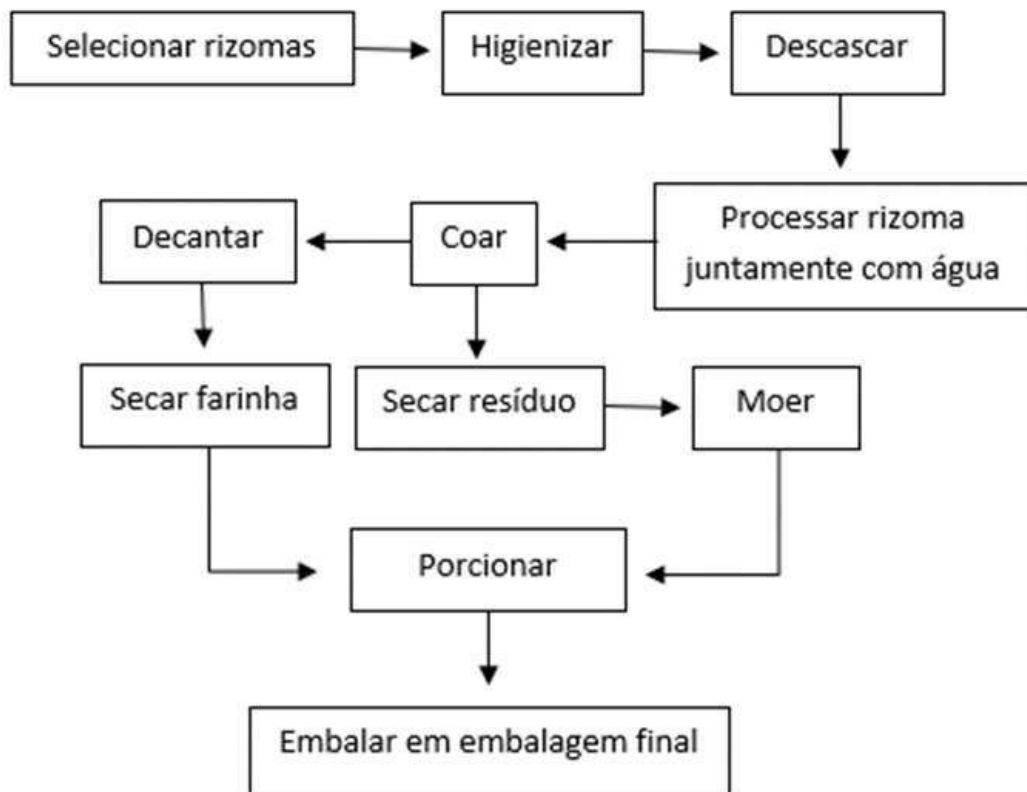
tendência à retrogradação. Bento et al. (2008) em sua pesquisa destaca que a farinha de rizomas de lírio-do-brejo possui potencial para ser utilizada pela indústria de alimentos, apresenta alta capacidade antioxidante e baixo conteúdo de compostos fenólicos. Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de elaborar uma farinha a partir do rizoma do lírio-do-brejo buscando otimizar seu rendimento e verificar a aceitação do público em geral.

Material e Métodos

Inicialmente os rizomas selecionados, após descarte de partes deterioradas, foram lavados cuidadosamente em água potável e corrente, higienizados em água clorada por imersão durante 5 minutos, passando por enxague e retirada do excesso de água.

Foram desenvolvidos dois testes. No primeiro deles, o rizoma foi processado com água, coado, decantado por ação da gravidade (mantido sob refrigeração durante 12 horas) e esperava-se a farinha proveniente da decantação. Porém, no processo percebeu-se o baixo rendimento. Como segundo teste, foi optado por utilizar além do material decantado, todo o resíduo, que foi desidratado em estufa de circulação de ar, durante 12 horas a 45°C e processado. Desta maneira, originou-se o produto final, derivado tanto da decantação, quanto do resíduo, que foi armazenado a temperatura ambiente em embalagem à vácuo. Todas as etapas estão descritas na Figura 1, sendo possível visualizar através da imagem e fotos demonstradas na Figura 2.

Figura 1 – Fluxograma de processo de elaboração da farinha de lírio-do-brejo.



Fonte: elaborado pelo autor

Trabalhos Apresentados

Figura 2 – Imagem ilustrativa da planta lírio-do-brejo, fotos do rizoma tal qual e descascado e da farinha obtida.



Fonte: elaborado pelo autor.

A moagem foi realizada em moedor de facas com 900 w de potência da Marca Nutribullet, durante 1 minuto. A farinha foi submetida à análise de classificação granulométrica onde foi inicialmente usada peneira com malha de 250 mesh (0,063mm), pois farinhas de cereais devem apresentar no mínimo 98% de passante através desta abertura de malha em peneira (BRASIL, 2005). A Figura 2, revelou morfologia muito similar a qualquer farinha vegetal. Também foram realizadas as determinações de umidade e cinzas segundo método descrito por AOAC (1995).

Com o propósito de avaliar a intenção de compra do produto desenvolvido para com o consumidor final, realizou-se uma pesquisa de mercado on-line com 64 participantes que responderam a quatro perguntas.

Resultados e Discussão

Os resultados da determinação de umidade e cinzas das duas amostras de farinhas obtidas, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises químicas.

Item analisado	Farinha decantação	Farinha resíduo
Umidade, %	12,93a \pm 0,84	11,88a \pm 0,65
Cinzas, %	0,69a \pm 0,08	1,32b \pm 0,12

Resultados expressos como média \pm desvio padrão; letras diferentes para uma mesma análise significa que houve diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$).

Fonte: elaborado pelo autor.

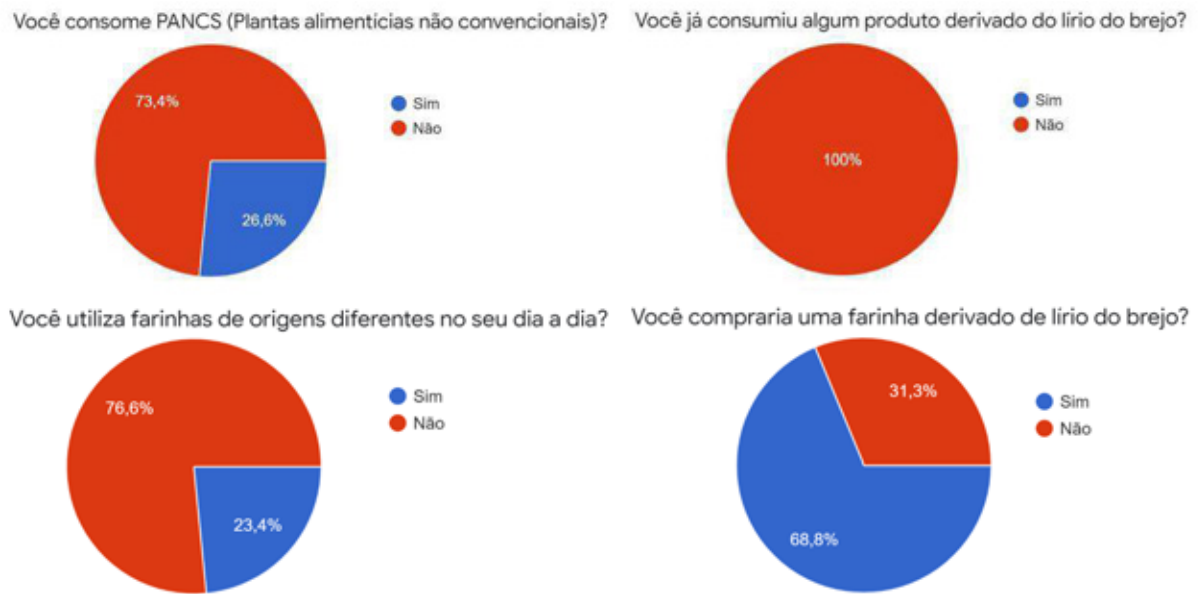
Entre os requisitos específicos, farinhas, amido de cereais e farelos devem apresentar umidade máxima de 15,0 % (g /100 g), ou seja, os valores de umidade encontrados estão dentro do limite aceitável estabelecido pela legislação vigente no País (BRASIL, 2005) e não foi possível identificar diferença significativa entre as duas farinhas obtidas. Como esperado, foram encontrados expressivos valores de cinzas, principalmente para a farinha do resíduo que apresentou maior valor de resíduo mineral fixo.

Os resultados da pesquisa de mercado estão expressos através da Figura 3, onde 73,4% dos entrevistados não consomem PANCS e todos nunca consumiram algum produto

Trabalhos Apresentados

derivado do lírio do brejo. Apenas 31,3% dos entrevistados não comprariam uma farinha derivada de lírio do brejo. Outra informação muito relevante foi quanto a utilização de farinhas de origens diferentes no seu dia a dia, dos 23,4% que responderam sim indicaram o consumo de farinhas de amêndoas, coco, grão de bico, trigo sarraceno, arroz, araruta, linhaça, banana, linhaça, aveia, mandioca, milho, amendoim, castanhas e uva.

Figura 3 – Resultados referentes à pesquisa de mercado.



Fonte: elaborado pelo autor.

Conclusão

O melhor resultado obtido foi da mistura de ambas as farinhas desenvolvidas, uma proveniente da decantação do rizoma, e a outra proveniente do resíduo. Os dados obtidos neste estudo demonstraram que, dentro das condições experimentais estabelecidas, podemos ter um novo ingrediente alimentício, por exemplo, destinado ao público celíaco, que tem dificuldade em encontrar opções atrativas e que garantam a ausência de glúten em sua composição. Além disso, despertou o interesse de mais de 95% dos entrevistados na pesquisa de mercado. Assim farinha do lírio-do-brejo pode ser utilizada em preparações como bolos, biscoitos e pães, destacando o sabor semelhante ao gengibre.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed. Washington: AOAC, 1995.

ASCHERI, D. P. R., MOURA, W. S., ASCHERI, J. L. R., CARVALHO, C. W. P. Caracterização física e físico-química de rizomas e amido do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 159-166, 2010.

BENTO, J. A. C.; FERREIRA, K. C.; DE OLIVEIRA, A. L. M.; LIÃO, L. M.; CALIARI, M.; JÚNIOR, M. S. S., Extraction, characterization and technological properties of white garland-lily starch. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 135, p. 422-428, 2019.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Instrução Normativa MAPA nº 8, de 3 de junho de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 2005.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. 1 ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2014.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. De. **Plantas para Jardim no Brasil: Herbáceas, 494 arbustivas e trepadeiras**. (2 nd ed.). Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2015.

MACEDO, J. F. O gênero *Hedychium koening* (Zingiberaceae) no Estado de Minas Gerais. **Daphne**, v. 7, n. 2, p. 27-31, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Tieppo Francio, Graduanda Curso de Gastronomia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS – Brasil, gabi.francio@gmail.com

VARIEDADE, GRAU DE PROCESSAMENTO E ORIGEM DOS ALIMENTOS ADQUIRIDOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

VARIETY, DEGREE OF PROCESSING AND ORIGIN OF FOODS PURCHASED IN SCHOOL FEEDING UNITS

Larissa Gradaschi Bettim; Valeria Hartmann; Cintia Cássia Tonieto Gris; Daiana Argenta Kumpel; Eloir Pereira

Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.

Resumo

A cadeia alimentar envolve fatores relacionados à origem, fornecimento e forma de preparo dos alimentos ingeridos, tendo impacto social, ecológico e na saúde da população atendida. O objetivo deste estudo foi investigar a aquisição dos produtos alimentícios a partir da lista de compras, observando o grau de processamento e a origem de produção em duas unidades de alimentação escolar. Nos dois municípios analisados, frutas, hortaliças e produtos lácteos foram os grupos de alimentos com maior presença, número elevado de alimentos *in natura* ou minimamente processados e aquisição da maior parte dos alimentos provenientes da agroindústria familiar. Conclui-se que os alimentos adquiridos para a alimentação escolar nos municípios analisados estão adequados quanto a variedade, grau de processamento e origem local.

Palavras-chave: processamento de alimentos, agricultura sustentável, Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Introdução

O termo “segurança alimentar” se refere a um conjunto de práticas e iniciativas que têm como objetivo garantir às pessoas o acesso a alimentos com valor nutricional e na quantidade adequada para uma boa qualidade de vida. Isso abrange diversas áreas, desde as questões envolvendo a nutrição e seus determinantes biológicos, passando por aspectos ambientais, culturais, psicológicos e outros (BRASIL, 2006). Em seu entorno, na atualidade, movimentam-se inúmeras atividades econômicas, desde a origem dos alimentos fornecidos até a distribuição das refeições, causando um importante impacto nas áreas de conhecimento, inspirada na interdisciplinaridade e no multiculturalismo, abrindo-se a perspectiva de reflexão sobre a construção do sujeito e do consumo consciente, criando um contexto crítico sobre a intervenção humana no meio em que estamos inseridos (RIZZOLO, 2016)

Compras públicas podem ser promotoras do desenvolvimento sustentável e local. Possibilitando ao nutricionista a responsabilidade de desempenhar suas funções desde a escolha dos alimentos saudáveis, até a distribuição de refeições nutricionalmente adequados, tendo então um papel de estimular localmente aspectos econômicos, sociais e ambientais que conduzam a uma melhoria da qualidade de vida da população envolvida (MOTA et al. 2017). A aquisição de alimentos da agricultura familiar para a alimentação escolar traz potencialidades para o desenvolvimento local sustentável, a valorização de uma alimentação saudável e que respeite a cultura alimentar local, e para a reconexão entre produtores e consumidores. Entretanto existe a necessidade de processamento de parte dos alimentos para que sejam aproveitados na alimentação, tornando necessárias a estruturação e organização dos agricultores familiares (MARTINELLI et al. 2015). O interesse do País em fomentar os sistemas agrícolas produtivos localizados a partir do desenvolvimento de políticas de compras diretas de agricultores familiares se dá através de políticas que iniciaram no ano de 2003, com a criação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (BRASIL, 2012).

A compra institucional da agricultura familiar é parte de um processo que reconhece a necessidade de se pensar em forma de produção de alimentos que atenda às demandas nutricionais da população e garanta a evolução social e econômica dos agricultores familiares, a partir de formas alternativas de produção e comercialização de alimentos. O apoio ao desenvolvimento sustentável local ocorre pela priorização da compra de produtos

Trabalhos Apresentados

diversificados, orgânicos ou agroecológicos, e que sejam produzidos no próprio município ou região onde está localizada a escola. Nesse sentido, para o município, significa a geração de emprego e renda, fortalecendo e diversificando a economia local, valorizando as especificidades e os hábitos alimentares locais (BRASIL, 2012).

A depender de suas características, o sistema de produção e distribuição dos alimentos pode promover justiça social e proteger o ambiente, ou, ao contrário, gerar desigualdades sociais e ameaças aos recursos naturais e à biodiversidade (BRASIL, 2014). Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo analisar a aquisição de produtos alimentícios em unidades de alimentação escolares em relação à variedade, grau de processamento e origem sustentável.

Metodologia

Foi realizado um estudo transversal para analisar a matéria prima adquirida em serviços de alimentação escolar de dois municípios da Região Norte do RS, que se disponibilizaram a compartilhar o material necessário para coleta das amostras. As variáveis investigadas na lista de compras, seguiram a metodologia proposta por Martinelli et al., (2015) adaptada para este estudo. A coleta de dados foi realizada a partir da busca das informações nas unidades de alimentação escolar, referentes às quantidades e variedades dos alimentos presentes nas licitações feitas pelos municípios, no período de julho a dezembro de 2021. As listas contendo os alimentos estavam separadas e identificadas em relação à origem, sendo esta, de agricultura familiar ou indústria convencional. A partir da lista, os alimentos adquiridos foram agrupados em tabelas no Excel de acordo com as quantidades em cada grupo, forma de produção e grau de processamento, sendo a medida padronizada em quilogramas.

Para a análise dos dados, inicialmente os alimentos presentes nas listas de compras foram agrupados e quantificados em categorias, considerando as características nutricionais. Posteriormente, dentro de cada categoria, os alimentos foram subdivididos de acordo com o grau de processamento, utilizando a seguinte divisão: in natura e minimamente processados, ingredientes utilizados em preparações culinárias, alimentos processados e ultra processados, segundo orientações do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014). A origem de produção foi avaliada através da lista de compras, classificando os alimentos de acordo com a quantidade proveniente da agricultura familiar ou procedência industrial.

Resultados e Discussão

A alimentação humana é um ato social que faz parte do cotidiano mundial e durante o período escolar é um dos fatores mais importantes relacionados ao crescimento, desenvolvimento e promoção da saúde da criança. A escola exerce influência na formação cognitiva e humana, por isso se torna um lugar ideal para incentivar ações para a promoção da alimentação saudável e da saúde. O Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, estabelece que as refeições oferecidas em ambiente escolar sejam de alto valor nutricional e adequadas para cada fase de crescimento (BRASIL, 2013).

A maior parte dos alimentos adquiridos em ambos os municípios para a alimentação escolar são hortaliças, frutas, lácteos e carnes. Percebeu-se a grande variedade de alimentos adquiridos por ambos os municípios, possibilitando uma melhor qualidade e diversidade nos cardápios ofertados, incentivando o desenvolvimento de hábitos saudáveis. Na Tabela 1 estão os resultados referentes ao Grau de processamento dos alimentos adquiridos nos municípios participantes, onde prevalecem os alimentos in natura e minimamente processados representando 72,7 % e 76,2 % do total adquirido pelos municípios 1 e 2, respectivamente, ao mesmo passo que os ultraprocessados encontram-se em menor porcentagem, sendo elas 8,9% e 11,8%. Estando dentro das recomendações da Resolução CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013, onde cita que a alimentação escolar deve ser composta essencialmente por alimentos in natura, como arroz, feijão, frutas, hortaliças, ou minimamente processados, como carnes já cortadas e leite pasteurizado. Os alimentos que contêm calorias vazias, ou seja, que não agregam valor nutricional, devem ser servidos no máximo em duas porções na semana e devem ter, no máximo, 110 calorias (BRASIL, 2013).

Trabalhos Apresentados

A expressiva oferta de alimentos in natura ou minimamente processados nas listas analisadas, estimula hábitos e preferências alimentares saudáveis e sustentáveis entre os estudantes, fato que vem de encontro aos objetivos do Programa de Alimentação Escolar estabelecidos na legislação. As políticas públicas no ambiente escolar devem estar relacionadas com a criação de um ambiente que favoreça as escolhas alimentares saudáveis, contribuindo para promoção e proteção da saúde.

Tabela 1 – Grau de processamento dos alimentos adquiridos nos municípios participantes. Passo Fundo, RS, 2021.

Processamento	Município 1			Município 2		
	Itens	Kg	%	Itens	Kg	%
In natura e Minimamente Processados	61	220.798,2	72,7	37	77.242	76,2
Ingredientes Utilizados em Preparações culinárias	6	31.514	10,4	4	7.900	7,8
Processados	21	24.185,8	8,0	8	4.300	4,2
Ultraprocessados	16	27.043,3	8,9	9	11.918,8	11,8
TOTAL		303.541,3			101.360,8	

Estudos mostram que os escolares que consumiram exclusivamente a alimentação escolar apresentaram maior consumo de fibras e proteínas, menor consumo de ultraprocessados, menor percentual de energia proveniente desse tipo de alimento, conseqüentemente melhor qualidade da dieta (ANDRETTA et al., 2021; FACCHINI e CAMPAGNOLO, 2020).

Devido a seus ingredientes, alimentos ultraprocessados são nutricionalmente desbalanceados, ricos em gorduras e/ou açúcares, alto teor de sódio, baixo teor de fibras e frequentemente são fabricados com gorduras resistentes à oxidação, mas que tendem a obstruir as artérias. Por conta de sua formulação e apresentação, tendem a ser consumidos em excesso e substituir os alimentos in natura ou minimamente processados, e este consumo está associado a ocorrência de doenças crônicas, como obesidade, a hipertensão e certos tipos de câncer, sendo que o consumo destes deve ser limitado e evitado (BRASIL, 2014).

A literatura aponta que a presença da agricultura familiar na alimentação escolar, aumenta o acesso aos alimentos in natura e minimamente processados, reduzindo, conseqüentemente, o número de alimentos processados e ultraprocessados (BRASIL, 2016) teoria confirmada na análise conjunta dos resultados apresentados na Tabela 2. A inserção dos produtos da agricultura familiar, com a promulgação da Lei nº 11.947/2009 (BRASIL, 2009), passou a ser obrigatória para 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Como sinônimo de desenvolvimento sustentável, que harmoniza os aspectos socioeconômicos com o aspecto ambiental, assim, a Lei da Merenda Escolar, ao tempo em que defende a aplicação da sustentabilidade ambiental, defende, também, o desenvolvimento econômico da agricultura familiar. De acordo com a Tabela 2, os resultados se confirmam, sendo 43,9% e 52,8% respectivamente, do total adquirido, provenientes da agroindústria local, sendo o maior percentual adquirido de alimentos do grupo dos laticínios. Considerando estes resultados, Taglietti et.al. (2021) avaliaram as formas de contribuição nutricional que a aquisição de alimentos da agricultura familiar pode promover na alimentação escolar, com efeitos positivos para as características nutricionais das refeições ofertadas pelo PNAE. Ainda nesse cenário foi identificado em estudo desenvolvido no Rio Grande do Sul por Ferigollo et al. (2017), que avaliaram as chamadas públicas elaboradas para a aquisição de alimentos da agricultura familiar e constataram que produtos in natura apareceram em 92,1% das chamadas. Para além do aspecto nutricional, reforçam-se os aspectos positivos relacionados a esta compra, para escolares, agricultores e familiares, como a manutenção da

Trabalhos Apresentados

cultura alimentar e de agricultores no campo, garantia de renda, desenvolvimento local, preservação da biodiversidade e meios sustentáveis de produção.

Tabela 2 – Quantidades de alimentos provenientes da agroindústria familiar nos municípios avaliados. Passo Fundo, RS, 2021

Categoria	Município 1		Município 2	
	KG	%	KG	%
Frutas	47.882	15,8	10.447,5	10,3
Hortaliças	32.716	10,8	12.569,25	12,4
Cereais, pães, massas, farinhas e fermentos	8.891	2,9	1.683,75	1,7
Leguminosas	2.000	0,7	2.762,5	2,7
Carnes , ovos e produtos cárneos	2.302,2	0,8	-	
Leite e Derivados	37.625,8	12,4	25.841,3	25,5
Alimentos Açucarados ou Sódio	252	0,1	200	0,2
Alimentos concentrados, em pó ou desidratados	600	0,2	-	
Gorduras	546	0,2	-	
TOTAL	132.815 kg	43,9	53.504,3 kg	52,8

Vale salientar que no próximo ano os parâmetros de alimentação escolar se embasarão na Resolução 20, de 2 de dezembro de 2020, que modifica aspectos relacionados aos cardápios oferecidos pelo programa, por exemplo, destaca-se a proibição da oferta do açúcar e alimentos ultraprocessados para crianças até três anos de idade, o aumento da oferta de frutas e hortaliças, a obrigatoriedade de oferecer fontes de ferro heme (carnes, vísceras, aves e peixes) no mínimo quatro vezes por semana, assim como aumenta a restrição de produtos cárneos (embutidos, aves temperadas, empanados, pratos prontos), conservas, líquidos lácteos com aditivos ou adoçados, biscoito, bolacha, pão, bolo, margarina e creme vegetal (BRASIL, 2020). Assim, as mudanças trazidas pela nova resolução poderão a longo prazo, trazer impactos na saúde e no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis dos alunos.

Conclusão

Os dois municípios avaliados possuem alta demanda mensal de alimentos locais, sendo a maior parte in natura ou minimamente processados, de diferentes grupos, respeitando o princípio da variedade da alimentação. Esse cenário corrobora com as implementações das políticas públicas que preveem a adoção da alimentação saudável nas escolas, que garantem a segurança alimentar e nutricional por meio do uso de alimentos variados, seguros e que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis.

Referências

ANDRETTA, V. SIVIERO, J. MENDES, K.G. MOTTER, F.R. THEODORO, H. Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados em uma amostra de base escolar pública no Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [online] v. 26, n. 4, 2021.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Resolução Nº 6, de 8 de maio de 2020: Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do PNAE.

BRASIL. Resolução Nº 20, de 2 de dezembro de 2020: Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, 2020.

BRASIL. Aquisição De Produtos Da Agricultura Familiar Para A Alimentação Escolar 2ª edição - versão atualizada com a Resolução CD/FNDE nº 04/2015. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Guia alimentar para a População Brasileira. Brasília: 2014.

BRASIL. Resolução Nº 26 de 17 de junho de 2013 - Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE.

BRASIL. Resolução no 50, de 26 de setembro de 2012. Dispõe sobre a sistemática de funcionamento da modalidade de execução Compra Institucional, no âmbito do Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar – PAA, 2012.

BRASIL. Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE). Lei 11.947, de 16 junho de 2009.

BRASIL. Lei nº 11.346 de 15 set. 2006. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. 2006.

FACCHINI, A.; CAMPAGNOLO, P. D. B. Consumo da alimentação escolar e qualidade da dieta de escolares. **Revista Da Associação Brasileira De Nutrição** - RASBRAN, n. 11 v. 1, pg. 115–127. <https://doi.org/10.47320/rasbran.2020>.

FERIGOLLO, D. KIRSTEN, V.R. HECKLER, D. FIGUEREDO, O.A.T. PEREZ-CASSARINO, J. TRICHES, R.M. Products purchased from family farming for school meals in the cities of Rio Grande do Sul. **Revista de Saúde Pública** [online] v. 51, 2017.

MARTINELLI, S.S. SOARES, P. FABRI, R.K. CAMPANELLA, G.R.A. ROVER, O.J. CAVALLI, S.B. Compra institucional, sistemas agroalimentares e restaurante universitário. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, n. 22 v.1 pg. 558-573, 2015.

MOTA, Ê. B. F. BEZERRA, I.W.L. SEABRA, L.M.J. SILVA, G.C.B. ROLIM, M.P. Metodologia De Avaliação De Cardápio Sustentável Para Serviços De Alimentação. **Holos**, [S.l.], v. 4, p. 381-394, set. 2017.

RIZZOLO, A. Dez anos de Losan: a agenda afirmativa de direitos sociais garantiu inserção da segurança alimentar e nutricional no campo das políticas públicas brasileiras. *Revista SAN*, Brasília, v.1, n.1, p.58-61, jul. 2016.

TAGLIETTI, R.L; TEO, C.R.P.A.; ASSUMPÇÃO, V.G. Agricultura Familiar e sua contribuição nutricional: Uma Revisão Integrativa de Literatura. **Saúde**, Santa Maria, n 47 v.1, 2021

Autora a ser contatada: Valeria Hartmann, Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS, Brasil, vhartmann@upf.br.



X CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE

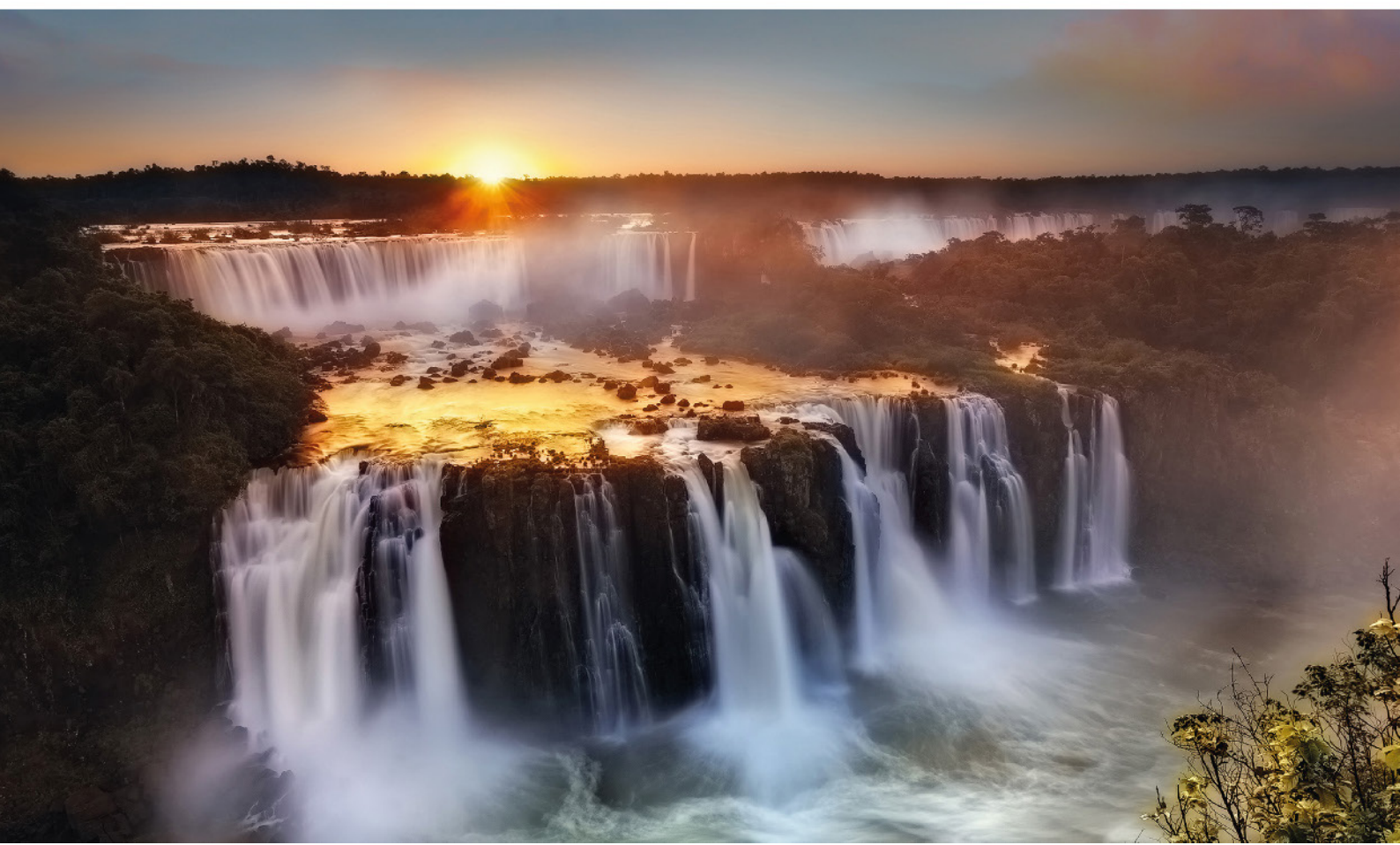
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VIII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29
ABRIL
2022

FOZ DO
IGUAÇÚ - PR

VIGILÂNCIA EM SAÚDE



AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA FEBRE MACULOSA BRASILEIRA (FMB) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL), DE JANEIRO DE 2020 A JUNHO DE 2021

EVALUATION OF THE BRAZILIAN SPOTTED FEVER SURVEILLANCE SYSTEM (FMB) IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO (BRASIL), FROM JANUARY 2020 TO JUNE 2021

Gilton Luiz Almada^{1*}, Karla Spandl Ardisson¹, Fellipe Sant'Anna Almada¹, Luiza Spandl Ardisson², Henrique Sant'Anna Almada³

1 – Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (Brasil) // 2 - Faculdade Multivix // 3 – Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC)

giltonalmada@gmail.com

Resumo

Febre maculosa brasileira é uma zoonose comum na região sudeste do Brasil e se destaca pela alta letalidade. A avaliação da qualidade dos sistemas de informações em saúde tem por finalidade assegurar que questões prioritárias de saúde pública sejam monitoradas eficiente e efetivamente, além de contribuir para o aprimoramento dos instrumentos de coleta dos dados. O objetivo deste trabalho foi analisar o Sistema de Vigilância da FMB do estado do Espírito Santo, de janeiro de 2020 a junho de 2021. Foram escolhidas algumas variáveis e atributos. Foram notificados 107 casos. Destes, três foram confirmados. O sistema de vigilância da FMB foi considerado representativo, não oportuno, com completude variando entre baixa a boa e consistência dos dados variando de baixa a regular.

Palavras-chave: Febre maculosa brasileira, Capivara, Avaliação

Introdução

A febre maculosa brasileira (FMB) é uma doença febril aguda causada por riquetsias, bactérias intracelulares obrigatórias, transmitidas principalmente por carrapatos (PAROLA, 2005). No Brasil, *Rickettsia rickettsii* é a espécie mais relevante, apresentando casos graves na Região Sudeste (PAROLA, 2005; DEL FIOL, 2010) e, mais recentemente, na Região Sul (PAROLA, 2005). A doença pode evoluir de forma rápida, com um comprometimento clínico importante, apresentando elevado coeficiente de letalidade, sendo, por isso, agravo de notificação compulsória (BARROS, 2014). É uma doença detectada de forma focal e esporádica desde a década de 2012, em 2001, foi incluída como doença de notificação compulsória (DNC) ao Ministério da Saúde (MS) do Brasil (DEL FIOL, 2010).

O Sistema de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde preconiza o desenvolvimento e manutenção de estratégias de vigilância epidemiológica (VE), que incluam a discussão de estratégias de prevenção e controle, além de orientar quanto ao diagnóstico da infecção, cuidado e condução do tratamento da doença, tendo como principal objetivo a redução da morbimortalidade (BRASIL, 2019). No Espírito Santo (Brasil), utiliza-se o Sistema de Informação (SI) de Vigilância em Saúde (e-SUS/VS) desde janeiro de 2020 com a finalidade de permitir acesso às informações de saúde em tempo real (ESPÍRITO SANTO, 2021a). Foi instituído através da portaria Nº 001-R/2020 como único Sistema Oficial de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde voltados aos serviços de saúde pública e privada em todo o território capixaba. Este SI substituiu o Sinan (ESPÍRITO SANTO, 2021b). Os sistemas de informações em saúde são essenciais para a modernização dos serviços (BRASIL, 2019).

A avaliação da qualidade desses sistemas tem por finalidade assegurar que questões prioritárias de saúde pública sejam monitoradas eficiente e efetivamente, além de contribuir para o aprimoramento dos instrumentos de coleta dos dados (MUGUANDE, 2011). Entre as características de um sistema de vigilância, destaca-se a responsabilidade pelo acompanhamento sistemático dos eventos adversos à saúde com vistas a estabelecer bases técnicas para a elaboração e a implementação dos respectivos programas de controle em função dos seus objetivos e peculiaridades. Os sistemas devem ser contínuos e requerem a

Trabalhos Apresentados

cooperação e trabalho sintonizado de todos os seus integrantes, necessitam de atualizações periódicas e de avaliação como rotina (WALDMAN, 1998).

A avaliação de sistemas de vigilância tem por objetivos: (i) verificar o desempenho e o atendimento a suas necessidades; (ii) observar se os problemas de importância para a Saúde Pública estão sendo monitorados de forma eficiente e efetiva; e (iii) propor recomendações para sua melhoria. (MUGUANDE, 2011).

As diretrizes do *Centers of Disease Control and Prevention (CDC)* propõem a avaliação do sistema de vigilância a partir de atributos qualitativos e quantitativos. A metodologia descrita pelo CDC/EUA sobre avaliação de sistemas de vigilância em Saúde Pública é uma forma de avaliação em saúde que está focalizada nas atividades típicas da vigilância como é praticada nos Estados Unidos da América, priorizando as ações de notificação de casos, investigação epidemiológica e resposta a surtos (WALDMAN, 1998; CDC, 2001).

Os diversos atributos do sistema de vigilância são interdependentes e o refinamento de um pode comprometer o outro (WALDMAN, 1998; CDC, 2001). A metodologia se baseia, principalmente, na avaliação de atributos qualitativos do sistema, que inclui: simplicidade, flexibilidade, qualidade dos dados e aceitabilidade; enquanto os atributos quantitativos são sensibilidade, valor preditivo positivo, representatividade, oportunidade e estabilidade. Também é avaliada a utilidade do sistema de vigilância quanto à capacidade de cumprir com seus objetivos (WALDMAN, 1998; CDC, 2001).

A qualidade dos dados é abordada em três componentes: (i) Consistência de Dados como a avaliação de inconsistências, em que se observam erros/incoerências no sistema de informação (exemplo: registro de um caso confirmado de varíola, quando não há disponível diagnóstico na rotina dos laboratórios de saúde pública, além de tratar-se de doença erradicada, sendo na verdade um caso de varicela notificado); (ii) Completude/Completeness dos Dados refere-se ao grau de preenchimento da variável analisada. As variáveis em branco ou preenchidas com 'ignorado' devem ser consideradas como incompletas; (iii) Duplicidade dos registros nas bases de dados, em que se considera o registro único para cada evento (CDC, 2001).

A representatividade se trata da descrição precisa da ocorrência do evento sanitário ao longo do tempo e a sua distribuição na população por lugar e pessoa. Para avaliar, incluem-se medidas de frequências de doença (taxa de prevalência semelhante a um inquérito), curvas epidêmicas ou distribuição dos casos em histogramas, razão de sexo (M:F), faixa etária, sinais clínicos do agravo condizentes com literatura e mapas que reflitam locais prováveis de infecção, entre outros (CDC, 2001). Em relação à oportunidade, conceitua-se como a "velocidade" (intervalo de tempo) entre os diversos passos de um sistema de vigilância em saúde pública (CDC, 2001).

O estudo teve por objetivo avaliar o sistema de vigilância da febre maculosa brasileira do estado do Espírito Santo, no período de janeiro de 2020 a junho de 2021.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo das notificações de FMB, baseado em dados não nominais, de residentes do estado do Espírito Santo (Brasil) com registro no eSUS/VS. Segundo o IBGE (2021) o estado do Espírito Santo possui 4.064.052 habitantes, 46 074,447 km² e é a 23^ª unidade federativa brasileira em extensão territorial. Possui 78 municípios distribuídos em quatro (04) regionais de saúde.

A metodologia de avaliação foi norteada pelas diretrizes do *Centers for Disease Control and Prevention dos Estados Unidos da América (CDC)*, contemplada no *Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group* (KLAUCKE, 1988). Para avaliar os atributos qualitativos e quantitativos foram consideradas todas as notificações do período de janeiro de 2020 a junho de 2021 do eSUS/VS.

Em relação a qualidade dos dados, optou-se pelos atributos "completude" e "consistência dos dados". A "completude" foi avaliada nos campos essenciais não obrigatórios, com parâmetros: muito baixa (menor que 25%), baixa (de 25,1 a 50%), regular (de 50,1 a 75%) e boa (igual ou superior a 75%, BRASIL (2012). Para o atributo "consistência dos dados", utilizou-se os parâmetros de avaliação que variaram de ≤70% (baixa), entre 70 e 89% (regular) e ≥90%

Trabalhos Apresentados

(excelente), SOUZA (2010). Para avaliar este atributo foram comparados os registros dos sinais clínicos estabelecidos na definição de caso suspeito (febre, cefaleia e mialgia), bem como a comparação entre o critério de conclusão do caso (laboratorial) com a realização de exames laboratoriais.

Em relação aos atributos quantitativos, optou-se pelos atributos “oportunidade” e “representatividade”. Em relação ao atributo “oportunidade”, foi considerado período entre a “data de início de sintomas” (DIS) e a “data de notificação”, sendo oportuno com 90% dos casos notificados em até 7 dias, BRASIL (2007). Para avaliar o atributo “representatividade”, usou-se o ano de 2018 e primeiro semestre de 2019 do Sinan para comparar com os dados do eSUS/VS.

A consolidação e análise dos dados foram realizadas através do programa estatístico Epi Info™ 7.2.4.0 e do programa Microsoft Excel® 2010.

Foram utilizados somente dados secundários, banco não nominal, garantindo o sigilo das informações individuais. Entretanto, o banco de dados foi analisado com a devida observância aos aspectos éticos presentes nas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e nº 510, de 7 de abril de 2016.

Resultados e Discussão

O sistema de informação eSUS VS, no período de janeiro de 2020 a junho de 2021, contabilizou 107 casos notificados de FMB em 19 (24,4%) municípios capixabas. Foram descartados 53 casos (49,5%) e houve três confirmações (2,8%) para febre maculosa brasileira, sendo que dois (02) evoluíram para cura e um (01) para óbito. O banco ainda mantém em sua base dados 51 casos (47,7%) em investigação.

Com relação a variável “ocupação”, 86 das 107 notificações foram preenchidas adequadamente, com completude de 80,4%, classificada como regular. Na variável “dados clínicos”, campo essencial referente aos sinais e sintomas observou-se que alguns itens não foram preenchidos adequadamente (Tabela 1), caracterizando uma completude considerada boa. Cabe salientar que os sinais/sintomas clínicos são uma fonte importante de informação para auxiliar na classificação final do agravo.

Tabela 1. Distribuição dos percentuais relativos a completude dos sinais e sintomas, janeiro de 2020 a junho de 2021, Esp. Santo (Brasil), N= 107

Sinais e sintomas	Campos completos
Cefaleia	89,7
Mialgia	86,0
Dor abdominal	83,2
Febre	82,2
Náusea e vômito	81,3
Exantema	77,6
Diarreia	76,6

Fonte: eSUS/VS – Espírito Santo

Com relação à completude, a variável “teve contato com animal”, obteve completude de 92,5% (n=99), classificada como boa. A completude da variável “frequentou ambientes de mata, rios, florestas e cachoeiras, etc.”, apresentou (100%) do campo vazio, portanto, classificada como muito baixa. O campo essencial “evolução do caso” apresentou 55,1% (n=59) das fichas com o campo vazio ou ignorado. Desse modo, sua classificação, com relação a completude, foi considerada baixa, com 44,9% das notificações devidamente preenchidas.

Em relação ao atributo “consistência dos dados”, em 61,1% havia registro de realização de exames laboratoriais, aliados ao registro de conclusão do caso por critério laboratorial, demonstrando consistência baixa. Em relação ao registro de sinais e sintomas (febre, cefaleia e mialgia) estabelecido na definição de caso suspeito, 78,6% apresentaram, demonstrando consistência regular.

Em relação ao atributo “oportunidade”, o sistema não foi considerado oportuno, pois apenas 57,9% (n=62) das notificações foram feitas em até 7 dias do início de sintomas. Entretanto quando se avaliou o período entre a data de notificação e a data de investigação, obteve-se

Trabalhos Apresentados

88,8% (n=95) dos casos iniciando a investigação em até 24h. A dificuldade na notificação está nas características epidemiológica do agravo. Apesar do tempo entre os primeiros sintomas e notificação apresentar falha, por causa das características da doença, o sistema se mostrou oportuno para o início das investigações. Isto pode estar relacionado com a sensibilização dos profissionais de saúde envolvidos na suspeição clínica da febre maculosa brasileira. Segundo Souza (2010) este atributo varia em função da maior ou menor sensibilização dos serviços de saúde para diagnósticos mais oportunos.

Em relação ao atributo “representatividade”, quando se comparam as notificações do eSUS VS (n=107) com as do SINAN (n=135), observou-se que houve uma redução no número de notificações, o que pode ser atribuído ao período de pandemia da Covid-19. Quando se compara os anos de 2018 e 2020, observa-se que, na contramão da sazonalidade da FMB, as notificações de 2018 ocorreram principalmente no segundo semestre.

Segundo Lemos et al (2001) a sazonalidade da FM está relacionada ao aumento da atividade do carrapato, promovendo maior contato com o ser humano, ocorrendo de junho a outubro. Quando comparamos os anos de 2018 (Figura 3) e 2020 (Figura 4) observamos que, na contramão da sazonalidade da FM, as notificações do ano de 2018 ocorrem principalmente no segundo semestre. A mediana de idade foi de 34 anos, com intervalo de 2 a 77 anos para o período de janeiro de 2018 a junho de 2019 (SINAN) e de 36,5 anos para o período de janeiro de 2020 a junho de 2021 (eSUS/VS). Houve predomínio do sexo masculino em ambos os períodos, 2018 (n=91 – 67,4%) e 2020 (n=73 – 68,2%), demonstrando a representatividade do sexo masculino em idade ativa e que se expõe mais a ambientes com carrapato, quando comparado ao sexo feminino.

Conclusão

O sistema de vigilância da FMB foi considerado representativo, não oportuno, com completude variando entre baixa a boa e consistência dos dados variando de baixa a regular.

Mesmo com tempo de encerramento >60 dias e 42,1% dos casos abertos, as vigilâncias iniciaram investigação no prazo preconizado pelo Guia de Vigilância Epidemiológica.

A baixa completude na variável “requeritou ambientes com mata, floresta, rios, cachoeiras, etc.”, aliada a consistência regular dos dados relativos ao registro de sinais clínicos imprescindíveis da definição de caso suspeito, demonstra fragilidade do sistema de vigilância. Provavelmente deve ser a causa da alta sensibilidade do sistema, pois somente 2,8% dos casos notificados foram confirmados como FMB.

Em relação a variável evolução, foi avaliado como baixa em relação a completude. Isto demonstra outra fragilidade do sistema de vigilância, pois não há informação do que ocorreu com os casos notificados.

Recomenda-se aos gestores estaduais de vigilância em saúde a implementação de rotina de avaliação sistemática do banco da FMB pelas referências técnicas estadual e municipal; bem como capacitação dos técnicos estaduais e municipais quanto ao preenchimento da ficha e análise do banco. Aos gestores municipais de vigilância em saúde, recomenda-se sensibilizar os notificadores sobre importância do preenchimento dos campos não obrigatórios visando agilizar/facilitar a investigação, bem como garantir condições para cumprimento do encerramento dos casos em tempo oportuno.

Referências Bibliográficas

BARROS e Silva PMR, Pereira SC, Fonseca LX, Maniglia FVP, Oliveira SV, Caldas EP. Febre maculosa: uma análise epidemiológica dos registros do sistema de vigilância do Brasil. *Scientia Plena*. 2014;10(4):1-9. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/1758>

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sistema de agravos de notificação – Sinan: normas e rotinas [Internet]. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2007

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. Brasília, 2019.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sinan relatórios: manual de operação. Brasília, 2012.

CDC. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. *MMWR*, 2001; 50(RR-13). Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5013a1.htm>.

DEL FIOLE FS, JUNQUEIRA FM, ROCHA MC, TOLEDO MI, BARBERATO S FILHO. Febre maculosa no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2010; 27(6): 461–466.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo [homepage na internet]. Secretaria tranquiliza quanto a novos casos de febre maculosa. 2021^a. Disponível em: <https://saude.es.gov.br/secretario-tranquiliza-quanto-a-novos-casos-d>

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo [homepage na internet]. Estado tem novo sistema de notificação de doenças: e-SUS Vigilância em Saúde. 2021^b. Disponível em: <https://saude.es.gov.br/Not%C3%ADcia/estado-tem-novo-sistema-de-notificacao-de-doencas-e-sus-vigilancia-em-saude>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Espírito Santo. População Estimada em 2020 [página na Internet]. 2021. Disponível em: IBGE | Cidades@ Espírito Santo | Panorama

KLAUCKE DN, BUEHLER JW, THACKER SB, PARRISH G, TROWBRIDGE FL, BERKELMAN RL. Guidelines for evaluating surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 1988 May. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001769.htm>

LEMOS ERS, ALVARENGA FB, CINTRA ML, RAMOS MC, PADDOCK CD, FEREBEE TL, et al. Spotted fever in Brazil: a seroepidemiological study and description of clinical cases in an endemic area in the State of São Paulo. *Am J Trop Med Hyg*. 2001;65(4):329-34.
Lemos ERS. Rickettsial diseases in Brazil. *Virus Rev Res*. 2002;7(1): 7-16.

MUGUANDE, Olinda Francisco et al. Avaliação da qualidade do Sistema de Vigilância Epidemiológica de Doença de Chagas Aguda em Minas Gerais, 2005-2008. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 20, n. 3, p. 317-325, set. 2011. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742011000300006&lng=pt&nrm=iso>.

PAROLA P, Paddock CD, Raoult D. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. *Clin Microbiol Rev*. 2005 Oct;18(4):719-56. Disponível em: <<https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.18.4.719-756.2005>>.

SOUZA VMM, BRANT JL, ARSKY MLS, ARAUJO WN. Avaliação do sistema nacional de vigilância epidemiológica da leptospirose Brasil, 2007. *Cad Saude Coletiva*. 2010;18(1):95-105.

WALDMAN, EA. Usos da vigilância e da monitorização em saúde pública. *Epidemiol. Sus* [Internet]. 1998 set [citado 2021 Nov 20]; 7(3):7-26. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731998000300002&lng=pt.

Autor a ser contatado: Gilton Luiz Almada, Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, Avenida Carlos Moreira Lima, 855 – Apto 903B – Bento Ferreira – Vitória (ES) e giltonalmada@gmail.com

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DAS EPIZOOTIAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (BRASIL), JANEIRO DE 2020 A JUNHO DE 2021

EVALUATION OF THE EPIZOOTIS SURVEILLANCE SYSTEM IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO (BRAZIL), JANUARY 2020 TO JUNE 2021

Gilton Luiz Almada^{1*}, Cintia Furieri¹, Fellipe Sant'Anna Almada¹, Karina Bertazo Del Caro¹, Henrique Sant'Anna Almada²

1 – Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (Brasil) // 2 - Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC)

giltonalmada@gmail.com

Resumo

Sistema de Vigilância de Epizootias (SVE) consiste na captação de informações sobre adoecimento ou mortes de animais objetivando redução do risco de transmissão de zoonoses. Realizado estudo observacional transversal descritivo, com análise dos atributos qualidade, representatividade das variáveis do SVE, de 01/2020 a 06/2021, no Espírito Santo. Utilizou-se *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems*, além dos softwares *Epi Info e Excel*. Foram avaliadas 810 notificações. As variáveis apresentaram boa completude, exceto “Resultado laboratorial” (completude regular). A ficha é simples, com 29 campos e exige pouco tempo para preenchimento. Resultados indicam que o SVE é simples e representativo; apresenta boa completude e alta aceitabilidade.

Palavras-chave: Avaliação de Sistema, Vigilância, Epizootias

Introdução

Epizootia é um conceito utilizado em saúde pública para qualificar a ocorrência de um evento em um número de animais em um determinado período de tempo e lugar, podendo ou não levar esses animais a morte (BRASIL, 2021). São classificadas como eventos de saúde pública e podem representar grave ameaça à saúde coletiva. A Portaria Nº 782, de 15/03/2017, define a relação das epizootias de notificação compulsória em todo território nacional (BRASIL, 2017a).

A Vigilância de epizootias consiste na captação oportuna de informações sobre o adoecimento ou mortes de animais e na análise desses eventos de modo adequado. Assim, pode-se adotar medidas efetivas e eficientes de controle e prevenção e diminuir o número de casos e óbitos nas populações humanas (BRASIL, 2017b).

O sistema de vigilância de epizootias (SVE) se caracteriza por ser um sistema passivo, alimentado continuamente pelas notificações compulsórias das ocorrências dos eventos, de caráter imediato, em todo território nacional. Essas notificações devem desencadear investigações para identificar a veracidade das informações e os próximos passos que devem ser dados no controle efetivo do evento em questão (BRASIL, 2017b).

Após confirmação da epizootia, ações e serviços como imunização, busca de novos casos de epizootias, vigilância de casos humanos, investigação e controle vetorial e educação em saúde podem ser desencadeadas (BRASIL, 2017b). Esta avaliação se faz necessária para analisar a interação e a contribuição dos diversos componentes que constituem o SVE, bem como a qualidade da captação dos eventos por meio das notificações no e-SUS VS (BRASIL, 2017b).

O mau preenchimento das fichas de notificação favorece a geração de dados deficientes e não confiáveis, o que contribui para o desconhecimento do processo de saúde-doença (SOUZA, 2000).

A avaliação do sistema de vigilância epidemiológica da epizootia é relevante para fornecer informações sobre seu funcionamento e garantir manutenção eficiente, além de apresentar os resultados obtidos juntamente com as ações desenvolvidas, podendo justificar os recursos investidos (SOUZA, 2007; DIMECH, 2005).

Trabalhos Apresentados

O estudo teve por objetivo avaliar a qualidade dos dados e representatividade do sistema de vigilância epidemiológica das epizootias do estado do Espírito Santo (Brasil), no período de janeiro de 2020 a junho de 2021

Material e Método

Pesquisa avaliativa, com dados secundários, referente às notificações dos casos de epizootia no estado do Espírito Santo (Brasil), no período de 1º de janeiro de 2020 a 30 de junho de 2021. O Espírito Santo localiza-se na região Sudeste do Brasil. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), o Estado possui extensão territorial de 46.089 km² e população de 4.064.052 habitantes distribuídos em 78 municípios.

As fontes dos dados foram o Sistema de Informação e-SUS Vigilância em Saúde (e-SUS VS), implantado no Espírito Santo desde janeiro de 2020 em substituição ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), bem como o próprio Sinan.

Foram incluídos todos os casos confirmados de epizootia registrados no Sinan, de 1º de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019, e no e-SUS VS, de 1º de janeiro de 2020 a 30 de junho de 2021.

Foram avaliados os seguintes atributos do sistema de vigilância epidemiológica da epizootia: qualidade dos dados (completude e simplicidade) e representatividade, de acordo com as *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems do Centers for Diseases Control and Prevention* dos Estados Unidos da América (KLAUCKE, 2021).

A representatividade do sistema versa sobre a fidedignidade das informações e sua capacidade de demonstrar a magnitude de um agravo na população. Na representatividade foram analisadas as notificações de janeiro de 2020 a junho de 2021 no Espírito Santo, em comparação às notificações de epizootias feitas em 2018 e 2019 no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Em relação a completude, avaliou-se o nível de preenchimento das notificações, relativo as variáveis essenciais, mas que não são obrigatórias para a notificação do evento (fonte da informação; telefone da fonte de informação; espécie animal acometida; tipo de ambiente; número de animais doentes; coleta de amostra para exames laboratoriais; primeira suspeita diagnóstica; resultado laboratorial; observações). Como critério avaliativo, o preenchimento igual ou menor que 25% foi considerado muito baixo, de 25,1% a 50,0%, baixo, de 50,1% a 75,0%, regular e igual ou superior a 75,1%, bom (BRASIL, 2012).

A simplicidade relaciona-se à sua facilidade de execução e estrutura. Um sistema simples deve conter um fluxograma de identificação e investigação da ocorrência bem definido e com poucas instituições envolvidas, além de poucos exames laboratoriais (SOUZA, 2007) a serem realizados; menos de três níveis de transferência de dados; informação eficiente e rápida e menos de 50 campos na ficha de notificação (DIMECH, 2005).

Foram calculadas as frequências relativas e absolutas das variáveis. As variáveis sem preenchimento, preenchidas com "ignorado" ou com valores não válidos foram analisadas e consideradas como incompletas.

Para as análises foram utilizados o software Epi infoTM, de domínio público criado pelo CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) e o *Microsoft Excel*[®] 2013.

Por se tratar de um estudo feito com dados secundários e sem identificação dos participantes, não foi necessária a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussão

De 01 de janeiro de 2020 a 30 de junho de 2021 foram notificados no e-SUS VS no Espírito Santo, 810 epizootias, sendo 80,5% felinos, 14% canídeos, 3,0% morcegos, 1,3% primatas não humanos, 0,4% aves, 0,2% bovídeos e 0,6% outros. Em 16 notificações não havia nenhuma especificação do animal acometido e o campo foi deixado em branco.

Com relação ao atributo "representatividade sistema de vigilância de epizootias (SVE) está implantado em todo o estado do Espírito Santo no formato *on line*. Quaisquer profissionais de saúde podem realizar a notificação do evento, desde que cadastrado, não sendo restrita a apenas um funcionário habilitado, como ocorre em relação ao Sinan.

Do total de notificação, 35,9% (28/78) dos municípios registraram epizootias. A maioria na região metropolitana de Vitória (88,5%).

Trabalhos Apresentados

Com relação à distribuição no tempo, houve 395 epizootias registradas em 2020 e 415 de janeiro a junho de 2021. Pode-se notar que houve mais notificações nos seis primeiros meses de 2021 do que em todo o ano de 2020, o que pode ser explicado pelo fato de 2020 ser o ano de implantação do sistema e-SUS VS e possivelmente, à pandemia de COVID-19.

Comparativamente, de janeiro de 2018 a dezembro de 2019, houve 446 notificações de epizootias registradas no Sinan, 183 notificações em 2018 e 263 em 2019. O aumento no número de notificações em 2021 pode ser explicado porque 2020 ser o ano de implantação do sistema e devido à pandemia de COVID-19. Tanto no e-SUS VS quanto no Sinan, a distribuição temporal dos dados foram similares.

Em relação ao tipo de animal acometido, tanto no e-SUS VS quanto no Sinan o felino se destacou, respectivamente com 80,5% e 55,3%.

Quanto a zona de ocorrência, em ambos sistemas de informação, as epizootias ocorreram principalmente na zona urbana (e-SUS VS: 83,1% e Sinan: 80,2%). Com relação aos municípios de ocorrência das notificações, 28 municípios registraram epizootias, com predominância de Vila Velha e Aracruz. No Sinan em 2018 e 2019, essa ocorrência se manteve semelhante: Vila Velha registrou 138 notificações (31%) e Aracruz, 112 (25%).

Em relação as principais suspeitas diagnósticas registradas nas notificações de epizootias durante a avaliação, observa-se que 93,5% das notificações no e-SUS VS são referidas como “outro”, sendo o agravo esporotricose o mais frequente (641 notificações). No Sinan, a suspeita diagnóstica mais prevalente também foi a opção “outro” (59%), também o agravo esporotricose o que mais se destacou.

Quanto ao atributo “completude”, apenas a variável “resultado laboratorial” foi classificada como regular (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação das variáveis não obrigatórias de acordo com a completude alcançada.

Nome da variável	% de completude	Classificação
Fonte de informação	93,8	Bom
Telefone da fonte de informação	82,9	Bom
Tipo de ambiente	87,8	Bom
Coleta de material	94,3	Bom
Espécie animal acometido	98,1	Bom
Nº de animais doentes/mortes	90,1	Bom
Suspeita diagnóstica	97,8	Bom
Observações	90,7	Bom
Resultado laboratorial	74,7	Regular

Fonte: e-SUS VS/SESA/ES, 2021.

Em relação ao atributo “simplicidade”, avaliou-se que a ficha de notificação de epizootias do sistema e-SUS VS utilizada no Espírito Santo desde janeiro de 2020 é uma ficha relativamente pequena, numerada para evitar duplicidades, e composta de 29 campos. Sete são referentes a dados gerais (agravo, tipo, data, estado, município e Unidade de Saúde de notificação e data do início da epizootias), todos campos obrigatórios, ou seja, cuja ausência impossibilita a notificação do caso. Os outros 22 campos estão ligados à ocorrência do evento, sendo que apenas os campos de UF, município de residência, bairro e logradouro são obrigatórios. Os outros campos, embora sejam vitais em sua importância, não são obrigatórios.

Trata-se de uma ficha simples, de acordo com o parâmetro utilizado, pois é necessário que haja mais de 50 campos para que a mesma seja considerada complexa. Além disto, não exige outras buscas ou entrevistas para que seja preenchida corretamente, salvo a consulta ao laboratório de referência, que é referente ao resultado laboratorial.

A maioria dos dados pode ser preenchida sem dificuldades, depois da investigação inicial para averiguar a veracidade do relato de ocorrência de epizootia. No entanto, muitos campos

Trabalhos Apresentados

importantes não são obrigatórios, o que pode elevar o não preenchimento dos mesmos e prejudicar a completude do sistema analisado.

A rotina da transmissão de dados e informações do sistema e-SUS VS nos municípios do Espírito Santo é feita totalmente *on line*, o que impacta positivamente no atributo simplicidade. No entanto, é um sistema utilizado apenas pelo estado do Espírito Santo, enquanto a maior parte do país ainda utiliza o Sinan.

Conclusão

O sistema de vigilância da epizootia no estado do Espírito Santo foi considerado simples, alta completude, bem como aceitabilidade, e representativo, o que ressalta sua importância enquanto instrumento de acompanhamento epidemiológico, direcionamento de ações estratégicas e políticas públicas em saúde. Os resultados do estudo refletem a importância do sistema avaliado para o Estado, bem como sua efetividade. Neste cenário, é possível elucidar a importância dessa avaliação sob a dimensão Estadual para que o sistema de vigilância continue melhorando de modo como vem sendo a cada ano. Ressalta-se a importância da pesquisa não só para o Estado, mas, para disseminação na comunidade científica, para que novas avaliações de sistema sejam feitas, podendo mostrar as potencialidades da vigilância epidemiológica.

Recomenda-se à Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo a inclusão na ficha de notificação de epizootia do e-SUS VS as opções de esporotricose e leishmaniose no campo “suspeita diagnóstica”, já que a maioria das epizootias registradas foi suspeita desses agravos.

Como limitação para estudo, a maior foi a inexistência de artigos científicos com avaliação do sistema de vigilância de epizootias.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 782, de 15 de março de 2017. Brasília, 2017a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt0782_16_03_2017.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Guia de Vigilância de Epizootias em Primatas Não Humanos e Entomologia aplicada à Vigilância da Febre Amarela*. Brasília, 2017b. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epizootias_primatas_entomologia.pdf

DIMECH, C. P. N. Avaliação do Sistema de Vigilância Epidemiológica da Febre Tifoide no Brasil [Dissertação]. Bahia: Universidade Federal da Bahia; 2005.

KLAUCKE, D. N.; BUEHLER, J. W; THACKER, S. B; PARRISH, R.G; TROWBRIDGE, F. L.; BERKELMAN, R.L. et al. *Guidelines for Evaluating Surveillance Systems*. *MMWR Supplements*. 2021; 37 (S-5): 1-18. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001769.html>

SOUZA, E.R., NJAINE K., MINAYO M.C.S. Qualidade da informação sobre violência: um caminho para a construção da cidadania. *Cadernos do Programa de Pós-graduação em Ciências da Informação*. São Paulo: 2000; 2(1):104-112.

SOUZA, V. M. M.; BRANT, J.L.; ARSKY, M.L.S.; ARAÚJO, W.M. Avaliação do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica da Leptospirose. *Cad Saúde Colet*. 2007; 18 (1): 95-105. Disponível em: http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2010_1/artigos/Modelo%20Livro%20UFRJ%209-a.pdf

TACKER, S. B.; PARRISH, R.G.; TROWBRIDGE, F.L. A Method for evaluating of epidemiological surveillance. *World Health Stat Q*. 1988; 41:11-18. Disponível em:

Trabalhos Apresentados

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/46624/WHSQ_1988_41.1_p11-18_eng.pdf;sequence=1

Autor a ser contatado: Gilton Luiz Almada, Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, Avenida Carlos Moreira Lima, 855 – Apto 903B – Bento Ferreira – Vitória (ES) e giltonalmada@gmail.com

INCIDÊNCIA DE *Staphylococcus* spp. RESISTENTE A METICILINA E PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM ESTANDES DE EVENTO DE MASSA

INCIDENCE OF *Staphylococcus* spp. RESISTANT TO METICILLIN AND HYGIENIC AND SANITARY PROFILE IN STANDS OF MASS EVENT

Romário Alves Rodrigues^{1*}, Bruna Ferreira Izola¹, Elka Machado Ferreira¹, Camila Chioda de Almeida¹, Marita Vedovelli Cardozo²

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Passos, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Avaliou-se as condições higiênico-sanitárias de estantes em um evento de massa, Jaboticabal - SP, por meio de amostras de superfícies, mãos de manipuladores e utensílios. As amostras foram analisadas quanto ao Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes, e contagem de mesófilos aeróbios e *Staphylococcus* spp. Posteriormente, identificou as espécies de *Staphylococcus* spp. e o gene *mecA* pela técnica de PCR. Constatou-se baixa contaminação das amostras por coliformes totais e termotolerantes, porém 60% das amostras de utensílios estavam fora do padrão para mesófilos aeróbios; houve ocorrência expressiva de *Staphylococcus epidermidis* (73,33%) e a presença do gene *mecA* (30%). Por fim, há necessidade de acompanhamento e capacitação dos manipuladores sobre as boas práticas de fabricação de alimentos.

Palavras chave: *S. epidermidis*, resistência antimicrobiana, vigilância em saúde

Introdução

Eventos de massa são atividades coletivas de natureza cultural, esportiva, comercial, religiosa, social ou política, que ocorre em período pré-determinado com número excepcional de pessoas. Devido aos riscos à saúde pública, torna-se necessária à atuação coordenada dos órgãos públicos e privados na prevenção de possíveis vulnerabilidades e agravos à saúde. No Brasil, o Sistema Único de Saúde é o principal gestor das ações de atenção à saúde incluindo promoção, proteção, vigilância e assistência à saúde, sendo responsável pelos eventos de saúde pública (BRASIL, 2013).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), geralmente identificadas em surtos alimentares relacionados às condições higiênico-sanitárias deficientes, são os principais riscos em eventos de massa (BRASIL, 2013). Sendo assim, fatores como origem do alimento, temperatura de conservação, preparo do alimento, superfícies de manipulação inadequadas e contaminação da água são predisponentes à contaminação do produto final (PONATH et al., 2016). Entre as DTAs, destacam-se os Coliformes Totais (36°C) e Termotolerantes (45°C), as bactérias mesófilas e os *Staphylococcus* spp. (PONATH et al. 2016). A simples presença desses agentes indica condição defasada de higiene, contaminação por origem fecal e falta ou treinamento incorreto sobre boas práticas de manipulação (COSTA, 2006).

Os *Staphylococcus* spp. coagulase positivos são utilizados como indicadores de segurança de alimentos e frequentemente encontrados em infecções relacionadas às DTAs e à saúde humana, enquanto que os estafilococos coagulase negativos são cada vez mais associados às infecções do trato urinário, septicemia e endocardite (SOARES et al., 2006; SILVA et al., 2013). Assim, a presença dessas infecções reforça a importância da ação dos antimicrobianos bem como a prevenção de resistência aos antibióticos (OLIVEIRA et al., 2016).

Diante disso, esse estudo objetivou avaliar a qualidade higiênico-sanitária de estandes de entidades participantes de um evento de massa no Município de Jaboticabal – SP, bem como a caracterização de isolados de *Staphylococcus* spp..

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O estudo foi desenvolvido em parceria com a Vigilância Sanitária (VISA) do Município de Jaboticabal – SP e o Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS-MVS) – Unesp/ FCAV. O evento de massa avaliado foi realizado em um Município no interior do estado de São Paulo, Brasil, com capacidade para atender de seis a 12 mil pessoas por dia, sendo realizado no período de 11 a 16 de julho de 2018. Antes do evento, foram selecionadas 10 das 33 entidades e seus voluntários receberam treinamento e capacitação sobre boas práticas de manipulação de alimentos. Durante o evento, coletaram-se amostras, por meio de swabs estéreis, de superfícies (bancadas de manipulação de alimentos), de mãos de manipuladores e de utensílios para as análises microbiológicas, a fim de atender a demanda espontânea da prática profissional da secretaria de saúde municipal.

Foram obtidas 10 de superfícies, 10 amostras de mãos e 10 de utensílios; identificados com as letras de “A” a “J” conforme estandes selecionados. Posteriormente, foram encaminhadas sob refrigeração ao laboratório de Análises de Alimentos de Origem Animal e Água da Unesp – FCAV e foram submetidas às análises de determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios e contagem padrão de *Staphylococcus* spp., conforme metodologia descrita por APHA (2001).

Para o isolamento de *Staphylococcus* spp., selecionou-se três colônias típicas e atípicas de *Staphylococcus aureus* crescidas em Baird-Parker (BP) e inoculou-se em meio Trypticase Soy Ágar (TSA), posteriormente realizou a coloração de Gram e prova de catalase, àquelas com características de coco Gram positivos e catalase positiva foram transferidas para caldo Brain Heath Infusion Broth (BHI) e incubadas a 37°C/18h e submetidas a prova de coagulase livre em tubo, utilizando plasma de coelho liofilizado (newprov®); cepas de *S. aureus* ATCC 25293 e *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 como controles positivo e negativo, respectivamente (SILVA et al., 2010).

Em sequência, realizou a extração de DNA pelo método Kuramae-Izioka (1997). Os isolados foram identificados por PCR por meio da pesquisa dos genes *tstg* (Martineau et al. 2001), *coa* (Almeida et al., 2018), *cydB-aureus* (Almeida et al., 2018), *cydB-epidermidis* (Pizauro et al., 2017), *cydB-pasteuri* (Pizauro et al., 2017), *cydB-chromogenes* (Pizauro et al., 2017) e *cydB-agnetis* (Pizauro et al., 2017), pesquisou-se também o gene *mecA* relacionado com a resistência a meticilina (Mehrotra et al., 2000). A eficiência das amplificações foi confirmada pela eletroforese em gel de agarose 1% preparado em tampão Tris-Borato-EDTA (TBE) 0,5M. Como padrão foi utilizado um marcador de peso molecular de 100 pb. O DNA foi corado com Sybr® safe e posteriormente fotografado sob transiluminação ultravioleta. As análises moleculares foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Jaboticabal.

Resultados e Discussão

Atualmente no Brasil não existem legislações vigentes que determinem parâmetros microbiológicos para os locais de amostragem estudados, diante disso, foram utilizadas outras literaturas para as comparações dos resultados. Verificou-se que 100% das amostras de superfícies de bancadas de manipulação e de mãos de manipuladores apresentaram valores para coliformes totais inferiores a 0,3 NMP mL⁻¹, portanto dentro do padrão proposto por Silva et al. (2010) que estabelece a ausência ou contagens < 0,3 NMP mL⁻¹ como aceitáveis para este grupo de micro-organismos, no entanto, 30% das amostras de utensílios apresentaram valores superiores. Para coliformes a 45°C, 100% das amostras de superfície e mãos de manipuladores estavam dentro do padrão proposto por Silva et al. (2010), ou seja, ausência de contagem, sendo < 0,3 NMP mL⁻¹ o valor aceito pela técnica utilizada, enquanto 10% das amostras de utensílios estavam em desacordo para o parâmetro de coliformes a 45°C proposto por Silva et al. (2010) (Tabela 1).

Amostra	Coliformes Totais			Coliformes a 45°C		
	S (NMP mL ⁻¹)	M (NMP mL ⁻¹)	U (NMP mL ⁻¹)	S (NMP mL ⁻¹)	M (NMP mL ⁻¹)	U (NMP mL ⁻¹)
A	<0,3	<0,3	1,1 x 10 ³	<0,3	<0,3	<0,3
B	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
C	<0,3	<0,3	4,6 x 10 ²	<0,3	<0,3	<0,3

Trabalhos Apresentados

D	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
E	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
F	<0,3	<0,3	1,1 x 10 ³	<0,3	<0,3	1,5 x 10 ¹
G	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
H	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
I	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
J	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
*Silva et al.	-	-	-	Ausência (<0,3 NMP mL ⁻¹)	Ausência (<0,3 NMP mL ⁻¹)	Ausência (<0,3 NMP mL ⁻¹)

S = superfícies de bancadas de manipulação; M = mão de manipuladores; U = utensílios; NMP = número mais provável; *Padrões estabelecidos por Silva et al. (2010).

Tabela 1. Número Mais Provável por mililitro de Coliformes Totais e Coliformes a 45°C em amostras de superfícies de bancadas de manipulação, mãos de manipuladores de alimentos e utensílios utilizados em evento de massa no Município de Jaboticabal, SP.

A ocorrência de coliformes a 45°C é indicativo de agentes patogênicos, em sua maioria de origem entérica, no entanto estes podem também ser provenientes de outras fontes como manipuladores, matéria-prima, utensílios e superfícies, não indicando necessariamente contaminação de origem fecal (SILVA et al., 2010; FRANCO e LANDGRAFF, 1996). A ausência desses micro-organismos em mãos de manipuladores de alimentos, bem como superfícies e utensílios que entram em contato com alimentos é esperada, uma vez que valores elevados de coliformes a 45°C sugerem falhas higiênico-sanitárias ao longo do processamento de alimentos e demonstram a necessidade de revisão dos programas de autocontrole.

Verificou-se que em 70% das amostras de mãos as contagens de micro-organismos mesófilos foram superiores a 10² UFC, padrão proposto por OPAS (2006), com contagem variando de 1,2 x 10² a 5,1 x 10³ UFC mão⁻¹, enquanto em 10% das amostras de superfícies de bancadas de manipulação as contagens de mesófilos estavam acima de 5,0 x 10¹ UFC cm⁻², limite estabelecido por Silva et al. (2010), porém ao comparar esses resultados ao padrão estabelecido por APHA (2001) a desconformidade das amostras foi de 40% (Tabela 2).

Amostra	Mesófilos			<i>Staphylococcus spp.</i>		
	S (UFC cm ⁻²)	M (UFC mão ⁻²)	U (UFC utensílio ⁻¹)	S (UFC cm ⁻²)	M (UFC mão ⁻²)	U (UFC utensílio ⁻¹)
A	0,6 x 10 ⁰ est	7,0 x 10 ¹	4,0x10 ⁴	0,06 x 10 ⁰ est	0,8 x 10 ⁰ est	1,2x10 ⁰ est
B	0,17 x 10 ⁰ est	5,8 x 10 ²	8,9x10 ²	0,06 x 10 ¹ est	5,5 x 10 ¹ est	0,6x10 ⁰ est
C	0,11 x 10 ⁰ est	1,3 x 10 ⁰ est	2,3x10 ³	0,06 x 10 ¹ est	<1,0 x 10 ¹ est	0,2x10 ⁰ est
D	2,2 x 10 ⁰	1,6 x 10 ²	1,8x10 ²	0,006 x 10 ⁰ est	0,2 x 10 ⁰ est	1,0x10 ¹ est
E	7,4 x 10 ⁰	2,4 x 10 ²	1,3x10 ¹ est	0,06 x 10 ¹ est	1,0 x 10 ⁰ est	2,0x10 ⁰ est
F	9,7 x 10 ⁰	1,2 x 10 ² est	4,6x10 ⁴	0,06 x 10 ⁰ est	<1,0 x 10 ¹ est	1,34x10 ¹
G	0,11 x 10 ⁰ est	8,0 x 10 ⁰ est	1,0x10 ⁰ est	0,06 x 10 ⁰ est	1,0 x 10 ⁰ est	< 1,0x10 ¹ est
H	1,4 x 10 ³	1,5 x 10 ²	2,7x10 ³	0,006 x 10 ⁰ est	<1,0 x 10 ¹ est	1,2x10 ⁰ est
I	0,22 x 10 ⁰	5,1 x 10 ³	7,0x10 ⁰ est	0,006 x 10 ⁰ est	5,7 x 10 ¹	0,1x10 ⁰
J	0,28 x 10 ⁰ est	9,8 x 10 ² est	8,0x10 ⁰ est	0,006 x 10 ⁰ est	6,4 x 10 ⁰ est	1,0x10 ⁰ est
*APHA	-	-	-	-	-	10 ² UFC utensílio ⁻¹
*Blume; Ribeiro	-	-	10 ² UFC utensílio ⁻¹	-	-	-
*Silva	5x10 ¹ UFC cm ⁻²	-	-	5x10 ¹ UFC cm ⁻²	-	-
*OPAS	2x10 ⁰ UFC cm ⁻²	10 ² UFC mão ⁻¹	-	-	10 ² UFC mão ⁻¹	10 ² UFC utensílio ⁻¹

S = superfícies de bancadas de manipulação; M = mãos de manipuladores; U = utensílios; UFC = unidade formadora de colônia; **Padrões estabelecidos por OPAS (2006); APHA (2001); Blume e Ribeiro (2006) e Silva et al. (2010)

Tabela 2. Valores médios de contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbios e *Staphylococcus spp.* de amostras das superfícies de bancadas de manipulação, mãos de manipuladores de alimentos e utensílios utilizados em evento de massa no Município de Jaboticabal, SP.

As contagens de mesófilos em amostras de utensílios variaram de 1,8 x 10² a 4,6 x 10⁴ UFC utensílio⁻¹. Apesar de não existirem padrões específicos para contaminação por micro-organismos mesófilos em utensílios, é adotado o valor de 10² UFC superfície total⁻¹ como sendo representativo, com base em múltiplos limites de tolerância a contaminação microbiana em diversos tipos de alimentos estabelecidos pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Sendo assim, 60% das amostras de utensílios estavam fora do padrão para micro-organismos mesófilos.

A maioria dos agentes etiológicos das DTA's são ou podem apresentar comportamento mesofílico aeróbio, são exemplos *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp., *Bacillus cereus*, e *Clostridium botulinum*, que podem ser inativados a partir da correta limpeza e desinfecção de mãos, utensílios e superfícies, portanto a alta contagem desses micro-organismos evidenciam a falta de programas de autocontrole dentro dos locais produtores (FRANCO e LANDGRAFF, 1996).

As amostras de superfícies de estande, mãos de manipuladores e utensílios apresentaram baixas contagens de *Staphylococcus* spp. (Tabela 2) em conformidade com os parâmetros estabelecidos por Silva et al. (2010), RDC nº 12 (BRASIL, 2001) e APHA (2001). Por meio da técnica de contagem de *Staphylococcus* spp. foram obtidos 30 isolados, todos confirmados como coagulase-negativos pelo teste de coagulase e pesquisa do gene *coa*. A identificação do gênero *Staphylococcus* spp. ocorreu pela detecção do gene *tstag* em 100% dos isolados, porém, em nenhum deles constatou-se a presença dos genes *cydb-aureus*, *cydb-pasteuri*, *cydb-agnetis* e *cydb-chromogenes*, relacionados ao *S. aureus*, *Staphylococcus pasteuri*, *Staphylococcus agnetis* e *Staphylococcus chromogenes*, respectivamente. Foram confirmados como *Staphylococcus epidermidis* 73,33% dos isolados, que evidenciaram o gene *cydb-epidermidis*. As técnicas utilizadas neste estudo não permitiram a identificação a nível de espécie de 26,67% dos isolados.

A identificação do gene *mecA* em 30% dos isolados gera preocupação do ponto de vista de saúde pública, uma vez que em eventos de massa, a grande circulação de pessoas contribui para a disseminação e carreamento de *Staphylococcus* spp. metilina resistente entre manipuladores de alimentos portadores e visitantes, além de possibilitar contaminações cruzadas entre superfícies e utensílios contaminados e alimentos que serão posteriormente consumidos. Segundo Otalu et al. (2011), o surgimento e a disseminação de patógenos resistentes a antimicrobianos tem contribuído para o aumento da morbidade e da mortalidade em pacientes, bem como gastos com cuidados médicos, principalmente em países em desenvolvimento onde as opções terapêuticas são limitadas e de difícil acesso.

Conclusão

Eventos em massa possibilitam a disseminação de patógenos resistentes a metilina e necessitam de acompanhamento próximo dos expositores que comercializam alimentos pela vigilância sanitária municipal, bem como a capacitação contínua dos manipuladores sobre as boas práticas de fabricação de alimentos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C.C.; PIZAURO, L.J.L.; SOLTES, G.A.; SLAVIC, D.; ÁVILA, F.A.; PIZAURO, J.M.; MACINNES, J.I. Some coagulase negative *Staphylococcus* spp. isolated from buffalo can be misidentified as *Staphylococcus aureus* by phenotypic and Sa442 PCR methods. **BMC Res Notes** (2018) 11:346. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3449-8>

APHA. Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. **Washington**:American Public Health Association, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 1.139, de 10 de junho de 2013. Define, no âmbito do Sistema único de Saúde (SUS), as responsabilidades das esferas de gestão e estabelece as Diretrizes Nacionais para Planejamento, Execução e Avaliação das Ações de Vigilância e Assistência à Saúde em Eventos de Massa. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de junho de 2013.

Trabalhos Apresentados

COSTA, Jozyellen Nunes. **Aspectos higiênico-sanitários de unidades de produção de alimentos: estudo de caso de cozinhas das escolas da rede municipal de ensino fundamental de Urandi, Bahia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Curso de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

KURAMAE-IZIOKA, E. E. A rapid, easy and high yield protocol for total genomic DNA isolation of *Colletotrichum gloeosporioides* and *Fusarium oxysporum*. **Revista Unimar**, v. 19, n. 3, p. 683-689, 2008.

MARTINEAU, F. et al. Development of a PCR assay for identification of staphylococci at genus and species levels. **Journal of clinical microbiology**, v. 39, n. 7, p. 2541-2547, 2001.

MEHROTRA M.; WANG G.; JOHNSON W. M. Multiplex PCR for Detection of Genes for *Staphylococcus aureus* Enterotoxins, Exfoliative Toxins, Toxic Shock Syndrome Toxin 1, and Methicillin Resistance. **Journal of Clinical Microbiology**, v.38, n.3, p.1032-1035, 2000.

OLIVEIRA, A. *et al.* Antimicrobial resistance profile of planktonic and biofilm cells of *Staphylococcus aureus* and Coagulase-Negative staphylococci. **International journal of molecular sciences**, v. 17, n. 9, p. 1423, 2016.

OPAS. Revista Higiene dos alimentos: textos básicos. Organização Panamericana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations.- Brasília: Organização Pan- Americana da Saúde, 2006.

OTALU, O.; JUNaidu K.; CHUKWUDI E.O.; JARLATH V.U. Multi-drug resistant coagulase positive *Staphylococcus aureus* from live and slaughtered chickens in Zaria, Nigeria. **International Journal of Poultry Science**. 2011; 10: 871–875. doi: 10.3923/ijps.2011.871.875.

PIZAURO, L.J.L.; ALMEIDA, C.C.; SOLTESC, G.A.; SLAVICD, D.; ROSSI-JUNIOR, O.D.; ÁVILA, F.A.; ZAFALON, L.F.; MACINNES, J.I. Species level identification of coagulase negative *Staphylococcus* spp. from buffalo using matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry and *cydB* real-time quantitative PCR. **Veterinary Microbiology** (2017) 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.03.036>

PONATH, F. *et al.* Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 1, p. 63-69, 2016.

SILVA, A. R. A. *et al.* Infecções relacionadas à assistência à saúde por *Staphylococcus coagulase negativa* em unidade de terapia intensiva neonatal. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 25, n. 3, p. 239-44, 2013

SILVA, N. *et al.* Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. In: **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 2010.

SOARES, L. A.; NISHI, C. Y. M.; WAGNER, H. L. Isolamento das bactérias causadoras de infecções urinárias e seu perfil de resistência aos antimicrobianos. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 2, n. 6, p. 84-92, 2006.

Autor a ser contatado: Romário Alves Rodrigues, Mestrando em Microbiologia Agropecuária Fcav, Unesp – Campus de Jaboticabal, e-mail: romario.a.rodrigues@unesp.br

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE VIAMÃO EM 2018 E 2019

WATER QUALITY FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE MUNICIPALITY OF VIAMÃO IN 2018 AND 2019

Emanoelle Fiedler Doyle¹; Susana Cardoso²

¹Secretaria de Saúde de Viamão-RS; Mestranda Profissional do Programa de Pós-graduação em Alimentos de Origem Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Faculdade de Veterinária; Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes; Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal.

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade da água de consumo humano de Viamão/RS em 2018 e 2019. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas de 822 amostras, sendo 409 em 2018 e 413 em 2019, representando a totalidade das amostras de água para consumo humano coletadas e analisadas através da Secretaria de Saúde municipal no Programa VIGIÁGUA. As amostras foram subdivididas por ano e de acordo com a origem como: de Sistema de Abastecimento de Água (SAA); de Solução Alternativa Coletiva (SAC) ou de Solução Alternativa Individual (SAI) e classificadas como conformes ou não conformes de acordo com o padrão de potabilidade. Concluiu-se que água de consumo humano do município de Viamão/RS apresentou altos percentuais de conformidade de acordo com os parâmetros microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: água potável, vigilância em saúde, sistema de abastecimento de água.

Introdução

Considera-se água para consumo humano a água com potabilidade, utilizada na produção de alimentos, higiene pessoal e ingestão, independentemente da sua origem (BRASIL, 2021a). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o abastecimento de água potável interfere na promoção da saúde e pode reduzir em até um décimo da carga de doenças global, mas para tanto devem ser adotadas medidas de boas práticas e gerenciamento da água, capazes de diminuir os riscos de disseminação de doenças (BRASIL, 2021b).

O acesso à água potável e ao saneamento são direitos essenciais para o pleno gozo da vida e de todos os direitos humanos, considerando-o assim um direito humano fundamental (ONU, 2010). A qualidade da água é fundamental para o desenvolvimento e o bem-estar do ser humano, sendo que o acesso à água tratada é uma das formas mais eficientes de promoção da saúde. O consumo de água contaminada está relacionado com a transmissão de doenças como cólera, diarreias, disenteria, hepatites, febre tifóide e poliomielite (BRASIL, 2017b).

Considerando que a água de abastecimento público pode veicular doenças e causar agravos à saúde humana, é necessário que além do tratamento eficiente das fontes também sejam realizadas constantes avaliações da sua qualidade e inocuidade (SILVA et al., 2016). Nesse âmbito o Ministério da Saúde instituiu a vigilância da qualidade da água, realizada através de ações do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), com o intuito de promover a saúde e prevenir agravos e doenças de transmissão hídrica (BRASIL, 2019).

Trabalhos Apresentados

Os municípios são responsáveis por exercerem a vigilância da qualidade da água em sua área de competência e tomar as providências cabíveis para garantir que a água seja própria para consumo humano e as ações do VIGIAGUA são realizadas de forma descentralizada e contínua pelas Secretarias de Saúde dos municípios, estados e Distrito Federal (BRASIL, 2021a). Também fazem parte do escopo do VIGIAGUA a avaliação e o gerenciamento de riscos à saúde, além da orientação sobre as boas práticas relacionadas à água para consumo humano (BRASIL, 2018).

Conforme Oliveira Júnior et al. (2019) a fiscalização e o controle do cumprimento das normas e do padrão de potabilidade executados pelas Secretarias de Saúde dos Municípios por meio do VIGIAGUA são fundamentais para atendimento dos requisitos legais, considerando os aspectos socioambientais e a realidade local e para avaliar se a água consumida pela população do município apresenta riscos à saúde humana e garantam à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde.

Tendo em vista a importância da disponibilidade de água potável para a população, seja ela oriunda de sistemas de abastecimento ou de soluções alternativas, evidencia-se a necessidade do controle de qualidade da água para consumo humano, desde a fonte de obtenção até a distribuição, tendo este trabalho o objetivo de avaliar a qualidade da água para consumo humano no município de Viamão/RS nos anos de 2018 e 2019.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado a partir da totalidade dos resultados oficiais das análises microbiológicas e físico-químicas de amostras de água de consumo humano, coletadas e analisadas segundo o plano de amostragem da Secretaria de Saúde de Viamão/RS, sendo 409 de 2018 e 413 de 2019.

Para formação do banco de dados e análise estatística utilizaram-se os resultados oficiais registrados no VIGIAGUA do município de Viamão/RS, sendo que as amostras foram subdivididas por ano e de acordo com a sua origem como do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), de Solução Alternativa Coletiva (SAC) ou de Solução Alternativa Individual (SAI) segundo a classificação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021a). Foram calculados os percentuais de conformidade dos parâmetros de potabilidade estabelecidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017a), alterada pela Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021 (BRASIL, 2021a). Para avaliar a proporção de amostras Conformes de todos os parâmetros avaliados entre os anos de 2018 e 2019 e entre a origem da água (SAA, SAC e SAI) foi utilizado o teste qui-quadrado com 0,05 de significância.

Todas as amostras de água foram coletadas de forma asséptica, armazenadas em bolsas plásticas estéreis, identificadas e transportadas em caixa isotérmica com gelo até o Laboratório Central de Saúde Pública do Rio Grande do Sul (LACEN/RS), onde foram avaliadas quanto ao padrão bacteriológico para os parâmetros de coliformes totais e *Escherichia coli* (ausência em 100 mL), para o padrão de turbidez (limite máximo de 5,0 uT) e níveis de fluoreto em SAI e SAC (limite máximo de 1,5 mg/L) (BRASIL, 2021a) e níveis de fluoreto em SAA (entre 0,6 a 0,9 mg/L) (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 1999). No caso das amostras provenientes das fontes tratadas (SAA e SAC), verificou-se os níveis de cloro residual livre a campo (entre 0,2- 2,0 mg/L) através de colorímetro digital (BRASIL, 2021a).

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da avaliação do percentual de conformidade das análises microbiológicas e físico-químicas de amostras de água de consumo humano, do município de Viamão/RS nos anos de 2018 e 2019.

TABELA 1 Resultados da avaliação do percentual de conformidade dos parâmetros de potabilidade da água de consumo coletada e analisada através da Secretaria de Saúde de Viamão/RS nos anos de 2018 e 2019 dentro do Programa VIGIAGUA

Parâmetro de Potabilidade	Valor de referência	ANO		ORIGEM DA ÁGUA 2018			ORIGEM DA ÁGUA 2019		
		2018	2019	SAA ¹	SAC ²	SAI ³	SAA ¹	SAC ²	SAI ³
		N=409	N=413	N=236	N=164	N=9	N=279	N=128	N=6
Coliformes Totais ⁴	ausência em 100mL	N=364 89,0%	N=366 88,6%	N=225 95,3%	N=136 82,9%	N=3 33,3%	N=265 95,0%	N=99 77,3%	N=2 33,3%
<i>Escherichia coli</i> ⁴	ausência em 100mL	N=399 97,6%	N=407 98,5%	N=234 99,2%	N=159 97,0%	N=6 66,7%	N=279 100%	N=123 96,1%	N=5 83,3%
Cloro Residual Livre ⁴	entre 0,2 a 2,0mg/L	N=300 80,4%	N=362 91,0%	N=201 85,5%	N=99 71,7%	-	N=265 95,0%	N=97 81,5%	-
Turbidez ⁴	máximo 5,0uT	N=397 98,5%	N=404 99,5%	N=228 99,1%	N=163 99,4%	N=6 66,7%	N=273 100%	N=125 98,4%	N=6 100%
Fluoreto ⁵	entre 0,6 e 0,9mg/L	N=191 95,5%	N=216 96,0%	N=88 98,9%	-	-	N=115 98,3%	-	-
Fluoreto ⁴	máximo de 1,5mg/L	-	-	-	N=101 92,7%	N=2 100%	-	N=95 93,1%	N=6 100%

¹SAA = Sistema de Abastecimento de Água; ²SAC = Solução Alternativa Coletiva; ³SAI = Solução Alternativa Individual; ⁴(BRASIL, 2021a); ⁵(ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 1999)

Os percentuais de conformidade das amostras de água de consumo para todos os parâmetros de potabilidade variaram de 99,5% (Turbidez em 2019) a 80,4% (Cloro Residual Livre em 2018) quando analisados somente quanto ao ano de 2018 ou 2019, indicando que a água, de uma maneira geral, estava própria para consumo humano.

Quando os percentuais de conformidade foram analisados pela origem da água e pelo ano, verificou-se que a água de consumo da rede pública de abastecimento (SAA) atingiu percentuais mais elevados de amostras conformes do que as águas providas de poços (SAC e SAI), sendo que as SAI merecem especial atenção e controle principalmente quanto aos parâmetros microbiológicos.

Não houve evidência estatística ($p > 0,05$) de que a proporção de amostras Conformes de todos os parâmetros de potabilidade avaliados foi diferente para os anos de 2018 e 2019 e nem quanto à origem da água nos anos de 2018 e 2019 e atribui-se que não houve significância no teste qui-quadrado devido ao tamanho amostral.

Trabalhos Apresentados

Quando observadas as metas de cumprimento da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano do Ministério da Saúde observa-se que o município de Viamão/RS alcançou todos os objetivos estabelecidos no Plano Plurianual de 2016-2019 (BRASIL, 2020) onde houve a ampliação no número de amostras de água de consumo analisadas quanto aos parâmetros de potabilidade turbidez, coliformes totais e cloro residual livre.

Segundo Freitas; Freitas (2005) a perspectiva de geração e análise de dados sobre água de consumo humano, para a construção de informações que possam fortalecer a consciência sanitária e a participação da população, bem como responder às exigências que competem aos municípios podem contribuir para implementação de ações de orientação e planejamento estratégico em saúde.

Conclusão

A água de consumo humano do município de Viamão/RS, avaliada nos anos de 2018 e 2019 através do Programa VIGIAGUA apresentou altos percentuais de conformidade de acordo com os parâmetros microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente.

Medidas de monitoramento, boas práticas, fortalecimento da consciência sanitária da população entre outras ações são muito importantes para se efetivar a vigilância da qualidade da água como instrumento de prevenção de agravos e promoção de saúde na esfera municipal.

O poder público deve manter e intensificar a vigilância contínua da água dos SAC e SAI (especialmente) bem como da água que provém do SAA, promovendo a educação sanitária e a conscientização da população sobre o manejo da água consumida, a importância da limpeza e desinfecção dos reservatórios e a manutenção de hábitos higiênicos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 888/2021, de 04 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 07 de maio de 2021a. Seção 1, p. 127. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde **Água**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/agua>. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores institucionais do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano – 2018**. Brasília. 2020. 40 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Qualidade da água para consumo humano: cartilha para promoção e proteção da saúde**. Brasília, 2018. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade_agua_consumo_humano_cartilha_promocao.pdf. Acesso em: 05 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Anexo nº XX, de 28 de setembro de 2017. Do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão

Trabalhos Apresentados

de potabilidade (Origem: PRT MS/GM 2914/2011). **Anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5 do Ministério da Saúde**. Brasília, DF, 03 out. 2017a.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Saneamento para promoção da saúde**. 2017b. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>. Acesso em: 11 ago. 2021.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde (Estado). Portaria nº 10/99, de 16 de agosto de 1999. Define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por Sistemas Públicos de Abastecimento. **Portaria N.º 10/99**. Porto Alegre, RS, 16 ago. 1999. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201705/11120018-portaria-n-10-99-de-16-de-agosto-de-1999.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.

FREITAS, M.B.; FREITAS; C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v.10, n.4, p.993-1004. 2005.

OLIVEIRA JÚNIOR; A. et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, v.28, n.1, p.1-13, 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010**. 2010. Organização das Nações Unidas. Disponível em: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=E. Acesso em: 21 set. 2021.

SILVA, L. J.; LOPES, L. G.; AMARAL, L. A. Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal, SP. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro. v.21, n.3, p. 615–622, set. 2016.

Autor(a) a ser contatado: Susana Cardoso, Professor Associado do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Veterinária da UFRGS; Av. Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia – Porto Alegre – RS – 91540-000 – susana.cardoso@ufrgs.br

STRESS E ALIMENTAÇÃO EM UNIVERSITÁRIOS

STRESS AND FOOD IN UNIVERSITY STUDENTS

¹Tailine Giacometti da Luz; ²Valéria Hartmann; ³Eloir Pereira Gwozdz*; ²Cintia Cassia Tonieto Gris; ²Ana Luisa Sant'Anna Alves

¹Estudante de graduação. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

²Docente. Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil

³Nutricionista, Setor de Alimentação Escolar – Prefeitura Municipal de Passo Fundo, Passo Fundo – RS, Brasil

Resumo

Este estudo objetivou analisar a associação entre estresse e alimentação em universitários. Trata-se de um estudo transversal com 125 acadêmicos dos cursos da área da saúde de uma Universidade Comunitária. Foram investigadas questões demográficas, socioeconômicas, estado nutricional, práticas alimentares e nível de estresse por meio da Escala de Estresse Percebido e realizadas análises descritivas e teste qui-quadrado para verificar a associação entre as variáveis. Não foi observada associação significativa ($p > 0,05$) entre estresse percebido e estado nutricional apenas diferenças nominais, sendo que a maior pontuação de estresse percebido foi entre os indivíduos eutróficos e com excelentes práticas alimentares. Intervenções para manejo do estresse nesse grupo populacional são determinantes para contribuir na formação do estudante.

Palavras-chave: Estresse psicológico; Alimentação saudável; Estudantes.

Introdução

Com o ritmo de vida atual, devido ao tempo escasso para dedicar-se à alimentação, a população jovem vem adotando hábitos alimentares que afetam a saúde, pois substituem alimentos saudáveis por alimentos ultraprocessados e de baixo valor nutricional. Essas alterações na alimentação, podem levar ao surgimento de sobrepeso e também diversas doenças crônicas não transmissíveis (Danelon, 2006).

Em relação aos grupos de risco para uma alimentação inadequada, destaca-se os universitários, pois estão em momento de mudança significativa na vida pessoal e profissional, que inclui novos hábitos alimentares, inserção no mercado de trabalho e rotina de estudos. Além disso, a chegada na universidade pode ser uma vivência estressante, considerando as grandes mudanças na vida, assim, os sintomas de estresse são frequentes entre estudantes universitários (El ANSARI, et al., 2011; El ANSARI, et al., 2013).

O termo estresse, segundo o dicionário Houaiss (2001, p.1.264), indica o estado gerado por estímulos que provocam excitação emocional e, ao perturbarem a homeostasia, disparam um processo de adaptação caracterizado, entre outras alterações, pelo aumento de secreção de adrenalina produzindo diversas manifestações sistêmicas, com distúrbios fisiológico e psicológico.

Considerando a rotina agitada dos universitários, e a influência dela nos diversos setores de suas vidas, o presente estudo tem como objetivo analisar a relação de estresse e práticas alimentares de universitários de cursos da área da saúde de uma universidade comunitária de Passo Fundo durante a pandemia de Covid-19.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal com universitários matriculados nos cursos da área da saúde do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Passo Fundo. Foram convidados a participar do estudo todos os universitários, entre 18 e 59 anos de idade. O processo de amostragem foi por conveniência, para tanto, foram convidados a participar do estudo todos os 1.050 alunos do Instituto de Ciências Biológicas.

A coleta de dados foi realizada por meio de formulário eletrônico enviado para o e-mail institucional dos alunos. O formulário apresentava questões demográficas (sexo, idade, estado civil), socioeconômicas (classe econômica), peso e altura autorreferidos e estresse.

O desfecho, estresse, foi avaliado conforme a Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale – PSS) que avalia os sintomas de estresse, na versão traduzida e validada para o português (LUFT et al., 2007).

O estado nutricional foi avaliado, questionando o peso (kg) e altura (m) e posteriormente calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) do entrevistado (OMS, 2007). As escolhas alimentares foram avaliadas a partir de um questionário de práticas alimentares baseado no Guia Alimentar Para a População Brasileira (GABE, JAIME, 2019).

Os dados foram digitados e analisados em pacote estatístico, para as variáveis quantitativas foram calculadas as medidas de tendência central e dispersão, e para as variáveis qualitativas foram apresentadas as frequências absoluta e relativa simples. Para as associações foi aplicado o teste qui-quadrado.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo sob parecer número nº 4.051.564.

Resultados e Discussão

Foram investigados 125 acadêmicos dos cursos de graduação da área da saúde. A média de escore do PSS foi de 30,84 pontos (DP=3,81), sendo o mínimo 21, mediana de 30 e máximo de 44. Após categorizou-se conforme mediana em 21 a 30 pontos e 31 a 44 pontos. A participação do sexo feminino (90,4%) prevaleceu sobre a participação do sexo masculino (9,6%). O estado civil denominado solteiro (87,2%), a maioria dos participantes tinham entre 18 e 20 anos (44,8%) e pertenciam as classes econômicas A e B (67,2%). Em relação ao estado nutricional, 66,1% eram eutróficos e 62,4% apresentavam excelentes práticas alimentares

Na categorização de estresse percebido, observou-se que 50,4% da amostra tinha entre 21 e 30 pontos. Na comparação entre as categorias de estresse percebido e estado nutricional e práticas alimentares, observa-se diferenças nominais, sendo que a maior pontuação de estresse percebido foi entre os indivíduos eutróficos e com excelentes práticas alimentares, no entanto, não foi observada associação significativa ($p>0,05$) pelo teste Qui-quadrado (Tabela 1), tal fato pode ter ocorrido pelo baixo tamanho amostral e o processo de amostragem não probabilística, assim, as interpretações devem ser realizadas com cautela. Apesar dessas limitações, estudos recentes apontam para o mesmo sentido, como o estudo com acadêmicos do curso de medicina de Santa Catarina em que identificaram pontuação média de estresse percebido de 26,2 (DP=8,1) (MENDS, CORREIA, KOCK, 2020).

Outro estudo também com alunos de medicina ($n=420$) do estado de São Paulo, a PSS foi categorizada em níveis de estresse, a saber: muito baixo (0 e 14), baixo (15 e 28), moderado (29 a 42) e alto (43 e 56). Identificou-se que 49,52% dos alunos apresentaram estresse “moderado” e 42,62% estavam com baixo nível de estresse. No presente estudo os resultados foram similares, uma vez que, categorizamos pela mediana sendo os valores mais baixos entre 21 a 30 pontos e mais elevados 31 a 44 pontos (KAM et al, 2019).

Neste mesmo contexto, foi feito um estudo transversal online sobre estresse percebido associado à pandemia do COVID-19, teve como objetivo avaliar a prevalência e as variáveis relacionadas ao estresse percebido associado à pandemia do COVID-19 em uma amostra de adultos colombianos, estes responderam a uma versão da Escala de Estresse Percebido (PSS-10) modificado para COVID-19 (PSS-10-C), para isto 406 indivíduos entre 19 e 88 anos participaram da pesquisa. As pontuações do PSS-10-C variaram de 0 a 36 (Média= 16,5; DP

Trabalhos Apresentados

= 7,3); 58 (14,3%) indivíduos pontuaram para alto estresse percebido (PUPO, CORTÉS, ARIAS, 2020).

Tabela 1. Associação do nível de estresse percebido e práticas alimentares e estado nutricional de uma amostra de acadêmicos de cursos da área da saúde de uma universidade comunitária, Passo Fundo, 2020 (n=125).

Variáveis	Categorias	Escala de Estresse Percebido				p-valor
		21 a 30 pontos		31 a 44 pontos		
		n	%	N	%	
Estado nutricional	Baixo peso	6	60,0	4	40,0	0,799
	Eutrofia	40	48,8	42	51,2	
	Excesso de peso	16	50,0	15	50,0	
Práticas alimentares	Necessidade de melhorar as práticas alimentares	5	55,6	4	44,4	0,271
	Boas práticas alimentares	23	60,5	15	39,5	
	Excelentes práticas alimentares	35	44,9	43	55,1	

Um estudo analisou a associação entre características demográficas, acadêmicas, de saúde, estresse, sobrepeso e obesidade em estudantes de enfermagem. Foi feito um estudo transversal, com 95 estudantes de uma universidade privada do Rio Grande do Sul, Brasil. Observou-se aumento de peso em 52,6% dos estudantes e níveis de estresse alto (29,5%) e muito alto (36,8%) no domínio Formação Profissional, entretanto foi utilizado um outro instrumento para avaliar estresse, a Escala de Avaliação do Estresse em Estudantes de Enfermagem (AEEE). Os autores não observaram relação entre os domínios da escala de estresse e o estado nutricional (URBANETTO et al., 2019).

Os estudos apontam para elevada prevalência estresse em universitários, essa situação pode ocorrer devido a atual forma de ensino que proporciona a cobrança excessiva e a autocobrança pelos universitários, além do curto tempo para o andamento pleno das atividades acadêmicas, o que dificulta o aprendizado, criando situação de estresse, fato que reflete na qualidade de vida, uma vez que o estudante deixa de dormir, comprometendo o sistema fisiológico para dar conta de todo o conteúdo e compromete o desempenho acadêmico, resultando em estudantes irritados, frustrados e ansiosos (SILVA et al., 2011; MOREIRA, ARAÚJO, 2017).

Pesquisas demonstram esse cenário de estresse em estudantes universitários e apontam a necessidade de criação de uma política institucional que vise tratar precocemente a saúde psíquica, com foco na prevenção de agravos à saúde dos indivíduos (ARAÚJO et al., 2016; HIRSCH et al., 2015). A universidade a qual o estudo foi conduzido, possui um serviço de apoio ao estudante e durante a pandemia de COVID-19 ofereceu diversos encontros virtuais para oferecer apoio aos estudantes. Entretanto, houve pouca procura pelo serviço, podendo estar relacionada a não percepção de necessidade de ajuda no momento.

Conclusão

O presente estudo identificou a presença de estresse percebido em estudantes universitários da área da saúde, destaca-se a elevada média do escore de estresse, porém não se identificou relação com o estado nutricional e práticas alimentares. A pandemia de COVID-19 e a necessidade de isolamento social, pode ter contribuído para a presença de estresse entre os estudantes. Entretanto, estudos anteriores a pandemia já haviam relatado o nível de estresse em universitários. Assim, estudos e estratégias de intervenção para manejo do estresse nesse grupo populacional são determinantes para contribuir na formação do estudante e sua inserção no mercado de trabalho.

Referências Bibliográficas

- DANELON, M. A. S. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas 2006; 13(1): 85-94.
- EL ANSARI, W.; E. T. A. L. Does the association between depressive symptomatology and physical activity depend on body image perception? A survey of students from seven universities in the UK. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2011; 8(2):281-299.
- EL ANSARI, W.; LABEED, S.; MOSELEY, L.; KOTB, S.; EL-HOUFY, A. Physical and psychological well-being of university students: survey of eleven faculties in Egypt. **Int. J. Prev. Med.** 2013; 4(3): 293-310.
- LUFT, C.D.B.; SANCHES, S.O; MAZO, G.Z.; ANDRADE, A. Versão brasileira de escala de estresse percebido: tradução e validação para idosos. **Rev. Saúde Pública** 2007; 41(4): 606-615.
- MENDS, R.C.; CORREIA, M. G.; KOCK, K.S. Relação entre atividade física, índice de massa corporal e estresse em acadêmicos de medicina de uma universidade de Santa Catarina. **R. bras. Ci. e Mov** 2020; 28(1): 92-101.
- KAM, S. X. L.; TOLEDO, A. L. S. D.; PACHECO, C. C; SOUZA G. F. B.D; SANTANA V. L. M.; ARAUJO, B. B.; CUSTÓDIO, C. R. D. S. N. Estresse em Estudantes ao longo da Graduação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica** 2019; 43(1): 246-253.
- PUPO, J.C.P.; CORTÉS, M. J. P.; ARIAS, A. C. Estresse percebido à epidemia de COVID-19 na Colômbia: uma pesquisa online. **Cad. Saúde Pública** 2020; 36 (5).
- URBANETTO, J. S. D.; ROCHA, P. S. D.; DUTRA, R. C.; MACIEL, M. C.; BANDEIRA, A. G.; MAGNAGO, T. S. B. D. S. Estresse e sobrepeso/obesidade em estudantes de enfermagem. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** 2019; 27: e3177.
- SILVA, V. L. D. S.; CHIQUITO, N. D. C.; ANDRADE, R. A.P. D. O.; BRITO, M. D. F. P.; CAMELO S. H. R. Fatores de estresse no último ano de graduação em Enfermagem percepção dos estudantes. **Rev. Enfer. UERJ** 2011; 19(1): 121-6.
- MOREIRA, T. D. S.; ARAÚJO, J. F. Percepção de estresse entre discentes do curso de enfermagem de uma IES. *Id on Line Rev. Psic* 2017; 11(35).
- ARAÚJO, L. M.; RODRIGUES, C. C. F.; DANTAS, M. S. P.; SANTOS, N. P. D.; ALVES, K. Y. A.; SANTOS, V. E. P. Estresse no cotidiano universitário: estratégias de enfrentamento de docentes da saúde. **Rev. Fund Care Online** 2016; 8 (4): 4956-4964.
- HIRSCH, C. D.; BARLEM, E. L D.; ALMEIDA, L.K.D.; TOMASCHEWSKI-BARLEM, J. G.; FIGUEIRA, A.B.F.; LUNARDI, V.L.L. Coping strategies of nursing students for dealing with university stress. **Rev Bras Enferm.** 2015; 68(5): 783-790.

Autor(a) a ser contatado: Eloir Pereira Gwozdz, Nutricionista, Setor de Alimentação Escolar – Prefeitura Municipal de Passo Fundo. Rua Dr. Bozano, 675, Bairro Petrópolis, Passo Fundo - RS, CEP 99051-370. E-mail: nutrielopereira@gmail.com