

# revista Higiene Alimentar

Julho/Agosto 2018

Volume 32 - nº 282/283

30 Anos



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes bases de dados  
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)  
LILACS-BIREME  
AGROBASE  
AGRIS (FAO)

Afiliada à  
Associação Brasileira de  
Editores Científicos



## A polêmica dos **agrotóxicos**: procurando a verdade!

**RE-ESTRUTURAÇÃO DA REVISTA:  
UMA NECESSIDADE.**

**VEJA, AINDA, OUTROS TRABALHOS ORIGINAIS**

CONSUMO DE SOBREMESAS POR ALUNOS E DESTINO DAS SOBRAS ❖ AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE BARRAS DE CEREAIS  
COMPLEXO TENÍASE/CISTICERCOSE: UMA REVISÃO. ❖ ISOLAMENTO CONVENCIONAL COMPARADO A PCR NA DETECÇÃO DE *Salmonella* SPP  
CONTAMINAÇÃO DA RAÇÃO E ÁGUA FORNECIDA A FRANGOS ❖ ÍNDICE DE RIGOR-MORTIS E EVOLUÇÃO DO PH DA MUSCULATURA DE TILÁPIAS DO NILO  
CARACTERIZAÇÃO SANITÁRIA DE HAMBÚRGUERES CONGELADOS ❖ EFEITO DE FARINHA DE BANANA VERDE NO CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS  
PESQUISA DE CONTAMINANTES EM DOCE DE LEITE ❖ VEICULAÇÃO DE *Lactobacillus rhamnosus* GG POR SUCO DE JUÇARA E MANGA  
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA GELEIA DE JAMBO VERMELHO ❖ QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE HORTALIÇAS CRUAS



# Consultoria em higiene e segurança sanitária de alimentos

A **Higiene Alimentar** oferece os serviços de assessoria e consultoria técnica em estabelecimentos alimentícios.

O nosso objetivo é garantir a **qualidade** e a **segurança** alimentar do seu estabelecimento, disponibilizando todas as ferramentas que nos são oferecidas, promovendo **satisfação, reconhecimento e confiança**.

Implementamos sistemas para garantir a **qualidade total**.



# REVISTA HIGIENE ALIMENTAR: RE-ESTRUTURAR É PRECISO !

**E** Eis que chegamos aos 30 anos de circulação ininterrupta, o que não é propriamente usual para um periódico que se propôs um caráter eminentemente científico. E independente, custeado por seus assinantes e administrado pelos próprios pares.

Em dezembro de 2018, completaremos o volume 32, com 287 edições, publicadas desde nossa primeira edição, em abril de 1982. Houve um interregno de quatro anos, entre 1980 e 1984, quando o periódico não foi publicado, tendo em vista problemas de indexação. Então, a partir de 1985 e até o presente, a revista foi rigorosamente publicada, bimestralmente, de modo ininterrupto, e pretendemos completar o atual volume (32), com a publicação da última edição de 2018, de número 287. Serão, pois, 32 anos de publicação ininterrupta de um periódico técnico-científico, totalmente independente, quer em relação à liberdade de seu conteúdo, quer em relação a sua subsistência, quer em relação à análise dos artigos submetidos à avaliação para fins de publicação.

Durante o tempo que circulou, a Revista Higiene Alimentar certamente cumpriu sua missão e atingiu os objetivos a que se propôs desde sua criação: o de levar aos profissionais da área de alimentos, alimentação e nutrição, subsídios indispensáveis para o aprimoramento de sua formação, instrumentalizando-os para bem desempenharem seu trabalho e contribuindo para uma permanente evolução de suas funções técnicas e científicas. Com a publicação de

centenas de artigos e pesquisas, dos mais variados assuntos da vastíssima área das ciências alimentares, oriundos de centenas de profissionais espalhados por todo o Brasil, vindos também do exterior, a revista propiciou-lhes o espaço e a oportunidade para que divulgassem seus estudos e, ao mesmo tempo, contribuíssem para o avanço dessa tão importante área.

Enviados à revista e provenientes de todas as regiões do Brasil, recebidos de profissionais, professores, pesquisadores, tecnólogos, empresários e interessados em geral da área de alimentos, foram submetidos ao Conselho Editorial, analisados e editados mais de 8.000 trabalhos, entre artigos, pesquisas, comentários, editoriais e assuntos diversos ligados ao extenso segmento da produção, industrialização e distribuição de substâncias alimentares. Foram próximo a 80.000 páginas impressas, com informações sobre essa importante área do conhecimento humano.

Acreditamos, pois, que esse estágio foi cumprido, e bem cumprido. Atingiu seus objetivos essenciais de informar o profissional da área de alimentos, em relação ao conhecimento produzido no setor, contribuindo para o seu aperfeiçoamento e, ainda, para a formação de futuros profissionais, num segmento em constante transformação e avanço.

É chegado, porém, o momento de re-estruturar a publicação, de reorganizá-la segundo as novas bases trazidas pela tecnologia digital. É premente sua modernização, introduzindo-a à nova mídia, facilitando seu acesso ao novo tipo de leitor e usuário. Ademais, é preciso readaptá-la

à nova sistemática de indexação, reorganizando-a para uma nova classificação bibliográfica, de tal sorte que contribua eficazmente com os autores que enviam seus trabalhos para publicação, para os quais é fundamental que a revista esteja conforme às premissas dos indexadores e dos classificadores oficiais. Assim, para que estes novos objetivos sejam atingidos, será preciso descontinuar temporariamente a publicação, seguindo o seguinte cronograma: 1 – a partir de 01 de setembro de 2018 será interrompido o recebimento de artigos, pesquisas, comentários e outras matérias, enviadas para submissão ao Conselho Editorial e propostos para publicação; 2 – a partir de 01 de janeiro de 2019 o periódico será descontinuado em suas versões impressa e on line, por tempo indeterminado, até que se viabilizem as providências de reformulação.

E é justamente no momento em que toda essa transformação se inicia, que precisamos apelar para a compreensão e paciência de nossos assinantes, leitores, conselheiros editoriais, patrocinadores, parceiros, incentivadores em geral, que tanto nos ajudaram em todos estes 30 anos e sem os quais a publicação não existiria, afirmando-lhes que a decisão tomada é imprescindível para a credibilidade técnica e científica do periódico e que seremos eternamente gratos pela confiança que depositaram na proposta de levar conhecimento aos profissionais da área de alimentos, contribuindo para o seu aprimoramento técnico e preparando-os para os avanços transformadores do segmento alimentício.

Em reconhecimento aos assinantes e colaboradores em geral, a revista estará disponibilizando, a partir de hoje, edições já publicadas, livros e fascículos, vídeos, conteúdos técnicos on line, apostilas, assessorias técnicas, enfim, todo o seu acervo, reunido nestes últimos trinta e dois anos e focados exclusivamente na área de alimentos, a um preço todo especial, com o que estar-se-á compensando e homenageando a todos os amigos e adeptos da publicação, a todos aqueles que diuturnamente se dedicam ao extenso e complexo segmento da produção, transformação, industrialização, distribuição e comercialização de alimentos. Para informações e detalhes, pedimos acessar [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br) Em nome, pois, de toda equipe de Higiene Alimentar, agradecemos a cada um de nossos leitores, assinantes físicos e jurídicos, amigos e incentivadores. Até breve.

**José Cezar Panetta, agosto de 2018.**

Professor aposentado da Faculdade de Medicina Veterinária da USP.  
Revista Higiene alimentar, Editor.



# A POLÊMICA DOS AGROTÓXICOS: PROCURANDO A VERDADE !

**A**final, onde está a verdade na questão dos agrotóxicos? Com certeza, é um dos assuntos mais ventilados do momento e sobre o qual mais se tem escrito e informado. Mesmo assim, é de difícil compreensão, não só pelo pessoal leigo, mas também pelo especializado, e a razão é simples: os interesses econômicos são tão grandes em relação ao assunto que, propositalmente ou não, o manancial de informações inseridas na mídia torna proibitiva uma discussão isenta do ponto de vista técnico, sanitário e científico. Mitos e verdades pululam, com o mesmo brilho e intensidade, a cada momento na imprensa leiga e específica, tornando a questão nebulosa, mesmo para aqueles mais familiarizados com os prós e contras da utilização dessas substâncias para a produção de alimentos e, em consequência, para a saúde do consumidor.

O momento atual é particularmente importante para o Brasil, uma vez que existem dois projetos de lei tramitando na Câmara dos Deputados, tentando regulamentar a utilização de agrotóxicos, entre os quais estabeleceu-se verdadeira polêmica. De um lado, o Projeto de Lei nº 6299, de 2002, que substituiu a Lei nº 7802, de 1989, propõe uma atualização de toda a legislação concernente aos agrotóxicos e submete o registro de novos pesticidas ao sistema de avaliação de riscos. Esta proposta suscitou verdadeiro repúdio de organizações ligadas às áreas de saúde e meio ambiente, que a consideram extremamente frágil para o controle sanitário das substâncias empregadas.

Em contrapartida, e como resposta ao citado projeto, foi elaborado um novo Projeto de Lei, de nº 6670, datado de 2016, propondo uma Política Nacional de Redução de Agrotóxicos, cujo objetivo é o de se constituir num plano para a gradativa e contínua redução dessas substâncias na agricultura, propiciando incentivos e incrementando a produção orgânica e agroecológica.

Estabeleceu-se, então, verdadeira queda de braço entre os adeptos dos dois projetos de lei, parecendo bem claro o repúdio ao primeiro (PL 6299/2002), que está bem adiantado no trâmite da Câmara dos Deputados, onde já foi aprovado pela comissão especial incumbida de analisá-lo, e presentemente aguardando decisão do presidente da Câmara para votação pelo plenário.

A manifestação da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) acerca do Projeto de Lei 6299/2002 é tácita e explica o repúdio que vem merecendo: “O projeto altera os artigos 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências”.

Continua o manifesto da SBPC, alertando para as alterações da Lei 7.802/89: o Projeto “restringe a atuação dos órgãos de saúde e ambiente



em todo o processo de liberação e controle dos agrotóxicos, concentrando as competências no setor da agricultura, com destaque para os seguintes pontos: a eliminação dos atuais critérios de proibição de registro de agrotóxicos descritos no parágrafo 6º do Artigo 3º da referida Lei, principalmente carcinogenicidade, mutagenicidade, teratogenicidade, distúrbios hormonais e danos ao sistema reprodutivo; a possibilidade de comercialização de produtos que ainda não tenham sido autorizados pelos órgãos de governo, mediante a criação do registro temporário e da autorização temporária. O termo agrotóxico ou pesticida é reconhecido mundialmente, porém a nova legislação proposta sugere a troca do termo agrotóxico para defensivo fitossanitário e produtos de controle ambiental, sem uma justificativa científica plausível para tal”.

... “A questão dos agrotóxicos, apesar de polêmica por envolver interesses de setores da economia como a indústria química e do agronegócio, é um exemplo importante da necessidade de serem utilizadas evidências científicas para dar suporte à elaboração de legislações e políticas públicas. Um caso clássico mundial, e emblemático, foi o livro ‘A Primavera Silenciosa’,

da pesquisadora e escritora norte-americana Rachel Carson, publicado em 1962, no qual denunciou vários efeitos negativos resultantes do uso do DDT em plantações. As suas análises foram a base para a criação de um Comitê de Consultoria Científica do Presidente dos Estados Unidos sobre a temática dos agrotóxicos, que acabou por reforçar suas conclusões, fornecendo elementos para a criação futura de órgãos como a Agência de Proteção Ambiental Americana.”

“Em 2015, a ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva), uma das associações científicas afiliadas à SBPC, elaborou um dossiê de alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (disponível no *site* [www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/](http://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/)) no qual foram reunidas evidências científicas sobre o risco que toda a população brasileira está correndo frente a medidas que intensificam o uso e a exposição a agrotóxicos no País. Além das consequências para o ambiente e para a saúde da população, o uso exagerado de agrotóxicos afeta a economia brasileira com um custo muito alto (mais de 12 bilhões de dólares por ano), uma vez que a produção de insumos agrícolas, incluindo agrotóxicos, é controlada por grandes multinacionais.”

Considerando toda essa argumentação, alerta a SBPC: “Diante do cenário do uso de agrotóxicos no Brasil e preocupada com a desregulamentação do aparato regulatório de proteção à saúde e ao meio ambiente relacionado aos agrotóxicos no Brasil, a SBPC se manifesta contra a aprovação do Projeto de Lei nº 6.299/2002 e demais projetos apensados. Alerte-se a sociedade brasileira para os efeitos potencialmente catastróficos da aprovação deste Projeto de Lei para a saúde pública.”

Posicionam-se juntamente com a SBPC e contra o citado PL, a FioCruz, o INCA, o Ministério Público Federal, o Ministério Público do Trabalho, a Defensoria Pública da União, o Conselho Nacional de Saúde, o Conselho Nacional dos Direitos Humanos, o Ministério da Saúde, o Ministério do Meio Ambiente, a ANVISA e a ABA, que produziram notas técnicas alertando para os riscos contidos nesse documento. É preciso ficar atento ao desenrolar do assunto e, primordialmente, à votação encaminhada na Câmara dos Deputados.

**José Cezar Panetta**

**Sílvia Panetta Nascimento**

Revista Higiene Alimentar, Editoria Científica.

## ANVISA É CONTRÁRIA AO PL 6299/02

A Anvisa é contrária à proposta do substitutivo do Projeto de Lei (PL) 6299/02, que trata do registro, fiscalização e controle dos agrotóxicos no País e que retira da Agência, na prática, a competência de realizar reavaliação toxicológica e ambiental desses produtos. Para a Anvisa, o PL não contribui com a melhoria, disponibilidade de alimentos mais seguros ou novas tecnologias para o agricultor e nem mesmo com o fortalecimento do sistema regulatório de agrotóxicos, não atendendo, dessa forma, a quem deveria ser o foco da legislação: a população brasileira.

O substitutivo apresentado desvaloriza todo o trabalho de monitoramento realizado pela Anvisa e pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), que coleta alimentos nas redes atacadistas e varejistas, locais cujo escopo de atuação da agricultura não alcança, para verificar os níveis de agrotóxicos presentes nos alimentos consumidos pela população.

Nesse sentido, uma das grandes contribuições do setor saúde é o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), que avalia continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal que chegam à mesa do consumidor. Exemplo para os países da América Latina, o PARA é comparável aos programas existentes nos países desenvolvidos, tanto em termos de metodologia quanto em termos de divulgação. A exclusão dessa competência será um retrocesso no processo regulatório de agrotóxicos e afins e um risco para a garantia da segurança alimentar. (Ascom/ Anvisa)

# ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.

Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732

por fax:

(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



## Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES  
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

- *Padronização de Receitas com fichas técnicas. Mais de 3.500 já cadastradas.*
- *Cálculo das necessidades e listagem de compras com preços.*
- *Fácil instalação e simples de operar.*
- *Composição nutricional com 29 itens.*
- *Sem taxa de implantação.*
- *Cálculo de Custo completo por matéria-prima.*
- *Sem taxa de manutenção mensal.*
- *Modelagem de cardápio com cálculo de custo automático no modo sintético e analítico.*
- *Treinamento e atendimento online ou por telefone.*

[www.cozinhonet.com.br](http://www.cozinhonet.com.br)

faleconosco@cozinhonet.com.br  
(11) 3522-4432 - (11) 8638 5005

# A REVOLUÇÃO DOS PLANOS HACCP

FSSC 22000

IFS

ISO 22000

BRC



O Qualis 22 é um software de elaboração de planos APPCC/HACCP. Solução totalmente inovadora, que possibilita maior agilidade e eficácia no processo de gestão, pois automatiza o processo de montagem dos planos.

Para saber mais sobre a nossa solução acesse:

[qualis22.com.br](http://qualis22.com.br)

**HADRION**

**LINEA**  
CONSULTORIA



Nada substitui  
a especialização.



■ Desde 1993, quem atua no setor de alimentos pode contar com a Food Design, consultoria em gestão da qualidade 100% especializada em alimentos, da produção primária até a distribuição. E essa especialização faz toda a diferença. Porque só quem é especialista tem o conhecimento, a experiência e a visão de conjunto que permitem integrar todas as ferramentas e sistemas de modo realmente eficaz, usando o recurso certo para cada situação específica, evitando gastos desnecessários, trazendo ganhos em cada etapa da cadeia de alimentos.

■ Especialização não é apenas um detalhe – é tudo. Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design: 11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: [www.fooddesign.com.br](http://www.fooddesign.com.br)



**FOOD**  
**DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

# NOTÍCIAS

## MILHO MAIS TOLERANTE AO DÉFICIT HÍDRICO.

**P**esquisadores da Embrapa e parceiros já conseguem avaliar se um híbrido de milho poderá ou não ser resistente à escassez de água baseando-se apenas em informações genômicas. Eles empregaram a chamada “predição genômica”, que utiliza métodos genético-estatísticos, para prever o desempenho de híbridos de milho ainda não avaliados. Isso representa uma grande economia de tempo e dinheiro, pois poupa anos de testes para as avaliações do desempenho em condições de campo. A técnica acelera o processo de

melhoramento genético do milho e, conseqüentemente, aumenta o ganho em produtividade de grãos por unidade de tempo.

Isso é possível a partir de informações genômicas obtidas por meio de marcadores moleculares que refletem as diferenças entre as sequências de DNA dos diferentes híbridos de milho. Essas informações são capazes de subsidiar a predição do desempenho dos materiais para certas características de interesse agrônomo, como a tolerância ao déficit hídrico, por exemplo. (Agência Embrapa, ago/2018)

---

## LAMA DA SAMARCO PRODUZ ARROZ POBRE EM NUTRIENTES.

**E**studos preliminares em lama de resíduos da mineradora Samarco mostram baixas concentrações de substâncias tóxicas, mas também de nutrientes. Estes são os primeiros resultados publicados por especialistas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da USP e da Universidade Federal do ABC sobre pesquisas que realizam com solo e lama do subdistrito de Bento Rodrigues, no município de Mariana-MG.

Nas primeiras análises comparativas, para medir níveis de metais na lama, os pesquisadores verificaram que ela era mais

pobre que o solo natural da região, tanto em elementos tóxicos quanto em essenciais. Essas informações agora foram confirmadas por testes com o cultivo de arroz. Como se trata de um alimento básico para o consumo humano, conhecido pelo acúmulo de substâncias tóxicas, como arsênio, chumbo, cádmio e mercúrio, os pesquisadores decidiram plantar arroz nas amostras de lama, a fim de verificar se a lama poderia contaminar os grãos.

(Fonte: Rita Stella, Editoria Agrárias e Ambientais, Jornal da USP, 13/06/2018.)

---

## SELO VAI IDENTIFICAR PRODUTOS DO AGRO BRASILEIRO.

**O**selo Brazil Agro - Good for Nature do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento voltado para produtos da pauta de exportações do país foi apresentado durante o evento internacional Global Agribusiness Fórum 2018, em julho. O objetivo do selo é associar produtos do setor a sua origem, a condições de qualidade, de sustentabilidade e de padrões internacionais.

A identificação faz parte de uma política de incentivo à abertura de novos mercados, por meio de um plano continuado de negociações internacionais, que visa consolidar a imagem do país como produtor e exportador de produtos seguros para os consumidores. É uma das medidas voltadas para atingir a meta de conquistar de elevar a participação do Brasil no mercado mundial de alimentos. (imprensa@agricultura.gov.br, jul/2018)



# SIMULAÇÃO AVALIA BIOACESSIBILIDADE DE NUTRIENTES.

**P**ara avaliar os impactos associados ao consumo de pescado para a saúde humana, a Embrapa e o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, vinculado ao Ministério do Mar de Portugal, desenvolveram uma técnica de bioacessibilidade que permite avaliar os níveis de nutrientes ou contaminantes disponíveis para absorção pelo organismo humano, por meio da simulação in vitro do processo digestivo.

O projeto estudou a sardinha (*Sardinella* sp.), a truta (*Onchorhynchus mykiss*), o camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*), as ameijoas (*Meretrix lyrata*) e as macroalgas marinhas (*Ulva* sp.). O pescado foi adquirido em supermercados e produções comerciais para simular uma situação real de consumo.

A pesquisa revelou que peixes, moluscos e crustáceos apresentam uma taxa de digestão da proteína acima de 70%, enquan-

to a das macroalgas é de 39%. Esses percentuais representam a quantidade desses alimentos efetivamente digerida pelo organismo humano. Por seu lado, as ameijoas apresentaram uma concentração elevada de minerais, porém baixa bioacessibilidade desses nutrientes. Para esses moluscos, a bioacessibilidade dos macroelementos, como cálcio, fósforo, potássio e ferro, é menor se comparada à dos microelementos, como cobre, zinco e selênio. As sardinhas e as trutas mostraram-se ótimas fontes de ácidos graxos do tipo ômega 3.

O estudo revelou ainda que o consumo de trutas, sardinhas, camarão marinho, ameijoas e algas marinhas não acarreta risco para a saúde com relação à ingestão de metais e poluentes orgânicos persistentes. (Aline Bastos, Embrapa Agroindústria de Alimentos, AGO/2018)

## AGRONEGÓCIO CHEGA À REVOLUÇÃO 4.0.

**A** inovação tem sido uma das principais alavancas do agronegócio brasileiro, que o transforma no sucesso que é entre os vários setores da economia e ainda o torna referência em todo o mundo. O campo está cada dia mais digitalizado e sua cobertura pela internet se espalha rapidamente em todo o território nacional. As propriedades rurais, cada vez mais, são administradas por jovens altamente conectados.

Para muita gente que não tem intimidade com a rotina do campo, pode parecer novidade, mas na verdade tudo isso começa a ser coisa do passado. O que se discute hoje não é a solução digital para um determinado setor do agronegócio, mas

a sua conectividade. É a Revolução 4.0 que entra no radar, ou seja, sistemas que se comuniquem entre si. Um exemplo dessa nova realidade é a AgTech Valley, uma espécie de Vale do Silício do Agronegócio, que funciona em Piracicaba, onde se encontra a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP. São 60 startups e outras 80 empresas de inovação tecnológica que se dedicam ao setor. O professor Mateus Mondin, do Departamento de Genética da Esalq, um dos incentivadores da AgTech Valley, explica que a era da digitalização como tendência é o retorno à tecnologia dos produtos, à biotecnologia.

(Fonte: Ferraz Jr., Rádio USP, São Paulo.)

**EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL**  
MEDIDOR DE TEMPERATURA SEM CONTATO

Faixa : -50 °C a 380 °C  
Resolução : 8:1  
Desligamento automático : 16s  
Tempo de Resposta : 800 ms

www.dellt.com.br - 11-4975-3244

## TEMPO DEDICADO AO PREPARO DAS REFEIÇÕES ESTÁ DIMINUINDO.

**D**e acordo com dados do Consumer Watch da Kantar Worldpanel, especialista global em comportamento de consumo, 85% dos brasileiros buscam receitas rápidas e fáceis de preparar na hora das refeições. Nesse cenário, o tempo dedicado ao preparo dos alimentos em casa tem diminuído. Segundo a análise, no segundo semestre de 2017 os lares gastaram 15 minutos em média para fazer o café da manhã, uma queda de 7% no tempo empregado no mesmo período do ano anterior. O almoço apresentou diminuição de 4%, consumin-

do 31 minutos, enquanto o jantar, com queda de 2%, foi feito em média em 27 minutos.

A refeição que apresentou a maior diminuição de tempo foi o lanche da noite, com 13% menos, sendo preparado, em média, em 11 minutos. O tradicional lanche da tarde teve redução de 11% em sua elaboração, sendo feito em 13 minutos. Na soma de todas as refeições, a redução no tempo de preparo foi de 4%, totalizando 21 minutos. Para mais informações, por favor, entre em nossa página: [www.kantarworldpanel.com/br](http://www.kantarworldpanel.com/br).

## MARCA E PREÇO SÃO PRIORIDADES NO CONSUMO DE ALIMENTOS.

**A** Pesquisa A Mesa dos Brasileiros: transformações, confirmações e contradições, apontou que nos últimos anos o preço baixo ganhou importância no processo de compra de alimentos, hoje considerado um dos principais drivers de escolha da categoria. Em 2010, ser mais nutritivo enriquecido com vitaminas vinha à frente de ser barato. Esta posição se inverteu em 2017.

Segundo a pesquisa, realizada pelo Departamento do Agrogócio da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), o processo de racionalização do consumo atingiu 70% dos entrevistados (3 mil pessoas em 12 regiões do País), que admitiram ter mudado ao menos algum de seus hábitos de

compra e consumo de alimentos em função da crise, que impactou principalmente pessoas com renda mais baixa, mulheres e internautas.

Mesmo diante de um cenário de crise econômica e valorização do preço baixo, marca continua sendo o principal drive de compra de alimentos. Entre 2010 e 2017, ter marca que eu confio ou conhecida permaneceu em 1º lugar entre os entrevistados, com ganho de importância, especialmente, para os alimentos mais básicos, como arroz, feijão, café e leite. Outros assuntos estratégicos sobre o consumo de alimentos do brasileiro estão disponíveis em [www.fiesp.com.br/amesadosbrasileiros](http://www.fiesp.com.br/amesadosbrasileiros) (ago/2018)

## BIOSSEGURIDADE NO CONTROLE DO SURTO DE PESTE SUÍNA AFRICANA.

**O** Programa de Sanidade Suídea do Rio Grande do Sul ainda não recebeu nenhum alerta do Ministério da Agricultura sobre o surto de Peste Suína Africana registrado na China. O caso, notificado à Organização Internacional de Saúde Animal (OIE) no início de agosto, já obrigou a eliminação de quase 40 mil suínos no país asiático. A medida é necessária como forma de controle da doença, já que casos foram

registrados em uma área de mais de mil quilômetros.

A coordenadora do Programa, Juliane Webster Galvani, diz que acompanha diariamente a evolução dos casos pelo sistema de notificações da OIE, para ter uma ideia das ocorrências mas, “geralmente, em casos de doenças transfronteiras, o Mapa emite uma nota técnica orientando os estados caso haja a necessidade de adoção de medidas adicionais”, explica. (Fundesa, ago/2018)



Editoria  
**José Cezar Panetta**

Editoria Científica:  
**Sílvia P. 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)  
**Simplício Alves de Lima**  
(MAPA/SFA, Fortaleza, CE)  
**Vera R. Monteiro de Barros**  
(MAPA/SFA, S.Paulo, SP)

Jornalista Responsável:  
**Regina Lúcia Pimenta de Castro**  
(M.S 5070)

Circulação/Cadastro:  
**Celso Marquetti**

Consultoria Operacional:  
**Marcelo A. Nascimento**  
**Fausto Panetta**

Sistematização e Mercado:  
**Gisele P. Marquetti**  
**Roseli Garcia Panetta**

Projeto gráfico  
**DPI Studio e Editora Ltda**  
(11) 3207.1617  
dpi@dpieditora.com.br

Impressão  
**Bartira**

Diagramação  
**Carlos E. Araujo Jr**  
(15) 99728.5256  
kadunavit@gmail.com

**Redação**  
Rua das Gardêneas, 36  
(bairro de Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016

Itapetininga: (15) 3527-1749  
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br  
Site: www.higienealimentar.com.br

Conteúdo

EDITORIAL

RE-ESTRUTURAR É PRECISO ! ..... 3

A POLÊMICA DOS AGROTÓXICOS: PROCURANDO A VERDADE ! ..... 4

NOTÍCIAS ..... 8

CARTAS ..... 13

AGENDA ..... 16

COMENTÁRIOS

¿ SABIAS QUAL ES EL ANIMAL MÁS LETAL DEL MUNDO ? ..... 18

ARTIGOS

CONSUMO DE SOBREMESAS POR ALUNOS E DESTINO DAS SOBRAS EM ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E FUNDAMENTAL PRIVADA DA CIDADE DE SÃO PAULO. .... 19

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO *OFF SHORE*. .... 24

COMPLEXO TENÍASE/CISTICERCOSE: UMA REVISÃO. .... 30

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA RAÇÃO E ÁGUA FORNECIDA A FRANGOS EM GRANJA AVÍCOLA DA CIDADE DE JANUÁRIA, MG. .... 35

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES INDUSTRIALIZADOS CONGELADOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE MACEIÓ, AL. .... 40

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E HIGIENICOSSANITÁRIA DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO NA CIDADE DE TERESINA, PI. .... 44

PESQUISA DE CONTAMINANTES NO DOCE DE LEITE PRODUZIDO NO SETOR DE LATICÍNIOS DE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR NO ESTADO DO CEARÁ. .... 50

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA GELEIA DE JAMBO VERMELHO (*Syzygium malaccense*). .... 55

PESQUISAS

EFICIÊNCIA DE SUCO DE JUÇARA E MANGA NA VEICULAÇÃO DE *Lactobacillus rhamnosus* GG AO TRATO GASTROINTESTINAL HUMANO SIMULADO POR ENSAIO *IN VITRO*. .... 64

EFEITO DA FARINHA DE BANANA VERDE NO CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS CONTIDAS NOS GRÃOS DE KEFIR. 70

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS EM TAUBATÉ, SP. .... 75

QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE HORTALIÇAS CRUAS SERVIDAS EM RESTAURANTE INSTITUCIONAL DA BAIXADA SANTISTA, SP. .... 80

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE *RIGOR MORTIS* E DA EVOLUÇÃO DO PH DA MUSCULATURA DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DURANTE ESTOCAGEM EM GELO SOB REFRIGERAÇÃO. .... 85

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO CONVENCIONAL E PCR PARA DETECÇÃO DE *Salmonella* spp. EM PRODUTOS CÁRNEOS. .... 91

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DA PERDA DE PESO DE QUIBES ADICIONADOS DE SEMENTE DE CHIA (*Salvia hispanica* L.) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA GORDURA. .... 97

LEGISLAÇÃO ..... 102

PUBLICAÇÕES ..... 106

AVANÇOS ..... 109

## ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

1. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, revisões bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas usando Word para textos e Excel para gráficos e tabelas, ilustrações em Corel Draw nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop.
2. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
3. Do trabalho deverão constar as seguintes partes: Título, Resumo, Palavras-chave, Abstract, keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas. Os gráficos, tabelas e figuras devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).
4. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos deverão ser apresentados acompanhados do número do parecer junto ao Comitê de Ética da instituição de origem ou outro relacionado ao Conselho Nacional de Saúde.
5. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores (respeitando o máximo de quatro), e-mail de todos (será publicado apenas o e-mail do primeiro autor, o qual responde pelo trabalho) e nome completo das instituições às quais pertencem, com três níveis hierárquicos (Universidade, Faculdade, Departamento), também a cidade, estado e país.
6. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
7. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
8. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
9. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
10. Juntamente com o envio do trabalho 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.
11. 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.
12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br).
13. 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 através do e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br).
14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista. Neste caso, por ocasião da publicação, será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada. Não havendo autor assinante, a taxa de publicação será de R\$ 70,00 por página diagramada.
17. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail: [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br)

## CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2018-2021)

**Nota da Redação.** Desejamos agradecer a todos os assinantes e leitores em geral pela grande repercussão e interesse demonstrado para a participação junto ao Conselho Editorial da Revista Higiene Alimentar. O fato, honroso para todos, vem de encontro aos mais nobres objetivos da publicação, quais sejam o de divulgar seriamente a produção científica da área alimentar, bem como constituir-se num polo aglutinador de profissionais especializados que, a cada momento, analisam criticamente a pesquisa produzida e a divulgam aos colegas, convertendo-se em importante instrumento de aperfeiçoamento profissional.

### 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.  
**Clicia 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 Isaías Lee Tunon** - Univ. Federal Sergipe. Aracaju, SE  
**Glícia Maria Torres Calazans** - Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, PE  
**Jacqueline Tanury Macruz Peresi** - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP  
**Jackline Freitas Brilhante de São José** – Univ. Fed. do Espírito Santo. Vitória, ES  
**Jorge Luiz Fortuna** – Univ. do Estado da Bahia. Salvador, BA  
**Lys Mary Bileski Candido** - Univ. Fed. Paraná. Curitiba, PR.  
**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** - Minist. Saúde/ 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  
**Cátia Palma de Moura Almeida** – Univ. Munic. São Caetano do Sul. São Caetano, SP  
**Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra** - Centro Univ. Tabosa de Almeida. Caruaru, PE  
**Claudinez dos Santos** - Centro Universitário de Sete Lagoas. Sete Lagoas, MG  
**Crispim Humberto G. Cruz** – UNESP. São José Rio Preto, SP.  
**Denise da Fontoura Prates** - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS  
**Driene Gomes Gonzaga** – Claretiano Centro Universitário  
**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 Mato Grosso -Câmpus Rondonópolis  
**Flávia Queiroga Aranha** - Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP  
**Francisco das Chagas Alves do Nascimento** – Univ. Fed. do Pará. Belém, PA  
**Iacir Francisco dos Santos** - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ  
**Karoline Mikaelle de Paiva Soares** - Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
**Lúcia Rosa de Carvalho** - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ  
**Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros** – Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ  
**Mariano Oscar Anibal Ibanes Rojas** – IFMA  
**Maristela Soares Lourenço** – Univ. Federal Fluminense. Niteroi, RJ  
**Marta Mitsui Kushida** - USP. Pirassununga, SP  
**Neide Kazue Sakugawa Shinohara** – Univ. Fed. Rural de Pernambuco. Recife, PE  
**Nelcindo Nascimento Terra** - Univ. Fed. de Santa Maria, RS  
**Renato João Sossela de Freitas** - Univ. Fed. Paraná. Curitiba, PR  
**Ricardo Moreira Calil** - SIF/MAPA. São Paulo, SP  
**Robson Maia Franco** - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ  
**Sabrina Alves Ramos** - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
**Ulrich Vasconcelos da Rocha Gomes** – Univ. Fed. da Paraíba. João Pessoa, PB  
**Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça** - Univ. Fed. Oeste do Pará. Santarém, PA





PRUEBA EN BRASIL VACUNA CONTRA EL DENGUE.

Prueban en Brasil vacuna contra el dengue en 14 mil voluntarios. Una vacuna tetravalente contra los cuatro tipos virales del dengue se encuentra hoy en fase de estudios clínicos en Brasil, donde 14 mil personas se ofrecieron ya como voluntarios para ser inmunizados.

En total, los exámenes abarcarán a 17 mil ciudadanos incluidos cinco mil niños, de los cuales más de dos mil 600 ya están inscritos, indicó en una nota el Instituto Butantan, encargado del desarrollo y la posterior producción en gran escala del agente inmunizador.

La institución científica brasileña recibió los virus de la vacuna desde Estados Unidos, donde se realizó una pequeña producción para evaluar su seguridad, al ser aplicadas a personas, y a partir de ahí se encargó de desarrollar una técnica para lograr que ésta tuviera validez por más de un año y pudiera ser usada como cualquier otra vacuna.

La fase tres de desarrollo del proyecto (estudios clínicos en humanos) permitirá observar la capacidad del compuesto para estimular el sistema inmunológico y la producción de anticuerpos, así como para comprobar que la persona que la recibe está protegida contra la infección.

De acuerdo con el Instituto Butantan, la previsión es que la fábrica donde se producirá la vacuna entre en operación de calificación en enero de 2019. julio 24/2018 (PL).

(Nota da Redação. Esta carta foi mantida em sua versão original, a fim de que os leitores avaliem a repercussão da pesquisa brasileira em outros países.)

**José Antonio de Jesús Jorge Valera,**

MSc, Dr., Havana, CUBA.  
javalera@infomed.sld.cu



BASF LANÇA EDITAL PARA SELEÇÃO DE PROJETOS DE IMPACTO SOCIAL E AMBIENTAL.

Prosseguindo a edição do edital Conectar para Transformar, a BASF selecionará projetos de impacto social e ambiental para serem implementados em 2019 nas cidades onde a empresa atua, com foco nas áreas de educação científica; empregabilidade; educação ambiental e proteção dos recursos naturais e da biodiversidade.

A fim de contribuir para o desenvolvimento do entorno de suas operações, o edital contempla projetos que deverão ser implementados nos municípios de Guaratinguetá e São Bernardo do Campo (SP/Brasil), Quinta Normal e Quintero (Chile) e Malvinas Argentinas (Argentina), onde a empresa possui operações. No Brasil, a BASF investirá até R\$ 80 mil com recursos próprios em cada projeto selecionado.

“A seleção pública de projetos faz parte da estratégia de engajamento social da BASF, que prevê ampliar o impacto positivo ao conectar a resolução de desafios sociais à estratégia de negócio. Por meio do edital Conectar para Transformar, buscamos parcerias que possam gerar valor para as comunidades onde atuamos e contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU)”, afirma o gerente de Sustentabilidade da BASF para a América do Sul, Emiliano Graziano.

As inscrições podem ser realizadas gratuitamente até 17 de setembro por meio da plataforma [portal.basf.com.br](https://portal.basf.com.br). Podem participar entidades com ou sem fins lucrativos, ONGs, OSCIPs e empreendedores individuais (MEIs) de qualquer região dos três países. Para mais detalhes e esclarecimento de eventuais dúvidas, a BASF realizará reuniões presenciais e via internet. Em 2017, por meio do edital, 12 projetos foram realizados na Argentina, Brasil e Chile. Para conhecê-los, acesse o site:

<https://on.basf.com/2NwRben>.

**Bárbara Calache**

BASF, Informações para a Imprensa, São Paulo.  
basfcorp@maquinacohnwolfe.com



VIGOR CRIA CENTRO DE TREINAMENTO PARA FOOD SERVICE

A Vigor, que tem uma unidade de negócios dedicada ao mercado profissional de alimentos – a Vigor Profissional – apresenta o Centro de Excelência Vigor Profissional em um espaço inteiramente equipado para profissionais que se dedicam ao mercado conhecido como Food Service – sejam eles de uma grande rede de fast-food, indústrias, restaurantes, confeitarias ou microempreendedores.

O local oferecerá cursos (capacitação) voltados para o ramo profissional de confeitaria e culinária, visando proporcionar experiências completas alinhadas com as macro-tendências nacionais e internacionais. Com uma Unidade de negócios dedicada ao mercado profissional de alimentos, a Vigor Profissional apresenta o Centro de Excelência Vigor Profissional e cria um espaço inteiramente equipado para receber profissionais que se dedicam ao mercado conhecido como Food Service - seja ele de uma grande rede de Fast Food, Indústria, restaurantes, confeitaria ou profissionais micro-empresendedores.

**Vanessa Abate**

Ketchum, São Paulo.  
vanessa.abate@ketchum.com.br



**MARILAN APRESENTA PORTFÓLIO NA SUMMER FANCY FOOD SHOW, EM NOVA YORK.**

Os produtos Marilan estão conquistando novos consumidores pelas Américas. Entre os dias 30 de junho e 02 de julho, a segunda maior fabricante de biscoitos do país, deu sequência ao seu plano de expansão no mercado externo e participou da Summer Fancy Food Show, a maior feira de alimentos, bebidas especiais e inovações da América do Norte, realizada em Nova York.

Foi a terceira participação da Marilan neste semestre em grandes eventos internacionais. Em maio, a companhia apresentou seu portfólio de exportação na feira Sweets & Snacks Expo 2018 em Chicago, reconhecida por reunir os maiores players do setor de chocolates, balas, gomas, confeitos, biscoitos e snacks. Já em fevereiro, Marilian esteve em Dubai na Feira Gulfood, maior evento de alimentos e bebidas do Oriente Médio.

A empresa, que já está presente em mais de 50 países, visa consolidar e ampliar ainda mais a participação no mercado americano. Na estratégia para atuar em mercados externos, a Marilan conta com um portfólio de mais de 80 itens, incluindo biscoitos salgados, doces, wafers, cookies, rosquinhas, recheados, amanteigados, biscoitos especiais e snacks. A diversidade dos produtos da Marilan inclui ainda sua extensa linha de saudabilidade, com produtos para quem busca uma vida mais saudável.

**Vanessa Iraty**

XCOM, ENGAJAMENTO, São Paulo.

Vanessa.iraty@xcompr.com



**CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, DA FACULDADE DE TECNOLOGIA TERMOMECAÂNICA, RECEBE NOTA MÁXIMA PELO MEC.**

Os produtos Marilan estão conquistando novos consumidores. O curso de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT), acaba de receber a nota 5 na avaliação de Reconhecimento de Curso do Ministério da Educação (MEC). É o terceiro, de quatro cursos oferecidos pela FTT, reconhecidos com a maior pontuação do Ministério. Recentemente, o curso de Engenharia de Controle e Automação também foi reconhecido com esse grau.

A FTT recebeu nota máxima nos três âmbitos avaliados pelo MEC, que são: corpo docente, infraestrutura e organização didático-pedagógica. Para a professora Luciana Guimarães Borges, o resultado é reflexo da crença e investimento da Instituição em educação de qualidade,

dedicação conjunta da coordenação do curso, alunos, professores e colaboradores do Centro Educacional da Fundação Salvador Arena. “Faz a diferença estar em uma instituição que investe na transformação de pessoas por meio da educação, que oferece uma estrutura ímpar e que permite ampliar as possibilidades de desenvolvimento de novos conhecimentos”, acrescenta.

Com mais esse resultado, a FTT se consolida como uma das instituições pertencentes ao grupo de excelência do MEC, com nota 4, em uma escala que vai de 1 a 5, pelo oitavo ano consecutivo, no Índice Geral de Cursos (IGC), indicador de qualidade das instituições de ensino superior do país. Agora, três dos quatro cursos oferecidos pela FTT têm nota máxima pelo Ministério da Educação. “Ainda não temos a data específica da próxima visita do MEC para o reconhecimento do curso de Engenharia de Computação, mas continuamos comprometidos com a qualidade e bons resultados, desenvolvendo uma educação de excelência”, finaliza Luciana.

A FTT é uma instituição de ensino superior privada que desde 2002 oferece formação gratuita, com ensino intensivo e que prioriza a formação humanista. Objetiva desenvolver toda a potencialidade do aluno dentro da sala de aula e como cidadão, por meio de projetos de extensão que capacitam o aluno para atuar, também, em prol da sociedade. Localizada no município de São Bernardo do Campo, região da Grande São Paulo, a Faculdade integra o Centro Educacional da Fundação Salvador Arena, principal projeto social da Fundação Salvador Arena na área de educação e já preparou mais de 2 mil profissionais para o mercado de trabalho.

**Gabriela Pomarino**

CDN, São Paulo XCOM

Gabriela.pomarino@cdn.com.br



**ELECTROLUX REDUZ EM 99% O ENVIO DE RESÍDUO ORGÂNICO PARA ATERRO.**

A Electrolux inaugurou no dia 21 de junho último, sua nova medida sustentável: a Horta Solidária, com capacidade para produzir mais de 800 hortaliças todos os meses, que serão doadas para ONGs e instituições de caridade do município de São Carlos, entre elas: Cantinho Fraternal Dona Maria Jacinta, APAE São Carlos, Creche Aracy Pereira Lopes, Nave Sal da Terra, Centro Promocional de Menores Padre Teixeira, Paróquia São Nicolau de Flüe, Casa da Infância Estrela da Manhã e CEMEI Maria Alice Vaz de Macedo.

Alinhada com o compromisso da empresa de trans-

formar a vida para melhor, dentro de sua estratégia de sustentabilidade do pilar “For the Better” e firmando o seu engajamento com a sociedade e com o planeta, a Electrolux tem a meta de reduzir 50% de pegada de carbono em seus processos industriais, além de atingir um máximo de 1% de resíduos enviados para aterro em todas as fábricas do mundo até 2020. Já em linha com esse propósito, a fábrica de São Carlos adquiriu um novo equipamento, que reduziu de 40 dias para 45 minutos o processo de compostagem, tornando a empresa pioneira em trazer essa tecnologia para o município. O processo produz mensalmente 6 toneladas de adubo orgânico, que são utilizadas na Horta Solidária e na jardinagem das instalações da fábrica. A partir dessas iniciativas, a unidade conseguiu reduzir em 99,9% o descarte de resíduos orgânicos para aterros licenciados.

Outra ação sustentável na planta de São Carlos é a redução do consumo de água. No Laboratório de Testes de Lavadoras, é necessário testar o processo de lavagem de cada produto, o que gera um gasto de água de aproximadamente 150 litros por teste. Para eliminar o desperdício nessa etapa, a Electrolux passou a tratar e a reutilizar o recurso no próprio teste em até doze ciclos. Após o tratamento, água é reaproveitada para outros fins, como irrigação de jardins e lavagens do piso. “A nossa fábrica de São Carlos é um exemplo nas questões de aproveitamento da água da chuva. Somente neste ano de 2018 já foram capitados aproximadamente 280.000 litros, que são utilizados em nossos processos industriais”, diz José Machado.

Essas e outras iniciativas fizeram a companhia conquistar em 2018, pelo terceiro ano consecutivo, a premiação “Gold Class Award”, do anuário de Sustentabilidade da RobecoSAM’s, que faz uma avaliação do desempenho de sustentabilidade das maiores empresas do mundo. Entre as 2.500 empresas que foram analisadas durante a pesquisa, a Electrolux ficou entre as 73 maiores.

**Amanda Nicacio**

BM, São Paulo  
amanda.nicacio@bm.com



**IDEC DEFENDE PRÁTICAS REGULATÓRIAS DA ANVISA.**

O Idec, a ACT (Promoção da saúde) e a Abeso (Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica) se uniram para apresentar contribuições para a Justiça pelo prosseguimento normal da revisão das normas de rotulagem nutricional de alimentos no País.

A medida ocorre após a Abia (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação), apesar de ter participado desde 2014 de todas as fases e discussões do processo regulatório da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), entrar na Justiça para prorrogar o prazo da consulta pública técnica, alegando tempo insuficiente para apresentar pesquisas e evidências que demonstrassem a eficiência da sua proposta.

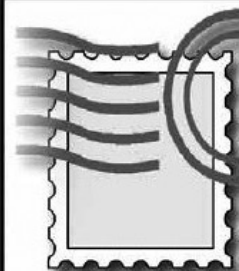
Em defesa do andamento da revisão das normas e do trabalho da Anvisa, as entidades pediram em conjunto habilitação para participarem da ação a partir de uma ferramenta jurídica conhecida como *amicus curiae* (amigo da corte), e defender as boas práticas regulatórias adotadas no processo administrativo até o momento.

Para as entidades, a Abia, atualmente presidida por executivos da Nestlé e da Danone, busca atacar a análise preliminar da agência, já que não se sente contemplada ou atendida na sua vontade de impor um modelo de regulação que não informa adequadamente os consumidores para escolhas alimentares mais saudáveis.

“Os técnicos da Anvisa avaliaram todas as evidências científicas apresentadas por diversas organizações, além das experiências internacionais em vigor, para permitir escolhas mais conscientes e saudáveis à população. Esta demanda judicial nada mais é do que uma entidade do setor produtivo inconformada com as avaliações técnicas preliminares no processo regulatório, que considerou suas contribuições ineficientes e insuficientes”, afirma o advogado do Idec Igor Britto.

**Instituto de Defesa do Consumidor, Idec.**

Assessoria de Imprensa,  
imprensa@idec.org.br



**Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a**  
**Rua das Gardêneas, 36 — 04047-010**  
**São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.**



# AGENDA



## OUTUBRO

### **04/10/2018 - HOLAMBRA, SP**

5º Reencontro Liner de Gestão e Cultura da Segurança dos Alimentos

Informações:

[www.linerconsultoria.com.br](http://www.linerconsultoria.com.br)

### **04/10/2018 - SÃO PAULO, SP**

11ª Congresso Internacional de Food Service ABIA 2018

Informações :

[www.abia.org.br/cfs2018/sobre.html](http://www.abia.org.br/cfs2018/sobre.html)

### **09/10/2018 - SÃO PAULO, SP**

VIII SIMCOPE - Simpósio de Controle de Qualidade do Pescado

Informações: [www.simcope.com.br](http://www.simcope.com.br)

### **15 A 19/10/2018 - FORTALEZA, CE**

II Simpósio Cearense de Engenharia de Alimentos

Informações:

<https://www.simceali.com/>

### **21 A 25/10/2018 - PARIS, FRANÇA**

SIAL PARIS 2018

Informações: [www.sialparis.com](http://www.sialparis.com)

### **23 A 27/10/2018 – MUMBAI, ÍNDIA**

19ª IUFOST - World Food Science and Technology Congress

Informações:

<https://www.iufost2018.com/>

### **31/10/2018 E 01/11/2018 – RIO DE JANEIRO, RJ**

III Fórum Internacional Segurança de Alimentos

Informações:

[eventos@institutolenus.com.br](mailto:eventos@institutolenus.com.br)

## NOVEMBRO

### **05 A 09/11/2018 - GUARAPUAVA, PR**

4º Congresso Sul Brasileiro De Engenharia de Alimentos

Informações:

<https://www3.unicentro.br/eventos/cs-bea2018/>

**07 A 09/11/2018 – SANTANA DO IPANEMA, AL**

VIII ENCCULT – Encontro Científico Cultural

Informações: <https://www.doity.com.br/viii-enccult>

**12 A 14/11/2018 – FLORIANÓPOLIS, SC**

II Simpósio Latino-Americano Sobre Bioestimulante na Agricultura

Informações: <http://www.bioestimulantes.ufsc.br/>

**13 A 16/11/2016 - SANTIAGO, CHILE**

XXIV Congresso Latinoamericano de Microbiologia

Informações: <http://alam.science/alam-2018/>

**14 A 17/11/2018 – VIÇOSA, MG**

IV Simpósio Internacional de Microbiologia e Biotecnologia

Informações: <https://www.simbcbmaaa.com/>

**22 A 23/11/2018 – CAMPINAS, SP**

1º International Congress on Bioactive Compounds

Informações: <http://icbc.galoa.com.br>

**25 A 29/11/2018 - PUNTA DEL ESTE, URUGUAI**

26º ENCAFÉ

Informações:  
<http://abic.com.br>

**29 A 30/11/2018 – SÃO PAULO, SP**

4ª Sustainable Food Summit

Informações: <http://sustainablefoodsummit.com>

**27 A 30/11/2018 – BANANEIRAS, PB**

IV ENAG- Encontro Nacional da Agroindústria

Informações: <https://ivenag2018.wixsite.com/ivenag>

**29 A 01/12/2018 – GOIANA, GO**

2º Congresso & Exposição de Negócio Do Mercado Cervejeiro

Informações: <https://www.cervecon.com.br/>

2019

MARÇO

**12/03/2019 - SÃO PAULO, SP**

ANUFOOD Brazil

Informações: <https://goo.gl/QyZrXi>

ABRIL

**03/04/2019 - SÃO PAULO, SP**

WELLFOOD INGREDIENTS

Informações: <https://goo.gl/Q9xVch>

# ¿ SABIAS QUAL ES EL ANIMAL MÁS LETAL DEL MUNDO ?

**E**l mosquito es el animal más letal del mundo, siendo responsable de la muerte de más de 725 000 personas cada año. Mosquito tigre (*Aedes albopictus*).

Existen más de 2500 especies de mosquitos y estos insectos se encuentran en todas las regiones del planeta a excepción de la Antártida. Además, muchas especies han desarrollado resistencia contra una variedad de insecticidas comúnmente usados y han cambiado su comportamiento para evitar las redes mosquiteras y las casas fumigadas.

Cuando pensamos en animales peligrosos, asumimos distintas especies como tiburones o serpientes. Sin embargo, el animal más letal del mundo es el mosquito, responsable de la muerte de más de 725 000 personas cada año, frente a las 50 000 muertes provocadas por dichos reptiles o las apenas 10 personas que matan los escualos. Es más, por encima de ellos se sitúan los seres humanos, justo después del mosquito, siendo responsables de 475 000 personas muertas al año.

Pero este pequeño insecto no hace el trabajo solo. Su capacidad para transmitir virus y otros parásitos causantes de enfermedades devastadoras es, precisamente, lo que lo hace tan peligroso. Así, el paludismo, transmitido por el mosquito *Anopheles*, mata cada año a 400 000 personas (principalmente niños) e incapacita por varios días a más de 200 millones.

Otras enfermedades transmitidas por el mosquito incluyen el dengue,

**José Antonio de Jesus Jorge Valera.**

Havana, CUBA.

javalara@infomed.sld.cu

que causa entre 50 y 100 millones de casos cada año, la fiebre amarilla, que tiene una alta tasa de mortalidad, o la encefalitis japonesa, que causa más de 10 000 muertes anuales, sobre todo en Asia. Sin olvidar el virus del Zika, que tiene efectos neurológicos graves y a largo plazo en bebés de madres infectadas durante el embarazo.

Existen más de 2500 especies de mosquitos y estos animales se encuentran en todas las regiones del planeta a excepción de la Antártida. De hecho, los mosquitos son muy buenos para adaptarse a nuevos ambientes y a cualquier intervención que usemos contra ellos.

Por ejemplo, *Aedes aegypti* (el vector de la fiebre amarilla, zika y dengue, entre otros) se ha adaptado perfectamente al ambiente urbano: se alimenta de sangre humana y pone sus huevos en cualquier tipo de recipiente fuera o dentro de las casas.

Además, muchas especies de mosquito, incluyendo el *Anopheles*, han desarrollado resistencia contra una variedad de insecticidas comúnmente usados y han cambiado su comportamiento (se alimentan fuera de las casas y más temprano) para evitar las redes mosquiteras y las casas fumigadas.

Como señala Krijn Paaijmans, entomólogo del Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal), “los mosquitos son criaturas difíciles. Están constantemente evitando cualquier cosa que hagamos contra ellos”.

**ACABAR CON EL PALUDISMO EN 2020.**

Paaijmans es parte de un gran equipo que trabaja en MALTEM, un proyecto financiado por la Obra Social “la Caixa” y la Fundación Bill & Melinda Gates, cuyo objetivo es detener la transmisión del paludismo en el distrito de Magude, en el sur de Mozambique, en el 2020.

“Si queremos eliminar el paludismo, necesitamos mejor vigilancia y mejores datos para desarrollar intervenciones más rentables. Esto implica formular las preguntas correctas y utilizar las herramientas adecuadas”. El experto propone utilizar el mismo tipo de trampas fuera y dentro de las casas para medir correctamente la transmisión residual de paludismo (la transmisión que ocurre en el exterior, donde las redes mosquiteras y la fumigación no son eficaces).

Es necesario trabajar también en nuevas herramientas contra las cuales el mosquito tiene más difícil desarrollar resistencia. El equipo de Paaijmans está desarrollando barreras electromagnéticas que repelen a los mosquitos, mientras que el equipo de Carlos Chaccour, también de ISGlobal, está centrado en la ivermectina, un fármaco antiparasitario que mata a los mosquitos que se alimentan de animales o individuos tratados. agosto 15/ 2018 (SINC)



# CONSUMO DE SOBREMESAS POR ALUNOS E DESTINO DAS SOBRAS EM ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E FUNDAMENTAL PRIVADA DA CIDADE DE SÃO PAULO.

**Izabela Pinheiro Krey**

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, SP

**Juliane de Oliveira Costa**

Universidade Federal de São Paulo. Atuação em Alimentação Escolar. São Paulo, SP

**Daniela Maria Alves Chaud**

Centro de Ciências Biológicas da Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, SP

daniela.chaud@mackenzie.br

## RESUMO

A alimentação é uma das principais determinantes da saúde, é um ato que vai além de nutrir. As modificações sociais levaram a alterações nos hábitos e comportamentos alimentares, como o aumento do consumo de alimentos processados. Hoje em dia a obesidade infantil é um sério problema de saúde pública que vem aumentando independente da classe social. O objetivo deste trabalho foi analisar o consumo de sobremesas por alunos e as formas de descarte das sobras em uma escola de educação infantil e fundamental privada de período integral na cidade de São Paulo-SP. Estudo observacional, analisando durante 15 dias úteis o consumo de sobremesas de alunos com idades entre dois e doze anos, de ambos os gêneros. A oferta de frutas foi considerada adequada, porém o seu consumo muito baixo. A aceitação dos doces foi alta, sendo a maior preferência o pavê. O descarte das sobras das sobremesas foi alto. É necessária a inclusão de práticas educativas relacionadas à alimentação saudável e uso sustentável dos recursos.

**Palavras-chave:** Alimentação escolar. Nutrição da criança. Educação ambiental.

## ABSTRACT

*Feeding is one of the main health determinants, It's an act that goes beyond nurturing. Social modifications led to changes in food habits and behaviors, increased consumption of processed foods. Nowadays childhood obesity is a serious public health problem that has been increasing independently of the social class. The objective of the work was to analyze the consumption of desserts by pupils and the disposal of a school of child education and fundamental private for full-time teaching in the city of São Paulo. Observational study, analyzed for 15 working days the consumption of desserts of pupils aged between two and twelve years of both genders. The fruit offer is adequate, but its consumption is very low. The acceptance of sweets was high, being the highest preference the trifle. The disposal of leftover desserts was prevalent. It is necessary to include educational practices related to healthy nutrition and consequently environmental education.*

**Keywords:** School Feeding. Child Nutrition. Environmental Education.

## INTRODUÇÃO

A alimentação é uma das principais determinantes da saúde, de acordo com Donini, Savina e Canella (2003); é um ato que vai além de nutrir, ela possui fatores variáveis como o social, econômico, familiar, ambiental, psicológico, físico e funcional.

Por resultado da alimentação do cotidiano, a desnutrição, a deficiência de micronutrientes, o excesso de peso e outras doenças crônicas não

transmissíveis (DCNT) coexistem nas mesmas comunidades, caracterizando a transição nutricional (STANDING COMMITTEE ON NUTRITION, 2006).

Atualmente a obesidade infantil é um sério problema de saúde pública que vem aumentando independente da classe social, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com o Ministério da Saúde, a qual apresentou aumento do número de crianças acima do peso entre 1989 e 2009, principalmente na faixa etária entre 5 e 9 anos de idade, de 15% para 34,8%. Já o número de obesos aumentou muito nesse mesmo grupo etário, partindo de 4,1% em 1989 para 16,6% em 2008-2009 (ABESO, 2017).

As modificações sociais, econômicas e culturais das últimas décadas, levaram a alterações nos hábitos e comportamentos alimentares, como o aumento do consumo de alimentos processados, com elevada concentração de energia, gorduras, açúcar e sódio, e a diminuição de cereais, leguminosas, frutas, verduras e legumes, que são os produtos *in natura*, determinando no desequilíbrio na oferta de nutrientes e na ingestão excessiva de calorias (DISHCHEKIAN et al, 2011; BEZERRA; SICHIERI, 2009).

Para as crianças, o objetivo da

alimentação, além de fornecer nutrientes para manutenção da saúde, ajuda na socialização. O papel dos professores é ampliar essa oportunidade de aprendizagem com projetos pedagógicos que envolvam o conhecimento sobre os alimentos e de preparações culinárias, permitindo que elas aprendam sobre a cultura e até valores e importância nutricional dos alimentos (BRASIL, 1998).

A promoção da saúde em ambiente escolar é uma importante ferramenta para a divulgação dos princípios da educação ambiental (produção de resíduos), já que os conceitos e valores ainda estão em formação. A educação ambiental é o instrumento pelo qual se orientam indivíduos sobre alguma situação que, muitas vezes, são associadas a intervenções na realidade local (SILVA; LINS; SANTOS, 2012).

Ao contrário dos alimentos naturais, os alimentos industrializados contribuem para a geração acentuada de resíduos sólidos (embalagens). Após o uso, devem ser reutilizados ou reciclados, para que não se acumulem no meio ambiente (ALMEIDA et al., 2013). Já os resíduos orgânicos devem ganhar outro destino, a compostagem por exemplo, que transforma diferentes tipos de resíduos em adubo, melhorando as características físicas, físico-químicas e biológicas quando adicionado ao solo; considerada essa uma prática eficiente para evitar

comprometimento do meio ambiente (FERREIRA et al., 2015).

Outra opção é o reaproveitamento do alimento, dessa forma é possível aproveitar tudo que o alimento pode oferecer. As sobras não acontecem apenas em plantações, transporte e armazenamento inadequado, mas também no preparo incorreto dos alimentos, por isso a conscientização é capaz de reverter o quadro alimentar do país (BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA, 2003). Analisar o consumo de sobremesas por alunos e as formas de descarte das sobras em uma escola de educação infantil e fundamental privada de período integral na cidade de São Paulo foram os objetivos desse trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

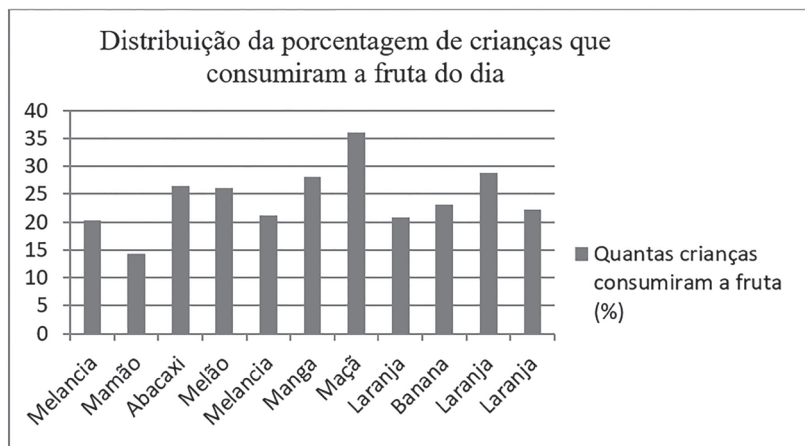
Estudo observacional transversal realizado durante 15 dias úteis, sendo observado o consumo de sobremesas por alunos, de ambos os gêneros, com idades entre dois e doze anos frequentadores de uma escola privada de ensino de período integral, gerenciada por uma empresa prestadora de serviços e que produz em torno de 652 refeições/dia. A análise se baseou em quais sobremesas foram mais ofertadas e mais aceitas, existência de sobras e quais foram os destinos destas, durante os 15 dias

O número de crianças para cada dia do almoço foi variável, pois não

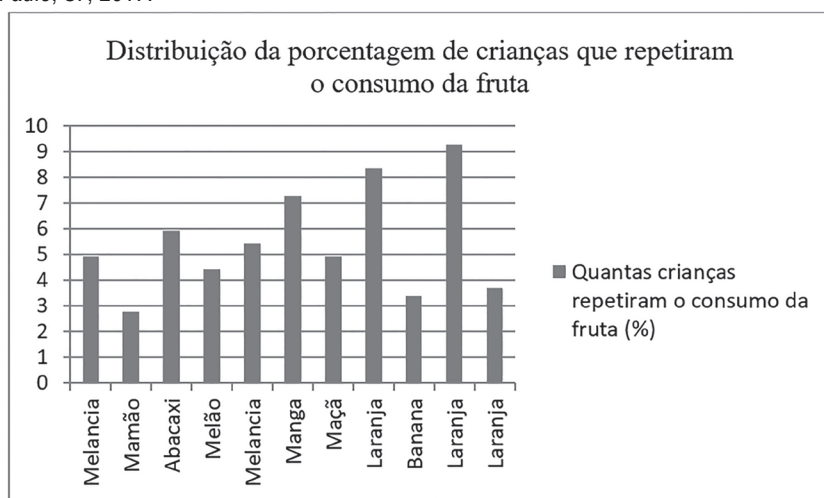
**Tabela 1-** Distribuição de sobremesas nos dias avaliados, entre os alunos, de ambos os gêneros, em uma escola de educação infantil e fundamental privada de período integral. São Paulo, SP, 2017.

Sobremesas	Quantos dias foram servidos	
	N	%
Frutas	11	73,34
Doces	4	26,66
Total	15	100

**Figura 1-** Distribuição das frutas de acordo com o consumo entre os alunos, de ambos os gêneros, em uma escola de educação infantil e fundamental privada de período integral. São Paulo, SP, 2017.



**Figura 2 –** Distribuição da repetição das frutas entre os alunos, de ambos os gêneros, em uma escola de educação infantil e fundamental privada de ensino de período integral. São Paulo, SP, 2017.



são todos os dias da semana que todas as crianças almoçam na instituição, perfazendo uma média de 211 crianças presentes nos dias avaliados. As proporções de aceitações foram feitas de acordo com o total de crianças presentes em cada dia da semana. Todos os dados foram tabulados no Microsoft Excel 2010 e analisados em formato de gráficos e tabelas.

Os procedimentos para o desenvolvimento deste estudo respeitam as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo humanos, aprovadas pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo contou com análise de 15 sobremesas, sendo repetidas apenas duas frutas, melancia (dois dias) e laranja (três dias). No cardápio mensal da unidade é oferecido doce apenas uma vez na semana, o motivo da oferta de quatro doces foi devido a um almoço temático de *Halloween*. A distribuição das sobremesas está apresentada na Tabela 1.

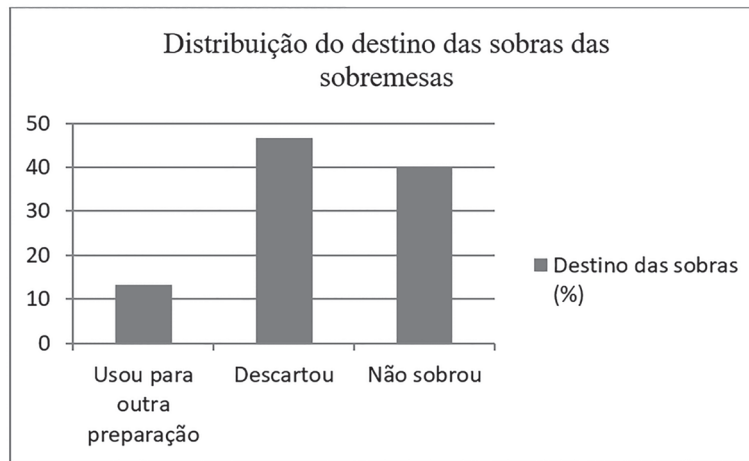
Em um estudo de Garcia et al. (2014), com crianças de idade menor que 2 anos e maior que 5 anos, verificou-se que elas tinham um consumo de frutas satisfatório, sendo que 40% consumiam todos os

**Tabela2- Distribuição** de doces entre os alunos, de ambos os gêneros, em uma escola de educação infantil e fundamental privada de ensino de período integral. São Paulo, SP, 2017.

Sobremesa	Quantas crianças consumiram em número e percentual	
	N	%
Mousse de morango	88	42,51
Pavê de chocolate	150	69,44
Cocada mole	105	48,61
Gelatina de uva	147	68,05
Total	490	--



**Figura 3-** Distribuição do destino das sobras das sobremesas entre os alunos, de ambos os gêneros, em uma escola de educação infantil e fundamental privada de ensino de período integral. São Paulo, SP, 2017.



dias e 40% de três a quatro vezes por semana. O consumo de frutas ajuda a prevenir as carências nutricionais, já que são alimentos ricos em minerais e vitaminas.

Em contrapartida, estudo realizado em Fortaleza, que avaliou o lanche de pré-escolares, mostrou que 46,4% dos alunos apresentaram um consumo de lanche considerado “não saudável”, apresentando baixo consumo de frutas, elevado consumo de alimentos industrializados e pouca variedade entre os dias da semana, o que, em excesso e com frequência, pode prejudicar o desenvolvimento da criança (MARIANO et al., 2014).

Um estudo a fim de promover o conhecimento de novas frutas aos alunos e avaliar a preferência deles, mostrou que a fruta mais aceita foi o morango (25%), seguida da maçã (20%) e da pera, banana e mamão (15%). Já a com menor índice de aprovação foi a laranja (10%) (DAMÁZIO; RODRIGUES; GUIMARÃES, 2017). No presente estudo foi observado que a fruta de maior consumo foi a maçã (35,96%) e a menor foi mamão (14,18%).

Na escola não é permitida a

repetição de doces, porém a de frutas é permitida. A fruta com mais repetições foi a laranja (9,25%); caracterizada como importante fonte de vitamina C, potássio, magnésio e betacaroteno, que no organismo atua como antioxidante e ajuda a prevenir problemas cardiovasculares e câncer (LANÇONOVA et al., 2014).

Sobre o consumo de doces, na Tabela 2 mostram-se as opções de doces oferecidos nesses quinze dias e suas respectivas porcentagens.

De acordo com Silva e Spinelli (2015), um estudo feito com clientes de uma empresa em São Paulo, inscrita no PAT com a gestão da UAN terceirizada, mostrou que clientes tinham como opção de sobremesa para o almoço frutas e/ou doces; em 100% dos dias o doce foi a opção de maior prevalência, mostrando a preferência dos comensais, assim como no presente estudo, em que a média de sobremesa por dia de doces foi 122,5 pessoas e a média diária de frutas foi 51 pessoas.

O desperdício de alimentos por descarte da sobra foi elevado (46,66%) como é mostrado

na Figura 3, englobando doces e sobremesas. Dados da Embrapa (2016) mostram que as perdas dos alimentos ocorrem logo no começo da cadeia produtiva, além também no âmbito do varejo e do consumo. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) alerta que um terço dos alimentos produzidos para o consumo humano é perdido.

Em um estudo feito em Nova Rosalândia-TO, pelo Projeto Rondon, em que foi realizada uma oficina de reaproveitamento e/ou aproveitamento integral dos alimentos foram aprovadas e consideradas ideias que podem ser desenvolvidas na Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), pensando em sustentabilidade e diminuição de resíduos (DIAS et al., 2017). Como foi o caso do item “utilizou em outra preparação” do presente estudo, porém com apenas 13,33%, referente à utilização de sobras de frutas para sucos.

## CONCLUSÃO

A oferta de frutas está adequada, sendo servida em 73,34% dos dias, porém o seu consumo é muito baixo.

A fruta mais consumida foi a maçã com 35,96%. A aceitação dos doces foi alta, sendo a maior preferência o pavê de chocolate (69,44%). O descarte das sobras das sobremesas (46,66%) ainda é visto como um problema, já que além dele existem outros resíduos da UAN, o que contribui para o impacto ambiental. Existe, portanto, a sugestão de reaproveitamento/ utilização integral dos alimentos.

A inclusão de práticas educativas relacionadas à alimentação saudável e conseqüentemente educação ambiental se faz cada vez mais necessária já que pode causar impactos positivos tanto na saúde dos estudantes quanto na preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, EMP et al. Educação ambiental na escola: estudo da relação entre a alimentação e a produção de resíduos. **Revbea**, Rio Grande, v.8, n.2, p.131-149, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA – ABE-SO. Diagnóstico da obesidade infantil. Disponível em: < <http://www.abeso.org.br/pdf/Artigo%20-%20Obesidade%20Infantil%20Diagnostico%20fev%202011.pdf> > Acesso em: 25 out 2017
- BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA: Aproveitamento Integral dos Alimentos. Rio de Janeiro: SESC/DN, 2003. 45 p. (Mesa Brasil SESC Segurança Alimentar e Nutricional). Programa Alimentos Seguros. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA.
- BEZERRA, IN; SICHIERI, R. Eating out of home and obesity: a Brazilian Nationwide survey. **Public Health Nutr.**, v.12, n.11, p.2037- 2043, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil/** Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. 3. Brasília: MEC/SEF, 1998
- DAMÁZIO, LS; RODRIGUES, PF; GUIMARÃES, PRV. Educação nutricional sobre o reconhecimento e preferência de frutas, com crianças de 3 a 4 anos, em um centro educacional do bairro São Sebastião – Criciúma (sc). **Gestão do cuidado em saúde**. Disponível em: < <http://200.18.15.27/bitstream/114306/3/EDUCA%C3%87%C3%83O%20NUTRICIONAL%20SOBRE%20O%20RECONHECIMENTO%20E%20PREF%C3%8ANCIA%20DE%20FRUTAS%2C.pdf> > Acesso em: 22 nov 2017
- DIAS, MG et al. Contra o desperdício: a oficina desenvolvida durante a operação tocantins que uniu alimentação saudável e reaproveitamento de alimentos. **Rev Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão** ISSN 2358-6036 – v.5, n.1, p.590-599, 2017.
- DISHCHEKENIAN, VRM et al. Padrões alimentares de adolescentes obesos e diferentes repercussões metabólicas. **Rev Nutr**, Campinas, v.24, n.1, p.17-29, 2011.
- DONINI, LM; SAVINA, C; CANNELLA, C. Eating Habits and Appetite Control in the Elderly: The Anorexia of Aging. **International Psychogeriatrics**, v.15, n.1, p.73-87, 2003.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** (EMBRAPA). **O desperdício nosso de cada dia**. Abril, 2016. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11239467/o-desperdicio-nosso-de-cada-dia> > Acesso em : 22 Nov 2017.
- FERREIRA, MG. **Reciclagem de resíduos orgânicos**: a compostagem na produção de alimentos em escolas de mediterrânea – Amazônia brasileira. XV Safety, Health and Environment World Congress. Porto-Portugal. Julho, 2015.
- GARCIA, C et al. Consumo alimentar: um estudo sobre crianças com sobrepeso e obesidade do Espaço Mãe Criança de Vera Cruz/RS. **Cinergis.**, v.15, n.4, p.195-200, 2014.
- LANÇONOVA, D et al. **Curso de aproveitamento integral da laranja aplicado em uma escola de rio Bonito do Iguçu**. ANAIS do SEPE – Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS ISSN 2317 – 7489, v. IV (2014) – Anais do IV SEPE e IV Jornada de Iniciação Científica.
- MARIANO, EP et al. Estado nutricional e lanches de pré-escolares em fortaleza. **Rev Inova Saúde**, Criciúma, v.3, n.1, p.21-34, 2014.
- SILVA, SB; SPINELLI, MGN. Consumo de frutas em unidade de alimentação e nutrição no município de São Paulo: um estudo de caso. **Rev Univap**. São José dos Campos-SP-Brasil, v.21, n.38, dez.2015. ISSN 2237-1753.
- SILVA, SP; LINS, AMSC; SANTOS, RS. A relevância da educação ambiental no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos decorrentes do tratamento do câncer. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, 2012.
- STANDING COMMITTEE ON NUTRITION. **Diet-related chronic diseases and double burden of malnutrition in West Africa**. London: United Nations System; 2006. (Standing Committee on Nutrition News, 33).

# AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO *OFF SHORE*.

**Leonídy Isabella Azevedo Cunha Bastos**

**Laíz Aparecida Azevedo Silva**

**Roberta Soares Casaes**

**Mônica de Souza Lima Sant'Anna** ✉

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, RJ

✉ monicaslsantana@gmail.com

## RESUMO

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) o manipulador de alimentos é responsável por produzir refeições de boa qualidade em condições adequadas, que não coloquem em risco a saúde do comensal. Diante disso, a avaliação do conhecimento desses manipuladores sobre boas práticas de fabricação se torna essencial. O presente estudo objetivou avaliar o conhecimento em Boas Práticas de Fabricação (BPF) de manipuladores de UAN offshore, localizadas na bacia de Campos. A pesquisa foi realizada em 19 unidades offshore. Foram usados como critérios avaliativos questionários que avaliaram dados socioeconômico-demográficos, nível de conhecimento sobre as boas práticas de fabricação e treinamentos em BPF. Os manipuladores foram abordados no momento do desembarque. Foi avaliado o conhecimento de 71 manipuladores. Verificou-se que a maior parte pertence ao sexo masculino (95,8%), com idade média de  $37,45 \pm 10,29$  anos. Quanto ao nível de escolaridade 68% dos manipuladores apresentaram o ensino médio completo e 78% recebem dois salários mínimos. Todos os manipuladores (100%) já haviam recebido treinamento sobre BPF. Em relação ao conhecimento sobre BPF todas as respostas atingiram mais de 75% de acertos. Não foi encontrada relação significativa ( $p < 0,05$ ) entre conhecimento de BPF com

tempo de profissão, grau de escolaridade e realização de treinamento. Os resultados demonstraram que o conhecimento em BPF e treinamentos obtiveram porcentagens de acertos consideradas satisfatórias, mostrando que os manipuladores das UANs offshore apresentam bom nível de conhecimento sobre o assunto.

**Palavras-chave:** *Segurança alimentar. Hotelaria marítima. Manipulação de Alimentos.*

## ABSTRACT

*In a Food and Nutrition Unit (FNU) the food handler is responsible for producing good quality meals under the right conditions that do not endanger the health of the diner. Given this, the evaluation of these manipulators' knowledge of good manufacturing practices becomes essential. The present study aimed to evaluate the knowledge of Good Manufacturing Practices (GMP) of offshore UAN manipulators, located in the Campos basin. The survey was conducted in 19 offshore units. Questionnaires that evaluated socio-economic-demographic data, level of knowledge about good manufacturing practices and training in GMP were used as evaluation criteria. The handlers were approached at the time of landing. The knowledge of 71 manipulators was evaluated. It was verified that the majority is male (95.8%), with a mean age of  $37.45 \pm 10.29$  years. Regarding the level of schooling, 68% of the handlers had completed high school and 78% received two minimum wages. All handlers (100%) had already been trained on GMP. Regarding the knowledge about BPF, all the answers reached more than 75% of correct answers. No significant relationship ( $p < 0.05$ ) was found between knowledge of GMP with time of profession, degree of education*



*and training. The results showed that knowledge about GMP and training obtained satisfactory percentages of hits, showing that the manipulators of the offshore UANs present a good level of knowledge about the subject.*

**Keywords:** Food Safety. Maritime hotels. Food handling.

## INTRODUÇÃO

Segundo o Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais da Organização das Nações Unidas (ONU), o ser humano tem o direito de ter acesso a alimentos saudáveis, seguros e sadios, sendo culturalmente aceitos, e produzidos de forma sustentável (BRASIL, 2008).

No Brasil, estima-se que 31% das pessoas consomem alimentos fora de casa semanalmente, número que deve aumentar para 50% até 2020. Na Europa duas em cada seis refeições é feita fora de casa, nos EUA, uma em cada duas (AKUTSU et al., 2005). Esses números indicam que ainda pode haver um grande aumento e desenvolvimento dos locais que produzem refeições para consumo imediato no país (ARAÚJO; CARDOSO, 2002).

A segurança alimentar é um desafio atual à saúde pública, uma vez que visa oferecer alimentos inócuos aos cidadãos e a manter a integridade da saúde do consumidor (PILLA, 2009; MEDEIROS et al., 2013). Dentre os principais fatores relacionados à ocorrência de Doenças de Origem Alimentar (DTA), destacam-se: más condições de higiene na manipulação, no armazenamento e na conservação dos alimentos; uso incorreto do binômio tempo-temperatura; falta de adequação e conservação da estrutura física dos estabelecimentos; entre outros (SILVA, 2010; MEDEIROS et al., 2013).

O manipulador é fundamental

quando se trata da segurança dos alimentos, pois, em contato com os mesmos, da origem até o momento da comercialização, pode se tornar um transmissor viável de agentes patogênicos de doenças alimentares, quando falhas e erros são cometidos. O ser humano também possui potente capacidade para veicular patógenos de pessoa a pessoa, com graves riscos à saúde (MEDEIROS et al. 2017). A contaminação dos alimentos durante a manipulação é um fato quando medidas higiênicossanitárias não são adotadas e as condições ambientais são insatisfatórias para sua manipulação. Entretanto, a formação e a capacitação dos trabalhadores têm papel primordial, pois é através da prática de corretos hábitos de higiene no local de trabalho que os riscos serão minimizados (MEDEIROS et al., 2017). Estudos têm demonstrado que, de forma geral, os manipuladores possuem conhecimento inadequado a respeito da natureza e da origem das DTA, subestimando suas consequências (REDMOND; GRIFFITH, 2004; DEON et al, 2014) e, ainda, que essas doenças têm origem na ignorância e no descaso dos manipuladores. Sendo assim, esses fatores podem ser uma importante barreira para as mudanças de comportamento e a adoção de práticas seguras de higiene dos alimentos (ABDUL-MUTALIB, et al., 2012). Portanto, estes devem ser conscientizados, por meio de programas de capacitação, sobre sua responsabilidade e os cuidados que devem ter para fornecer alimentos com qualidade (DEVIDES et al, 2014).

Pode-se dizer que, somente através de eficazes e permanentes programas de treinamento, informação e conscientização dos manipuladores, é que se conseguirá produzir e oferecer ao consumo alimentos seguros, inócuos e com propriedades nutricionais que satisfaçam a um consumidor cada vez mais exigente e informado

(ANDREOTTI et al., 2003). Além disso, não é possível realizar mudanças sem que haja a conscientização dos manipuladores, acompanhada de uma avaliação periódica do trabalho e de sua comunicação ao funcionário (VICENTE et al., 2009).

Todo estabelecimento que produz alimentos deve obedecer a exigências e padrões previstos na legislação vigente, baseados nas Boas Práticas de Fabricação (BPF). As BPF abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias e pelos serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com regulamentos técnicos (BRASIL, 2004).

Sendo assim devido à escassez de estudos na área de alimentação coletiva offshore torna-se importante avaliar a dinâmica de serviços realizados nestas unidades, bem como, o perfil dos colaboradores e também seus conhecimentos de boas práticas de fabricação, visto que, em situação de confinamento, surtos de DTAs podem causar um grande transtorno nas unidades de hotelaria marítima offshore. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar o conhecimento em Boas Práticas de Fabricação dos funcionários de Unidades de Alimentação e Nutrição offshore.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo seccional, descritivo, observacional, de caráter quantitativo, desenvolvido através de respostas às perguntas interpretativas em questionários semiestruturados realizado com manipuladores de Unidade de Alimentação e Nutrição offshore localizadas na baía de Campos (Rio de Janeiro), Santos (São Paulo) e Vitória (Espírito Santo).

Este estudo foi realizado com os manipuladores de 19 Unidades de Alimentação e Nutrição offshore

**Tabela 1** - Percentual de respostas corretas e incorretas.

Questões	Respostas corretas	Respostas incorretas
	(%)	(%)
1. Quais desses itens abaixo estão incluídos nas Boas Práticas de Fabricação?	81,7	18,3
2. Com que frequência devem ser higienizadas as instalações, os equipamentos, móveis e utensílios?	100	0
3. O que é considerado falta de higiene?	95,8	4,2
4. Quais são as consequências da falta de higiene?	98,6	1,4
5. Como se devem lavar as frutas e hortaliças usadas na UAN?	94,4	5,6
6. Onde deve ser armazenado o material de limpeza?	97,2	2,8
7. Caso um manipulador esteja ferido, o que deve ser feito com ele?	85,9	14,1
8. Com que frequência deve ser realizada a lavagem das mãos?	91,5	8,5
9. O que pode fornecer risco ao paciente/ consumidor quando em contato com os alimentos?	90,1	9,9
10. Como deve ser usado o uniforme de trabalho?	94,4	5,6

geridas por uma empresa terceirizada. Com o intuito de realizar um estudo com uma amostra por conveniência, foram incluídos todos os manipuladores das UAN que se dispuseram a colaborar com o mesmo.

#### Coleta dos dados

Perfil socioeconômico-demográficos - para a coleta das informações foi utilizado um questionário por meio do qual foram avaliadas as seguintes variáveis: sexo, estado civil, idade, nível de escolaridade, renda, tempo de trabalho como manipulador e em quantas empresas já trabalhou. Os questionários foram aplicados no momento do desembarque dos manipuladores da unidade de hotelaria marítima.

Conhecimento em Boas Práticas de Fabricação - para a coleta dos dados, utilizou-se um questionário baseado na RDC nº 216/2004 e adaptado por Badaró (2007), composto por dez questões de múltipla escolha acerca de conhecimentos específicos sobre manipulação de alimentos. O questionário foi aplicado por entrevistador treinado.

Para classificar o nível de conhecimento em Boas Práticas de Fabricação, foram utilizados parâmetros adaptados de Saccol (2007), classificando como conhecimento “insuficiente” quando de 0 a 50% das respostas eram corretas; “regular” se

foram corretas 51 a 75% das respostas; e “adequado” acima de 75% das respostas corretas.

#### Aspectos Éticos

O presente trabalho atendeu às normas descritas na Resolução nº 466 de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, CAAE63565416.7.0000.5699.

Todos os manipuladores foram convidados a participar do estudo de forma espontânea e aqueles que aceitaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

#### Análise Estatística

Foram utilizados o programa Excel para produção do banco de dados e o software SPSS versão 17 para realização do teste do qui-quadrado com nível de significância de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na empresa de hotelaria marítima estudada foram entrevistados 71 manipuladores de alimentos e verificou-se que a maior parte pertencia ao sexo masculino atingindo um percentual de 95,8% (n=68) dos entrevistados.

A idade média dos participantes foi de 37,45± 10,29 anos, com faixa

etária variando entre 24 e 63 anos. O estado civil dos entrevistados foi 67,6% de casados, 26,8% solteiros e 5,6% optaram pela alternativa “outros” como resposta.

Quanto ao nível de escolaridade 68% dos manipuladores de alimentos apresentaram o ensino médio completo. Em relação à renda mensal a maioria dos trabalhadores (78%) recebem dois salários mínimos e 3% recebem acima de três salários mínimos.

Sobre o tempo de trabalho do profissional como manipulador de alimentos o maior percentual das respostas foi de 35% que relatam ter de um a cinco anos de trabalho nesta área e 21% têm experiência com a profissão há mais de quinze anos.

Quanto ao número de empresas que o profissional entrevistado já trabalhou, exercendo alguma função como manipulador de alimentos, a maioria (35%) trabalhou em mais de três empresas, 28% trabalharam em duas empresas, 23% em apenas uma empresa e 14% trabalharam em três empresas.

Dos 71 manipuladores entrevistados 100% deles já haviam sido submetidos a treinamentos em boas práticas de fabricação, como preconiza a RDC nº 216, de 2004. Segundo a mesma, os treinamentos devem ocorrer de forma periódica,

abordando temáticas como manipulação higiênica dos alimentos e doenças transmitidas por alimentos (BRASIL, 2004). Neste estudo todas as unidades de alimentação offshore contavam com nutricionista como responsável técnico.

De acordo com o Questionário de Avaliação sobre os Treinamentos em Boas Práticas, 81% dos manipuladores realizavam treinamento uma vez por mês, 3% de três em três meses, 3% de seis em seis meses e 13% dos manipuladores relataram realizar uma vez por ano.

A maioria dos manipuladores (77,5%) entende que seria importante ocorrerem mais treinamentos, enquanto que 22,5% relataram não ser necessário. O nutricionista foi o profissional apontado como responsável em realizar os treinamentos. Estes eram realizados na própria plataforma, onde 45,1% dos manipuladores relataram receber treinamentos com duração de até trinta minutos e 42,3% de uma hora; 11,3% receberam treinamentos de mais de uma hora e apenas 1,4% receberam treinamentos de até quinze minutos.

Em relação ao entendimento sobre os assuntos abordados nos treinamentos 98,6% dos entrevistados relataram ter um bom entendimento e 100% acreditam na importância de se manter os treinamentos periodicamente. Após os treinamentos 98,6% dos manipuladores classificaram como melhor a aplicação das BPF durante o trabalho.

No resultado do presente estudo todas as respostas sobre as dez perguntas atingiram mais de 75% de acertos, sendo considerados adequados, segundo Sacool (2007), mostrando então que os manipuladores estão bem treinados em relação às BPF. Esse resultado já era esperado visto que as questões abordadas nos questionários eram básicas para os manipuladores e os mesmos recebem treinamentos frequentes. Contudo,

das dez perguntas, apenas uma obteve 100% de acertos (relacionada à frequência de higiene de instalações, equipamentos, móveis e utensílios). Tendo em vista que esses manipuladores recebem treinamentos periodicamente e que são supervisionados por nutricionista, este dado merece atenção, principalmente em relação à fixação dos conhecimentos repassados nos treinamentos ou, ainda, maior atenção dos manipuladores para os pequenos detalhes. A pergunta que obteve menor percentual de respostas corretas foi sobre os itens incluídos nas BPF com um acerto de 81,7%. O percentual de acerto de todas as perguntas apresentou valores acima de 75% (Tabela 1).

Através do teste qui-quadrado, buscou-se a relação entre o tempo de profissão, o grau de escolaridade e o treinamento com o nível de conhecimento sobre as BPF. Para todas as variáveis não se encontrou relação significativa ( $p < 0,05$ ), o mesmo achado por Gois et al. (2016).

Em estudo realizado em Araraquara (DEVIDES et al., 2014), com 192 manipuladores, encontrou-se um perfil socioeconômico demográfico similar ao do presente estudo, no qual a maioria apresentou segundo grau completo e recebiam até dois salários mínimos, porém encontraram uma maior in experiência na área de manipulação de alimentos (43%).

Em estudo sobre as Boas Práticas de Fabricação em serviços de alimentação, Akutsu et al. (2005) observaram interferência positiva da presença de nutricionista como responsável técnico para o cumprimento de todos os itens analisados, reforçando a atuação deste profissional como agente de saúde.

Em estudo realizado por Gois et al. (2016), que avaliou o conhecimento de manipuladores de alimentos de UAN hospitalar, foi observado que os manipuladores de alimentos eram predominantemente do gênero

feminino (74,32%) e que o nível de conhecimento específico sobre as BPF de alimentos foi considerado adequado (83%), resultado semelhante foi encontrado por Ferraz et al. (2014).

É importante ressaltar que cursos de capacitação são fundamentais para divulgação de informações e para o estímulo à participação e compreensão dos conceitos transmitidos. No entanto, estes não garantem que o manipulador mude seus hábitos de trabalho. Para tanto é necessário que o manipulador tenha percepção do risco, ou seja, tenha consciência da importância e dos agravos ocasionados pelas atividades que exerce. Somente assim este será capaz de modificar o seu comportamento e incorporar novas atitudes (GERMANO, 2003). Dessa forma treinamentos periódicos devem ser oferecidos para que o conhecimento seja absorvido da melhor maneira possível.

Ferreira et al. (2013) avaliaram 237 manipuladores de alimentos em dez hospitais públicos de Salvador quanto ao nível de conhecimento, atitude e práticas em segurança dos alimentos. Os resultados indicaram que a maioria dos manipuladores recebeu treinamento (92,8%), mas o nível de conhecimento foi insuficiente para 65,8% da amostra. Houve associação entre o conhecimento e a escolaridade dos manipuladores ( $p < 0,05$ ), bem como falta de associação entre o nível de conhecimento e a participação em cursos de treinamento sobre segurança de alimentos.

Segundo Akutsu et al. (2005), a produção de preparações higiênicas e a educação dos manipuladores de alimentos envolvidos na preparação, processamento e serviços são limites cruciais para a prevenção da maioria das DTA, enfatizando a necessidade da adesão às BPF por parte dos manipuladores.

Em estudo realizado por Araújo et al (2011), no qual avaliou-se



o conhecimento sobre BPF antes e após realização de palestras educativas, os autores encontraram um aumento na média de pontuação sobre os itens avaliados após a realização das palestras, essa melhoria também foi encontrada no estudo de Devides et al. (2014).

Segundo Oliveira et al. (2008), os manipuladores possuem papel fundamental na higiene e sanidade do alimento servido. Não é possível realizar mudanças estruturais nas cozinhas, sem haver a conscientização dos manipuladores, ressaltando a importância contínua das ações educativas envolvendo o programa de Boas Práticas de Fabricação (GÓES et al., 2001), que é importante quanto à estimulação da presença de ambientes limpos e seguros, além da presença de funcionários desempenhando suas funções com mais motivação e produtividade (STEFANELLO et al., 2009).

Cruz et al. (2009) e Ababio e Adi (2012) assinalaram que, mesmo em posse dos conhecimentos sobre higiene no local de trabalho, os trabalhadores muitas vezes não realizam as tarefas conforme as recomendações legais. Este fato pode estar vinculado ao nível de escolaridade, desconhecimento da técnica, falta de supervisão eficaz, falta de procedimentos operacionais, entre outros.

Em estudo realizado em uma cidade do interior do estado de São Paulo com 87 colaboradores, os autores verificaram que 9% dos colaboradores avaliados apresentaram conhecimento regular quanto às BPF, enquanto 72% apresentaram um bom conhecimento e apenas 19% apresentaram uma classificação excelente quanto ao conhecimento sobre o tema em questão (FERRAZ et al., 2014).

O presente trabalho apresenta limitações que devem ser levadas em consideração como, o tamanho reduzido da amostra utilizada devido ao pouco tempo disponível para coleta

dos dados e não sendo possível a pesquisadora ter mais contato com os entrevistados, uma vez que trabalham embarcados e, ainda, a maioria não residir em Macaé onde a pesquisa foi realizada. O fato dos funcionários não serem fixos da unidade pode ser o responsável pela variação na frequência de treinamento entre os manipuladores. Além disso, a questão cultural dos manipuladores pode vir a influenciar as respostas, pois o conceito de certo e errado é moldado por hábitos instituídos anteriores aos treinamentos, como nos próprios lares e trabalhos anteriores.

Pode ser considerado como limitação também a possibilidade de que as questões apresentadas nesta pesquisa sejam mal interpretadas pelos manipuladores na hora do preenchimento. E também, que ao ser indagado o manipulador possa ter marcado a alternativa errada, mesmo tendo conhecimento de qual era a correta. Para um estudo posterior seria importante também avaliar o índice de eficiência dos manipuladores, para validar a eficácia do treinamento recebido.

## CONCLUSÃO

O nível de conhecimento sobre BPF dos manipuladores das unidades offshore foi considerado adequado. No entanto, o presente trabalho revela déficit de conhecimento dos manipuladores de alimento, em algumas questões sobre BPF.

Este fato mostra a necessidade de treinamentos adaptados ao grau de instrução dos manipuladores, para que estes estejam aptos a produzir alimentos que não coloquem em risco a saúde dos comensais, tendo em vista que o conhecimento das formas de contaminação é a maneira mais eficaz de conscientização da necessidade de cuidados no preparo de refeições coletivas.

Destaca-se a necessidade de

estudos futuros para avaliar se realmente os manipuladores colocam em prática os conhecimentos adquiridos com os treinamentos, uma vez que, o fato de acertarem as respostas, não necessariamente demonstra que os mesmos executam na prática do dia-a-dia o que aprendem.

## REFERÊNCIAS

- ABABIO, PF; ADI, DD. Evaluating food hygiene awareness and practices of food handlers in the Kumasi Metropolis. **International Journal of Food Safety**, v.14, p.35-43, 2012.
- ABDUL-MUTALIB, N; ABDUL-RASHID, M; MUSTAFA, S; AMIN-NORDIN, S; HAMAT, R.A.; OSMAN, M. Knowledge, attitude and practices regarding food hygiene and sanitation of food handlers in Kuala Pilah, Malaysia. **Food Control**, v.27, n.2, p.289-293, 2012. AKUTSU, RC et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev Nutrição**, v.18, n.3, p.419-427, 2005.
- ANDREOTTI, A et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Iniciação Científica – Cesumar**. v.5, n.1, p.29-33, 2003.
- ARAÚJO, WMC; CARDOSO, L. **Qualidade dos alimentos comercializados no Distrito Federal no período de 1997-2001**. Dissertação (Mestrado). Brasília: Universidade de Brasília; 2002.
- ARAÚJO, WDB et al. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos antes e depois de palestras educativas. **Vivências**, v.7, n.12: p.23-36, 2011.
- BADARÓ, ACL. **Boas práticas para Serviços de Alimentação: um estudo em restaurantes comerciais do município de Ipatinga, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2007.

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênicossanitárias do alimento preparado. **DOU**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 set. 2004.
- BRASIL. Ministério Público da União. **Direito a alimentação adequada**. Brasília, 2008.
- CRUZ, EDA; PIMENTA, FC; PALO, MAP; SILVA, SRM.; GIR, E. Lavado de manos: 20 años de divergencias entre la práctica y lo idealizado. **Ciencia y Enfermería**; v.15, n.1, p.33-38, 2009.
- DEON, BC; MEDEIROS, LB.; HECKTHEUER, LH; SACCOL, ALF. Perfil de manipuladores de alimentos em domicílios. **Ciência e saúde coletiva**, v.19, n.5, p.1553-1559, 2014.
- DEVIDES, GGG et al. Perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em boas práticas de fabricação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.17, n.2, p.166-176, 2014.
- FERRAZ, RRN et al. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos sobre as boas práticas de fabricação em um supermercado do interior do estado de São Paulo como indicador para melhoria na gestão de pessoas. **Rev Mestrados Profissionais**, v.3, n.1, 2014.
- FERREIRA, JS et al. Conhecimento, atitudes e práticas em segurança alimentar de manipuladores de alimentos em hospitais públicos de Salvador, Bahia. **Rev Baiana de Saúde Pública**, v.37, p.35-55, 2013.
- GERMANO, MIS. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: Fator de Segurança Alimentar Promoção da Saúde**. São Paulo: Varela, 2003. 165 p.
- GÓES, JAW et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Rev Higiene Alimentar**. v.15, n.82 p.20-22, 2001.
- GOIS, ICM; FEITOSA, PBR; SANT ANNA, MSL. Verificação do conhecimento em boas práticas dos manipuladores de alimentos de unidades de alimentação hospitalar. **Rev Higiene Alimentar**, v.30, p.59-63, 2016.
- MEDEIROS, L et al. Qualidade higiênicossanitária dos restaurantes cadastrados na Vigilância Sanitária de Santa Maria, RS, Brasil, no período de 2006 a 2010. **Ciênc Rural**, v.43, n.1, p.81-86, 2013.
- MEDEIROS, MGGA; CARVALHO, LR; ROSENDO, ER; FRANCO, RM. *Salmonella spp.* detection in chicken meat and cross-contamination in an industrial kitchen. **African Journal of Microbiology**, v.11, n.8, p.1130-1139, 2014.
- MEDEIROS, MGGA; CARVALHO, LR; FRANCO, RM. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciênc Saúde coletiva**, v. 22, n.2, p.383-39, 2017.
- OLIVEIRA, MN et al. Avaliação das condições higiênicossanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.13, n.3, p.1051-1060, 2008.
- PILLA, CS. Perfil das denúncias recebidas pelo programa de alimentos da Vigilância Sanitária de Viamão/RS. 2009. 45p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
- REDMOND, EC; GRIFFITH, CJ. Consumer perceptions of food safety risk, control and responsibility. **Appetite**, v.43, n.3, p. 309-313, 2004.
- SACCOL, ALF. **Sistematização de ferramentas de apoio para boas práticas em serviços de alimentação**. 2007. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.
- SILVA, EA. Manual de Controle Higiênicossanitário em Serviços de Alimentação. 6 ed. São Paulo: Varela. 2010. 623p.
- STEFANELLO, CL et al. Percepção sobre boas práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do nordeste do Rio Grande do Sul. **Vivências**, v.5, n.8, p.93-98, 2009.
- VICENTE, ANC et al. Aplicação de treinamento sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar. **Rev Nutrição em Pauta**. v.17, n.85, p.56-60. São Paulo, mar/abr, 2009.



# COMPLEXO TENÍASE/ CISTICERCOSE: UMA REVISÃO.

Rômulo César Clemente Toledo

Juliana Borges Franco

Lucimar Silva Freitas

Carla Katielli

Amanda Rodrigues Franco de Freitas

Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Campus Ituiutaba, MG

\*romulo@iftm.edu.br

## RESUMO

As verminoses são doenças frequentes causadas por diferentes tipos de vermes. A teníase e a cisticercose são duas entidades mórbidas distintas, causadas, respectivamente, pelas *Tenia* e sua forma larvária *Cysticercus cellulosae*. O complexo teníase/cisticercose é causado pela mesma espécie de cestódio, em fases diferentes do seu ciclo de vida. Estas verminoses podem contaminar o homem por meio de alimentos contaminados. O controle dessas doenças tem como estratégia fundamental a interrupção do ciclo de vida do parasito, por meio de controle higienicossanitário. Neste trabalho realizou-se um levantamento bibliográfico, buscando ressaltar as principais características destas verminoses, sua epidemiologia, forma de diagnóstico e controle realizado pela indústria de alimentos para segurança dos consumidores.

**Palavras-chave:** Parasitose. Inspeção de carnes. Controle sanitário.

## ABSTRACT

*Verminoses are common diseases caused by different types of worms. Teniasis and cysticercosis are two distinct morbid entities caused, respectively, by the *Tenia* and its larval form - *Cysticercus cellulosae*. The teniasis / cysticercosis complex is caused by the same species of cestode considering its different stages of its life cycle. Since these verminoses can contaminate humans through (contaminated) food, the control of these diseases has as its main strategy the interruption of the life cycle of the parasite, through hygienic-sanitary control. This work is a bibliographical survey, seeking to highlight the main characteristics of these verminoses, its epidemiology, diagnosis and control by the food industry to prevent contamination of consumers.*

**Keywords:** Parasite. Meat inspection. Sanitary control.

## INTRODUÇÃO

A maioria das verminoses são transmitidas de maneira semelhante. As verminoses são transmitidas por alimentos contaminados, frutas e verduras mal lavadas, água contaminada, carnes cruas ou mal cozidas, mãos sujas, objetos contaminados, portanto, um maior cuidado básico de higiene pode evitar a disseminação dessas parasitoses (PRAXEDES 2003).

A teníase e a cisticercose são verminoses transmitidas pela *Taenia*. O complexo teníase/cisticercose é causado pela mesma espécie de cestódio, em fases diferentes do seu ciclo de vida. A cisticercose é uma entidade clínica provocada pela presença da forma larvária nos tecidos de suínos, bovinos (outra espécie de *taenia*, *Taenia saginata*) ou do homem (FNS, 2017). Em humanos a teníase, é também conhecida como solitária, é provocada pela presença da forma adulta da *Taenia saginata* ou da *Taenia solium*, que se localizam no seu intestino delgado.

A *Taenia soium* e a *Taenia saginata* pertencem à classe Cestoidea, ordem Cyclophillidea, família Taenidae e gênero *Taenia*. Na forma larvária (*Cysticercus cellulosae* da *Taenia solium* e *Cysticercus bovis* da *Taenia saginata*) causam a teníase. Na forma de ovo a *Taenia saginata* desenvolve a cisticercose no bovino e a *Taenia solium*, no suíno ou no homem (REY, 1991).

A literatura científica traz duas visões sobre a cisticercose humana. A primeira é que a cisticercose humana causada por cisticercos de *T. saginata* é extremamente rara ou não ocorre, (BENENSON, 1992; SCHANTZ et al., 1994; SCHENONE et al., 1982). A segunda, admite a possibilidade de cisticercose humana por ambas as espécies de tênia (GEMMELL et al., 1983; PAWLOWSKI & SCHULTZ,

1972; REY, 1973; REY, 1991).

Este trabalho é uma revisão bibliográfica que teve como objetivo discorrer sobre os agentes causadores da teníase e cisticercose, bem como as características destas doenças e possíveis medidas para o seu controle.

#### Ciclo de vida

Os hospedeiros intermediários, *T. solium* (suíno) e *T. saginata* (bovino), tornam-se infectados quando ingerem ovos ou proglotes presentes no ambiente (OLIVEIRA e BEDAQUE, 2008). O homem é o hospedeiro definitivo, passando a integrar o ciclo biológico destes parasitas quando ingere a carne crua ou mal passada, vegetais e frutas contaminados por cisticercos de origem suína ou bovina (SHANDERA et al., 1994; OLIVEIRA e BEDAQUE, 2008).

A prevalência de infecções por *T. solium* varia muito de acordo com o nível de saneamento, com as práticas na criação de suínos e com os hábitos alimentares de cada região (MURRELL, 2005). O suíno adquire esses ovos através de alimentos contaminados com fezes humanas. Depois de ingeridos, os ovos se transformam em estruturas denominadas oncosferas, que seguem através do sangue para a musculatura estriada e desenvolve-se a forma larval, o cisticercos (*Cysticercus cellulosae*) (SILVA et al., 2000).

Os ovos de tênia são ingeridos pelos hospedeiros intermediários, os embriões (oncosferas) se libertam do ovo no intestino delgado pela ação dos sucos digestivos e bile. As oncosferas penetram na parede intestinal e, em 24 a 72 horas, difundem-se no organismo através da circulação sanguínea. Ocorre então formação de cisticercos nos músculos esqueléticos e cardíaco (GEMMELL et al., 1983). Os cistos medem de 7 a 12mm de comprimento por 4 a 6mm de largura (REY, 1992).

Quando o homem ingere cisticercos

viáveis o mesmo sofre a ação do suco gástrico, evagina-se e se fixando, por meio do escólex, na mucosa do intestino delgado, dando origem a tênia adulta (FLISSER et al., 2005).

O homem (hospedeiro definitivo) se infecta ao ingerir carne suína mal cozida ou mal assada contendo os cisticercos vivos. Após três meses da ingestão do cisto o homem começa a eliminar proglotes grávidas pelas fezes e reinicia-se o ciclo (FLISSER et al., 2005).

Um homem infectado pode eliminar milhares de ovos ao dia, livres nas fezes ou com segmentos intactos, cada um contendo grande quantidade de ovos, que podem sobreviver no ambiente durante vários meses. Estes ovos depositados no solo contaminam as pastagens e a água (URQUHART et al., 1996). Estas verminoses também podem evoluir em hospedeiros intermediários anormais, como o cão, o gato e o macaco (ROPPA, 2017).

O homem também pode ser o hospedeiro intermediário pela ingestão de ovos da *T. solium* procedente de alimentos contaminados com fezes de humanos portadores de teníase ou pela autoinfecção (GARCIA e DEL BRUTTO, 2000; DECKERS e DORNY, 2010). Quando ingeridos, esses cisticercos podem se alojar em diversas regiões do organismo inclusive sistema nervoso central gerando sérios problemas e podendo levar inclusive à morte (GUIMARÃES-PEIXOTO, et al., 2012; PFUETZENREITER 2000). A doença causada neste caso é a neurocisticercose (SORVILLO et al., 2007).

Caso os ovos de tênia sejam ingeridos pelo homem estes podem desenvolver a fase larval (cisticercose). Essa forma de infecção pode se tornar muito grave, pois há um grande tropismo pelo sistema nervoso central, onde, geralmente, os cisticercos desencadeiam reações inflamatórias, provocando a forma mais grave da

doença, a neurocisticercose, cisticercos podem se alojar no sistema nervoso do homem e levar até a morte (CALASANS, 2009).

O complexo teníase/cisticercose, portanto, é uma zoonose, doença transmitida do homem para o animal e vice-versa. Esta doença ocorre quando o homem ingere carnes, verduras e legumes contaminados com ovos de tênia (ROPPA, 2017).

#### Patogenia e sintomatologia clínica

A teníase é uma infecção menos grave e têm como sintomatologia mais frequente dores abdominais, náuseas, debilidade, perda de peso, flatulência, diarreia frequente e constipação em adultos. O prognóstico é, excepcionalmente, causa de complicações cirúrgicas, resultado do tamanho do parasita ou de sua penetração em estruturas do aparelho digestivo tais como apêndice, colédoco e ducto pancreático. Na maior parte dos casos, o indivíduo somente toma ciência da infecção quando observa a liberação das proglotes, fato este que só é notado muito tempo após a infecção. Consequentemente, o doente pode disseminar a doença por período bastante longo antes da suspeita de sua contaminação (BRASIL, 2002).

Já a cisticercose humana é uma doença mais grave caracterizada pelo pleomorfismo, sendo que o cisticercos pode se alojar em diversas partes do organismo, sendo a região de maior frequência o Sistema Nervoso Central, inclusive intramedular, o que traz maiores repercussões clínicas. A cisticercose é uma das enfermidades mais perigosas, transmitidas por parasita aos seres humanos. A larva pode se instalar no sistema nervoso central (neurocisticercose) no olho (ocular), na pele, no tecido celular subcutâneo, no fígado e outras localizações (DEL BRUTO, 1999).

A neurocisticercose epilética



(NCC) é a infecção parasitária mais comum do sistema nervoso central (SNC) e a principal causa de epilepsia de origem secundária no Brasil, sendo causada apenas pelo parasita *Taenia solium* (COSTA et al., 2007).

### Epidemiologia

Tanto a *Taenia solium* quanto a *T. saginata* são parasitos de ampla distribuição, encontradas principalmente em regiões onde existe o hábito de ingerir carne de gado e/ou de suíno, crua ou mal cozida e vegetais contaminados com as fezes destes animais. Estima-se que mais de 70 milhões de pessoas estejam infectadas por *T. saginata* e que até 2,5 milhões possam estar infectadas por *T. solium* no mundo (GOMES 2001).

A teníase por *T. saginata* pode ser encontrada em vários países com destaque para a África, Oriente Médio, Ásia Central e América Latina, há também relatos em países europeus, Japão e Filipinas e com menor incidência – Austrália, Estados Unidos e Canadá (HARRISON 1999). Em relação à teníase por *T. solium*, tem endemicidade alta na América Latina (HUGGINS 1999). Nas comunidades judaicas a prevalência é muito baixa, provavelmente pela proibição religiosa da ingestão de carne de suínos (HARRISON 1999).

A cisticercose suína praticamente não é reportada, em função da tecnificação das granjas; no entanto, o consumo de carnes, bovinas e suínas, proveniente de animais não inspecionados ainda ocorre em muitos estados do Brasil (ACEVEDO-NIETO et al., 2012a). Segundo Pinto et al. (2002), o consumo de carne não inspecionada consiste em um importante fator de risco, pois a prevalência da doença em animais de criações domésticas pode ser cinco vezes maior que em animais criados em sistemas tecnificados.

No Brasil, a cisticercose bovina está presente em todos os estados. A

condenação pelo serviço de inspeção resulta em perdas entre 10 a 100% do valor das carcaças. No estado do Mato Grosso do Sul, por exemplo, estima-se que as perdas causadas pelo diagnóstico *post mortem* da cisticercose bovina no período de 2010 a 2012, em média foi de a USD 9.000.000 (FERNANDES; BUZETTI 2002).

A incidência do complexo teníase-cisticercose permanece com elevados índices no Brasil, principalmente no que se refere à etiologia pela *T. saginata/Cysticercus bovis* (SOUZA et al., 2007). A maior parte dos relatos no território brasileiro é proveniente de matadouros frigoríficos. A infecção tem sido relatada nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Rondônia (RAMOS E ALMEIDA, 2013; SANTOS et al., 2013; GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012; MANHOSO e PRATA, 2008; SOUZA et al., 2007; PEREIRA et al., 2006; ALMEIDA et al., 2006; CORREA et al., 1997).

### Diagnóstico

No Brasil, apesar da importância da cisticercose para a saúde pública animal e de suas consequências econômicas, não existe a obrigatoriedade de notificação da doença em humanos. (ALMEIDA et al., 2002).

O diagnóstico da cisticercose bovina é realizado na inspeção *post mortem* que ocorre durante o abate nos matadouros e consiste basicamente na avaliação visual macroscópica de cisticercos nos tecidos e órgãos da carcaça. A inspeção das carcaças é feita mediante incisões praticadas em áreas consideradas de predileção para o cisticercos, como coração, músculos da mastigação, língua, diafragma e seus pilares e massas musculares da carcaça. Porém, a inspeção por si só não consegue detectar todos os cisticercos presentes na carcaça, uma vez que, por

questões estéticas e comerciais, não são retalhados todos os órgãos, vísceras e músculos das carcaças, caso contrário a depreciação da mesma seria muito grande (BRASIL, 2002; 1980). As carcaças são condenadas quando apresentam infestações intensas, com a comprovação de um ou mais cistos em incisões praticadas em várias partes da musculatura, por outro lado, quando se verifica infestação discreta ou moderada, após cuidadoso exame sobre os músculos, estas devem ser removidas e condenadas todas as partes com cistos, inclusive todos os tecidos circunvizinhos. Para a carne tratada por salmora, pelo prazo de vinte e um dias (esse período pode ser reduzido para dez dias, desde que a temperatura seja mantida sem oscilação e no máximo a um grau centígrado) podem ser aproveitadas as carcaças que apresentem um cisto já calcificado, após a remoção e condenação desta parte. Quando o número de cistos for maior do que a infestação moderada, mas não alcançando a generalização da carcaça, esta será destinada à esterilização por calor (MEDEIROS 2008; BRASIL, 1980).

Para o diagnóstico da cisticercose suína utiliza-se o exame de língua *in vivo* e o exame natomopatológico *post-mortem* (PINTO et al., 2000). A palpação da língua, não é muito sensível e pode subestimar a prevalência da cisticercose suína em regiões endêmicas (SATO et al., 2003), mas é muito utilizado na prática já que não requer conhecimentos técnicos (SCIUTTO et al., 1998). A inspeção *post mortem* das carcaças em abatedouros, consiste da observação do cisticercos nos músculos, a língua, o masseter, os membros posteriores, paleta, intercostais e cérebro, como também em outros órgãos, incluindo o coração, o baço e os rins (PATHAK, 1989). A incisão nesses locais durante a inspeção da carne permite identificar as formas larvais

da *Taenia solium*, caracterizadas por formações vesiculosas, ovóides e de cor branco-amarelada (GIL, 2000).

Partes da carcaça suína como o lombo, pernil e masseter de suínos possui de 50% de chances de se encontrar cisticercos, com os músculos intercostais, paleta, língua e diafragma, apresentando valores inferiores a 50%. Animais com baixa carga de cisticercos podem escapar à inspeção de carne, além do que cistos caseosos resultantes de infecções prévias, podem ser mais facilmente detectáveis do que cistos vivos, o que pode levar a registros falsos de transmissibilidade e de infecções viáveis (SCIUTTO et al., 1998).

Outros testes podem ser utilizados para a detecção desta contaminação como os testes sorológicos para *Taenia solium*. Tais métodos podem ser altamente específicos e sensíveis podendo auxiliar no diagnóstico de suínos com baixa carga de cisticercos, os quais podem escapar à inspeção da carne (NUNES et al., 2000). As análises são mais confiáveis para a detecção de suínos infectados pela *Taenia solium* do que a palpação da língua, já que 34% dos animais negativos a este teste são soropositivos pelo ELISA (SATO et al., 2003).

### Controle

O controle dessas doenças tem como estratégia fundamental a interrupção do ciclo de vida do parasito evitando a infecção de animais e seres humanos, através de controle higienicossanitário, como construção de sistemas de esgoto, conscientização da população quanto a práticas de higiene, como o não consumo de carnes cruas e higienização adequada das verduras a serem ingeridas cruas. O melhoramento das condições de criação de animais como os suínos, evitando acesso de animais a fezes humanas. Promover uma rígida inspeção em relação a produtos cárneos evitando abate e comércio de

produtos clandestino. Promoção de conscientização da população quanto aos riscos desta infecção são algumas medidas de controle dessa parasitose (GARCIA, 2007).

A incidência de cisticercose aumenta pela falta de tratamento dos esgotos urbanos, que poluem os mananciais que irão abastecer os animais e até o próprio homem. A falta de fossas no meio rural contribui para a poluição do meio ambiente, sendo comuns os casos em que os animais acabam consumindo fezes humanas. O uso de irrigação de hortas e pomares com água contaminada é uma grande fonte de infecção para o homem (ROPPA, 2017).

A profilaxia do complexo teníase-cisticercose depende de inúmeros fatores combinados, como: a educação sanitária do homem; a detecção e tratamento do indivíduo parasitado, pois ele é o disseminador da cisticercose; o uso de instalações sanitárias com fossas ou redes de esgoto; ingestão de carnes ou produtos derivados (salsichas, linguiça etc.) bem cozidos ou assados (FORTES, 2004).

Faz-se necessárias medidas epidemiológicas, tais como: esclarecer a população sobre os riscos e combater a prática do abate clandestino dos bovinos; garantir a esterilização parasitária das águas residuais na saída dos efluentes das áreas urbanas e o uso de fossas nas áreas rurais; rastrear os animais abatidos e positivos para cisticercose bovina, com posterior tratamento verticalizado, por parte das autoridades sanitárias (FERNANDES, 2002).

Uma vez que, a erradicação desta zoonose é atribuída, principalmente, ao desenvolvimento econômico local, a ativa participação da comunidade é fundamental para o cumprimento das medidas de controle contra o parasita no animal e no homem, desde que as taxas de cisticercose suína são indícios de parasitose humana (SARTI, 2003). O

desaparecimento da *Taenia solium* em muitos países da Europa é uma importante evidência do potencial de erradicação do complexo teníase/cisticercose nestes países, atribuído ao seu desenvolvimento econômico (SARTI et al., 2003) e ao progresso nas condições sanitárias, criações tecnificadas e à inspeção eficiente das carcaças (FLISSER et al., 1999).

A inspeção de carnes em matadouros tinha sido por anos uma forma efetiva de evitar a disseminação da cisticercose. Esta estratégia foi empregada para erradicar a enfermidade em vários países (GONZÁLEZ, 1993). A inspeção de carcaças no abate de suínos e bovinos e o sequestro das contaminadas com cisticercos interrompem a cadeia de transmissão da cisticercose. Outra medida para países endêmicos, que poderia ser adotada é o congelamento da carne com o objetivo de diminuir a transmissão da parasitose (PFUETZENREITER e ÁVILA, 2000).

A inspeção veterinária de carnes, executada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), é a principal medida na prevenção da teníase pois, apesar de suas limitações, a inspeção identifica as carcaças com infecções intensas e leves, desde que exista alguma alteração visível macroscopicamente, e atua também como crivo sanitário, impedindo a disseminação de agentes zoonóticos (RIBEIRO et al., 2012; SOUZA et al., 2007; ALMEIDA, 2006).

### CONCLUSÃO

Concluiu-se, com este trabalho, que a cisticercose é um problema de saúde pública que não pode ser desconsiderado pelos órgãos públicos fiscalizadores e nem pela comunidade. Essa enfermidade também causa prejuízos no âmbito econômico, devido ao número substancial de condenações das carcaças. Para se prevenir a doença é necessário tanto

a fiscalização correta dos estabelecimentos de abate por parte de órgãos públicos competentes, como também a realização de intervenções educativas junto ao consumidor e principalmente aos produtores rurais responsáveis pela criação animal, para que realizem o manejo correto dos animais.

## REFERÊNCIAS

- AGAPEJEV, S. Aspectos Clínico-Epidemiológicos da Neurocisticercose no Brasil: Análise Crítica. **Rev Arq Neuro-psiquiatria**, v.61 n.3b, p.822-828, 2003.
- ALMEIDA, L P et al. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com serviço de inspeção municipal. **Rev Hig Alimentar**, v.16, n.99, p.51-55, 2002.
- BRASIL. **Guia de Vigilância Epidemiológica. Fundação Nacional da Saúde**. 5ª edição. Vol II. Brasília: FUNASA, 2002, 399p.
- CALASANS, MWM. **Ocorrência de Cysticercus cellulose e Cysticercus bovis em Matadouro-Frigorífico no Estado do Sergipe**. Monografia (Lato - Sensu em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Pernambuco, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Recife-Pernambuco. 2009.
- Disponível em: <https://www.equalis.com.br/biblioteca\_online/download\_pdf.php?...> Acesso em: 31/10/17.
- CAMARGO, EP et al. Doenças tropicais. **Estudos Avançados**, v.22, n.64, p.95-110, 2008.
- COSTA, AO et al. **Neurocisticercose do Lobo Temporal Esquerdo com Manifestações Epilépticas e Psiquiátricas: Relato de caso**. Porto Alegre, v.13, n.4, Dezembro. 2007.
- DE ARRUDA PINTO, PS et al. Cisticercose suína: aspectos clinico-epidemiológicos, imunodiagnóstico e controle. **Bioscience Journal**, v.20, n.3, 2004.
- FERREIRA, H et al. Estudo epidemiológico localizado da frequência e fatores de risco para enteroparasitoses e sua correlação com o estado nutricional de crianças em idade pré-escolar. **UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.12, n.4, 2006.
- FERNANDES, JOM; BUZETTI, WAS. Prevalência de cisticercose em suínos abatidos em frigoríficos sob inspeção federal da 9ª Região Administrativa de Araçatuba, SP. São Paulo: **Rev Hig Alimentar**, v.2, n.1, p.14-17, 2002.
- FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 4. ed. rev. São Paulo, SP: Ícone, 2004.
- FNS - **Fundação Nacional da Saúde**. Disponível em: <http://www.pgr.mpf.gov.br>. Acesso em: 17set. 2017.
- GARCIA, HH et al. Taenia solium cysticercosis. **The Lancet**, v.362, n.9383, p.547-556, 2003.
- GARCIA, HH et al. Strategies for the elimination of taeniasis/cysticercosis. **Journal of Neurological Sciences**, v.262, n.1, p.153-157, 2007.
- GARRO, FL et al. Diagnosis of Bovine Taeniasis-Cysticercosis Complex in São João Evangelista, Minas Gerais, Brazil. **Arq Bras de Medic Vet Zootec**, v.67, n.4, p.1063-1069, 2015.
- GUIMARÃES-PEIXOTO, RPM et al. Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná. **Pesq Vet Bras**, v.32, n.10, p.975-979, 2012.
- LUNARDE, EG. **Teníase e o Complexo-Cisticercose: Uma ZOONOSE Esquecida**. São Carlos (SP): [s.n.] , 2008.
- MARTINS-MELO, FR; RAMOS, AN; CAVALCANTI, MG; ALENCAR, CH; HEUKELBACH, J. Neurocysticercosis-related mortality in Brazil, 2000–2011: Epidemiology of a neglected neurologic cause of death. **Acta tropica**, v.153, p.128-136, 2016.
- PFUETZENREITER, MR; PIRES, FDA. Epidemiology of teniasis/cysticercosis by Taenia solium and Taenia saginata. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.541-548, 2000.
- PRAXEDES, PCG. **Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade São Remo, São Paulo, Capital**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- REY, L. Parasitologia - parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. 2 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1991. 731p
- ROPPA, L. **Suínos: mitos e verdades**. São Paulo: Disponível em: <http://www.suinos.com.br/pdf/carne-suina.pdf>. Acesso em 18 set. 2017.
- SANDERS, TAB. Food production and food safety. **BMJ: British Medical Journal**, v.318, n.7199, p.1689, 1999.
- SANTOS, JMG; BARROS, MCRB. Cysticercus bovis e cysticercus cellulosa: endoparasitas de importância no comércio da carne. **Rev em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p.21-39, 2009.
- SILVA, AAP; SILVA, MV. Teníase na população do bairro Nossa Senhora Aparecida município de Correia Pinto-SC, em 2003 e 2004. **Rev Bras Analise Clinicas**. v.39, p.143-145, 2007.
- TAKAYANAGUI, OM et al. Fiscalização de hortas produtoras de verduras do Município de Ribeirão Preto, SP: **Rev Soc Bras Medicina Tropical**, v.33, n.2, p.169-174, 2000.
- URQUHART, GM et al. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1996.
- VIEIRA, ESS. Defesa agropecuária e inspeção de produtos de origem animal: uma breve reflexão sobre a Operação Carne Fraca e possíveis contribuições ao aprimoramento dos instrumentos normativos aplicáveis ao setor. **Senado Federal**. 2017.

# CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA RAÇÃO E ÁGUA FORNECIDA A FRANGOS EM GRANJA AVÍCOLA DA CIDADE DE JANUÁRIA, MG.

**Ranielly Moura Fagundes**

Licenciada em Ciências Biológicas

**Luiz Carlos Ferreira**

Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Laboratório de Microbiologia.  
Januária, MG.

luizcarlos2169@gmail.com

*chickens were carried out, evaluating the total coliform bacteria, coliform bacteria at 45°C and enterobacteria. The high count of total coliform bacteria and coliforms at 45°C in water and feed, as well as the high enterobacteria count in the feed may represent the possibility of the presence of pathogenic bacteria and consequent health risk to the consumers of the chickens sold by the poultry farm.*

**Key-words:** *Aviculture. Coliforms. Animal Health.*

## INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira vem apresentando nos últimos anos posição de grande destaque no cenário mundial, com avanços evidentes tanto na quantidade como na qualidade de seus produtos. Dentre as diversas formas de veiculação de patógenos na cadeia de avicultura, destaca-se a contaminação das rações bem como da água de dessedentação (SAYAMA, 2018).

Normalmente os avicultores dão menos importância para a qualidade da água que é oferecida aos animais do que dão para as dietas, entretanto, preservar a qualidade da água é fundamental, se o objetivo é obter desempenho adequado e economicamente conveniente (PEZ JUNIOR, 2003). Para as aves de exploração comercial, o consumo de água está estreitamente relacionado ao consumo de ração, de tal maneira que fatores que afetam o consumo de água indiretamente influenciam o consumo de ração (GAMA et al., 2008).

A água destinada à dessedentação representa importante fator para o êxito da exploração avícola industrial. A presença de indicadores bacterianos de poluição fecal na água indica que patógenos intestinais podem estar presentes e representar um risco à saúde (BARROS et al., 2001).

## RESUMO

A qualidade da água e das rações são fatores importantes para o desempenho da atividade avícola. A cadeia de produção de frangos pode proporcionar variadas fontes de contaminação, incluindo a ração e a água utilizada. O presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência de indicadores de contaminação microbiológica em ração e água fornecida a frangos de corte em uma granja avícola do município de Januária-MG. Foram realizadas análises microbiológicas da água e ração fornecidas aos frangos, avaliando a contagem de bactérias coliformes totais, coliformes a 45°C e enterobactérias. A elevada contagem de coliformes totais e coliformes a 45°C na água e na ração, assim como, a elevada contagem de enterobactérias na ração pode representar a possibilidade da presença de bactérias patogênicas e consequente risco à saúde dos consumidores das aves comercializadas pela granja pesquisada.

**Palavras-chave:** *Avicultura. Coliformes. Sanidade Animal.*

## ABSTRACT

*The quality of water and feed are important factors for the performance of the poultry activity. The chickens production chain can provide a variety of sources of contamination, including feed and water. The present study had as objective to evaluate the incidence of microbiological contamination indicators in feed and water supplied to chickens in a poultry farm in the city of Januária-MG. Microbiological analyzes of the water and feed provided to*



Para Pez Junior (2003), determinar a presença de micro-organismos na água de bebida para frangos de corte não é suficiente, sendo que a quantidade encontrada na água é que deve ser avaliada. A qualidade da água que as aves ingerem impacta diretamente na produção das mesmas (CARDOSO, 2012; BARREIRO et al., 2013) e o controle da contaminação bacteriana na água de bebida pode evitar elevadas perdas econômicas (GAMA et al., 2004).

É indiscutível a necessidade do controle da presença de micro-organismos nas rações de aves, devido principalmente às regulamentações de segurança dos alimentos e o aumento das exigências dos consumidores, considerando também o respeito à biossegurança e o desempenho dos animais. A contaminação por bactérias do gênero *Salmonella* de rações para aves em alguns países da Comunidade Europeia pode chegar em torno de 6% (LONGO et al., 2010).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de indicadores microbiológicos de contaminação em ração e água fornecida a frangos de corte em uma granja avícola do município de Januária-MG, identificando os riscos à saúde aos consumidores.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma granja avícola localizada no município de Januária-MG. A granja pesquisada tem capacidade para 80.000 frangos de corte, 5.000 poedeiras,

300 codornas e 1.000 frangos em sistema semi-caipira. Para análise da ração, foram coletadas 250g de ração de engorda de cinco (5) comedouros diferentes. As amostras foram coletadas em recipiente estéril, acondicionadas em caixa isotérmica e transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Januária, onde foram realizadas as análises microbiológicas. De cada amostra de ração foram pesadas 25g e homogêneas em 225 mL de água peptonada estéril a 0,1% em homogeneizador do tipo stomacher.

As análises microbiológicas da ração foram baseadas nas metodologias descritas no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food (APHA, 2001). Foram realizadas as contagens de enterobactérias, coliformes totais e coliformes a 45 °C. A contagem de enterobactérias foi realizada por espalhamento em superfície de Ágar MacConkey e incubação a 37°C por 24 a 48 horas. Para determinar os coliformes totais e coliformes a 45 °C foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP).

Para a análise da água utilizada pelos frangos, foram coletados 100 mL de amostra de cinco (5) bebedouros diferentes. As amostras foram coletadas em frasco estéril, acondicionadas em caixa isotérmica e imediatamente após a coleta foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia do IFNMG, campus Januária, para serem analisadas. Em cada amostra de água coletada foi realizada a contagem de bactérias coliformes totais

e coliformes a 45 °C pela técnica do Número Mais Provável (NMP) descrita no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da contaminação microbiológica em uma granja na cidade de Januária-MG. Todas as amostras de água analisadas apresentaram contagem  $>1.100 \text{ NMP.mL}^{-1}$  tanto para bactérias coliformes totais quanto para bactérias coliformes a 45°C. A Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, determina que, para dessedentação de animais criados confinados, não deverá ser excedido o limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água (BRASIL, 2005). Portanto, todas as amostras de água analisadas neste estudo apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes acima da Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

Entretanto, Bellaver e Oliveira (2009) afirmam que a Resolução CONAMA nº 357 de 2005 não se aplica totalmente à produção de aves, porque essa exige melhor qualidade da água a ser utilizada nas granjas. Cardoso (2012) sugere que a água destinada ao consumo animal deve ter as mesmas características da água potável consumida pelos seres humanos, o que a sujeitaria aos padrões de potabilidade estabelecidos pela

**Tabela 1** - Contaminação microbiológica em uma granja na cidade de Januária, MG.

Micro-organismos	Água	Ração
Coliformes Totais	$> 1.100 \text{ NMP.mL}^{-1}$	$> 1.100 \text{ NMP.mL}^{-1}$
Coliformes a 45°C	$> 1.100 \text{ NMP.mL}^{-1}$	$> 1.100 \text{ NMP.mL}^{-1}$
Enterobactérias	N.A.	$6,4 \times 10^2 \text{ UFC.g}^{-1}$

Fonte: Elaborada pelos autores. N.A. Não se Aplica.

Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Nos Estados Unidos, o The Bureau of National Affairs propôs que a água de bebida dos animais deverá ter menos que 5.000 coliformes totais/100 mL (PEZ JUNIOR, 2003).

Para ter uma produção animal de qualidade deve-se dar à água uma importância semelhante a que se dá a outros fatores de produção como instalações, alimentação e manejo (AMARAL, 2001, BARBOSA et al., 2014). As aves de produção necessitam de grande quantidade de água para seu desenvolvimento e bem-estar (SOARES, 2010), sendo que, a importância da qualidade microbiológica da água a ser fornecida às galinhas se deve principalmente ao fato de que estas ingerem duas a três vezes mais do que ração (GAMA et al., 2008). Cardozo (2012) afirma que a água pode oferecer riscos à saúde das aves, adicionalmente, de acordo com Peixoto et al. (2013), provocando prejuízos econômicos, causados por mortalidade, queda na produção, gastos com medicamentos e assistência veterinária, devido ao consumo de água com padrões de potabilidade inadequados.

A água utilizada para a dessedentação dos frangos de corte na granja pesquisada provém de poços artesianos e não é submetida a nenhum tratamento. Silva (2017), em estudo que avaliou a contaminação microbiológica da água proveniente das fontes de abastecimento utilizadas na mesma granja avaliada neste trabalho, verificou que a qualidade da água dos poços artesianos não atende à Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, que estabelece os parâmetros para a água de dessedentação de animais.

Barros et al. (2001) evidenciaram o bebedouro pendular como um instrumento depreciativo e ineficiente em relação às qualidades higiênicossanitárias das águas fornecidas

aos frangos de corte, contribuindo para um alto risco de contaminação por patógenos de veiculação hídrica. Amaral et al. (2001) ressaltam que, independentemente do tipo de bebedouro utilizado na dessedentação das aves, a desinfecção da água é um ato imprescindível à manutenção de sua qualidade e à eliminação de futuros patógenos.

O uso de água com características microbiológicas de qualidade é de fundamental importância, uma vez que, muitas aves têm acesso à mesma fonte de água, de modo que um problema de qualidade afetará um grande número de animais (AMARAL, 2004). Para manutenção da qualidade da água, sugere-se que os proprietários avícolas implantem nas unidades de produção um programa regular de limpeza e sanitização das linhas de água, impedindo a formação de biofilme e consequente contaminação microbiana (SOARES, 2010).

Os estabelecimentos avícolas comerciais devem realizar controle e registro do trânsito de veículos e do acesso de pessoas ao estabelecimento, incluindo a colocação de sinais de aviso para evitar a entrada de pessoas alheias ao processo produtivo. Além disto, estabelecer procedimentos para a desinfecção de veículos, elaborar e executar programa de limpeza e desinfecção, manter registros do programa de controle de pragas (BRASIL, 2007) e realizar análise microbiológica da água anualmente (BRASIL, 2012). Na granja pesquisada não existe controle de trânsito de veículos, programa de controle de pragas e não são realizadas análises microbiológicas da água consumida pelos animais.

As amostras de ração analisadas neste estudo também apresentaram contagem  $>1.100$  NMP.mL<sup>-1</sup>, tanto para bactérias coliformes totais quanto para bactérias coliformes a 45°C. Nas mesmas amostras de ração

foi determinada uma contagem média de enterobactérias de  $6,4 \times 10^2$  UFC.g<sup>-1</sup>. A contaminação da ração por enterobactérias pode representar um risco à sanidade animal devido a possibilidade da presença de bactérias entéricas patogênicas como as do gênero *Salmonella*.

Dentre as bactérias, as do gênero *Salmonella* apresentam maior importância na avicultura devido ao risco de contaminação alimentar em seres humanos (CHERNAKI-LEFFER et al., 2002). A *Salmonella* spp. pode estar presente em toda a cadeia produtiva, desde a criação das aves nas granjas até o processo final de abate e distribuição ao consumidor (SILVEIRA, 2014). Depois de instalada, a *Salmonella* spp. pode permanecer até dois anos em rações estocadas à temperatura ambiente (PELLEGRI NI, 2012). É reconhecido o fato de que a ração de aves seja um vetor de bactérias como a *Salmonella* para os alimentos (CORRY et al., 2002).

A ração é a principal fonte de introdução da *Salmonella* para as granjas avícolas. As principais estratégias para a redução e eliminação da *Salmonella* em rações são baseadas no monitoramento e controle da contaminação dos ingredientes, controle e monitoramento de processos, através de ferramentas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), tratamento térmico durante a produção de rações e o tratamento químico aplicados em um ou mais estágios da produção e armazenagem (WALES et al., 2010).

É indiscutível a necessidade do controle da presença de micro-organismos nas rações de aves. É comprovada a relação entre a presença de micro-organismos na ração e consequentemente nos animais, como em frangos de corte. Existe uma relação de altos níveis de contaminação por bactérias em rações com perdas de produtividade em aves. Frangos de

corte alimentados com ração com menores níveis de contaminação por bactérias apresentaram menor índice de mortalidade (DAVIES et al., 2001).

O controle da qualidade microbiológica das rações para a cadeia de produção de aves está se tornando cada vez mais importante devido às exigências do mercado quanto à segurança dos alimentos, bem como o aumento na importância da redução de desafios as aves em função da restrição a utilização de antibióticos promotores de crescimento (LONGO et al., 2010).

Outro vetor de contaminação que não pode ser esquecido são os colaboradores e, por isso, destaca-se a necessidade de capacitação e conscientização dos mesmos para o sucesso da redução dos desafios e do controle microbiológico (LONGO et al., 2010). De acordo com a EFSA-European Food Safety Authority (2010), como medidas de controle os colaboradores devem ter rotinas de trabalho definidas, que levem em conta as considerações de biossegurança e higiene. Toda a equipe deve receber treinamento a respeito da importância da prevenção de doenças contagiosas e zoonoses, da higiene adequada, incluindo higiene pessoal, bem como sobre os protocolos de biossegurança, a fim de minimizar o risco de transmissão de patógenos nocivos.

## CONCLUSÃO

A elevada contagem de bactérias coliformes totais e coliformes a 45°C na água e na ração, assim como, a elevada contagem de enterobactérias na ração pode representar a possibilidade da presença de bactérias patogênicas e consequente risco à saúde dos consumidores das aves comercializadas pela granja pesquisada.

Sugere-se a adoção de um rigoroso programa de controle de

qualidade que assegure ingredientes com baixas contagens microbianas, possibilitando assim o uso de estratégias de controle como a peletização e tratamento químico, como alternativas eficientes em controlar a contaminação e o fornecimento de rações seguras e água tratada à produção de aves na granja pesquisada.

## REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: American Public Health Association. 676 p.2001.
- AMARAL, LA. **Qualidade higiênico-sanitária e teor de nitratos na água utilizada em propriedades leiteiras situadas na região nordeste do Estado de São Paulo**. 2001. 133 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- AMARAL, LA; NADER FILHO, A; ISA, H; BARROS, LSS. Qualidade higiênico-sanitária e demanda de cloro da água de dessedentação de galinhas de postura coletadas em bebedouros tipo Nipple e Taça. **Rev Bras Ciênc Avícola**. v.3, n.3, p. 249-255, 2001.
- AMARAL, LA. Drinking water as a risk factor to poultry health. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.6, n4, p.191-199, 2004.
- BARBOSA, T. M. et al. A importância da água na avicultura. **PUBVET**, v.8, n.19, 2014.
- BARREIRO, F. R. et al. Qualidade da água de bebedouros tipo *nipple* de frangos de corte e de poedeiras comerciais. **Ars Veterinaria**, v.29, n.4, 2013.
- BARROS, LSS; AMARAL, LA; ROSSI JR, OD. Aspectos microbiológicos e demanda de cloro de amostras de água de dessedentação de frangos de corte coletadas em bebedouros pendulares Source: **Rev Bras Ciênc Avícola**, v.3, n.2, p.193-198, 2001.
- BELLAVER, C; OLIVEIRA, PA. Balanço da água nas cadeias de aves e suínos. **Avicultura Industrial**, v.10, p.39-44. 2009.
- BRASIL. CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/05. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº56 de 04 de dezembro de 2007, que estabelece sobre os procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 14 de dezembro de 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 36 de 07 de dezembro de 2012 que altera a Instrução Normativa nº56 de 04 de dezembro de 2007. 2012.
- CARDOZO, NR. **Qualidade da água de granjas de postura comercial da região Sul de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 56 - MAPA**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade do Estado de Santa Catarina, Lajes-SC, Brasil.
- CHERNAKI-LEFFER, EVB; VIGNE, F. Isolamento de Enterobactérias em *Alphitobius Diaperinus* e na Cama de Aviários no Oeste do Estado do Paraná. **Rev Bras Ciênc Avícola**, v.4, n.3, p.243-247, 2002.
- CORRY, J. E. L.; ALLEN, V. M.; HUDSON, W. R.; BRESLIN, M. F.; DAVIES, R. H. Sources of *Salmonella* on Broiler Carcasses during transportation and processing: modes of contamination

- and methods of control. **Journal of Applied Microbiology**, v.92, p.424-432, 2002.
- DAVIES, R; BRESLIN, M; CORRY, JEL; HUDSON, W.; ALLEN, V. M. Observations on the distribution and control of *Salmonella* species in two integrated broiler companies. **Veterinary Record**, v.149, p.227-232, 2001.
- EFSA. European Food Safety Authority (Org.). Guia Europeu da Indústria da carne de Aves de Capoeira (EPIG): Guia de Boas Práticas de Higiene para a Prevenção e o Controlo de Microrganismos Patogénicos, com especial incidência da *Salmonella* em frangos (*Gallus gallus*) criados para a produção de carne em explorações, e durante a recolha, o carregamento e o transporte. Bruxelas: EFSA, 2010. 40p.
- GAMA, NMSQ et al. Parâmetros químicos e Indicadores bacteriológicos da água utilizada na dessedentação de aves nas granjas de postura comercial. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.4, p.423-430, 2004.
- GAMA, NMSQ et al. Qualidade química e bacteriológica da água utilizada na dessedentação de aves. **Rev Tecnol Inovação Agropecuária**, v.1, p.21-32, 2008.
- LONGO, FA; SILVA, IF; LANZARIN, MA. A importância do controle microbiológico em rações para aves. In: XI SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA E II BRASIL SUL POULTRY FAIR, 2010, Chapecó-SC, Brasil.
- PEIXOTO, AF.; COSTA, M. G.; XAVIER, C. M. O.; FRANQUE, M. P. Qualidade microbiológica da água para dessedentação de frangos de corte em unidades produtoras da microrregião de Garanhuns - PE. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - JEPEX, 2013, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.
- PELLEGRINI, DCP. **Avaliação de pontos de contaminação por *Salmonella* spp. e coliformes totais durante o preparo de dietas para suínos**. 2012. 145 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- PENZ JUNIOR, AM. Importância da água na produção de Frangos de corte. In: IV SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2003, Chapecó-SC, Brasil.
- SAYAMA, KA. **Impacto das criações de frangos de corte em altas densidades**. Disponível em: <<http://www.aveeworld.com.br/noticia/impacto-das-criacoes-de-frangos-de-corte-em-altas-densidades>>. Acesso em: 8 fev. 2018.
- SILVA, JR. **Análise microbiológica da água proveniente das Fontes de abastecimento utilizadas em uma Instituição de ensino pública da cidade de Januária-MG**. 2017. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Januária, 2017.
- SILVEIRA, NSD. **Estudo de caso: Ocorrência de contaminação por *Salmonella* spp. em uma fábrica de ração de aves**. 2006. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- SOARES, NM. Quantidade e qualidade da água na produção aves. In: SIMPÓSIO PRODUÇÃO ANIMAL E RECURSOS HÍDRICOS, 2010, Concórdia-SC, Brasil.
- WALES, A. D.; ALLEN, V. M.; DAVIES, R. H. Chemical treatment of animal feed and water for the control of *Salmonella*. **Foodborne Pathogen and Disease**, v.7, n.1, p.3-15, 2010.



## CARREFOUR E SEAFOOD WATCH FIRMAM PARCERIA PARA SUSTENTABILIDADE DA PESCA E AQUICULTURA.

O Grupo Carrefour firmou parceria inédita com o programa Seafood Watch, pertencente ao Monterey Bay Aquarium®, ONG norte-americana voltada à conservação dos oceanos, com o objetivo de mapear a partir deste ano a sua própria cadeia de fornecimento de pescado e identificar oportunidades para garantir a sustentabilidade de todo o processo de criação e pesca. Com esta iniciativa, a companhia dá importante passo para garantir as boas práticas de manejo e preservação em uma das cadeias mais críticas no Brasil. Além de direcionar a política de compras do Grupo Carrefour no país, promovendo profundas mudanças junto aos seus diversos fornecedores, parte do relatório que será publicada irá contribuir ainda na identificação dos potenciais de sustentabilidade das espécies mais consumidas no país e dos manejos que demandam maior atenção por parte dos agentes públicos e privados.

Esse projeto contempla outras duas frentes fundamentais para a efetiva aplicação desse diagnóstico: o acompanhamento e suporte aos fornecedores, a fim de garantir o manejo correto e proteção da biodiversidade, e campanhas de comunicação juntos aos clientes a fim de conscientizar sobre a importância do manejo sustentável e de consumir pescados de forma mais responsável.

(Fonte: Marianna Pedrozo, Máquina, [marianna.pedrozo@maquinacohnwolfe.com](mailto:marianna.pedrozo@maquinacohnwolfe.com), JUL/2018)



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES INDUSTRIALIZADOS CONGELADOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE MACEIÓ, AL.

Eliane Costa Souza ✉

Ângela Maria Lessa da Silva

Ingyrd Danielle Nunes Ribeiro

Larissa Lima de Rolemberg Figueiredo

Luitgard Clayre Gabriel de Lima

Centro Universitário Cesmac. Maceió, AL.

✉ elicosouza@hotmail.com

## RESUMO

O hambúrguer é um produto industrializado de origem animal, extremamente utilizado pela população principalmente pela sua praticidade no consumo. Esse trabalho teve como objetivo realizar a análise microbiológica de hambúrgueres congelados comercializados em Maceió-AL. Foram selecionadas nove marcas comerciais de hambúrgueres dos tipos: bovino, frango e misto (bovino e frango), foram pesquisados os seguintes micro-organismos: bactérias do grupo coliformes, Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. As amostras das marcas comerciais B (misto), E (frango), F (misto), H (bovino) apresentaram contaminação por coliformes a 35 °C e 45 °C, porém dentro dos padrões da legislação brasileira. Para inibir o crescimento de micro-organismos nos alimentos cárneos é necessário manter a temperatura de armazenamento e distribuição a -18 °C, além da conservação destes em equipamentos adequadamente higienizados, de forma a garantir a qualidade sanitária do produto. De acordo com os resultados encontrados, todos os hambúrgueres congelados industrializados avaliados estavam aptos para consumo.

**Palavras-chave:** Boas Práticas. Contaminação. Conservação a frio.

## ABSTRACT

*The burger is a product of animal origin used by the population, highly industrialized mainly for your convenience in consumption. This work aimed to carry out microbiological analysis of frozen hamburgers marketed in Maceió has been selected nine trademarks of burgers: beef, chicken and mixed (beef and chicken), were searched the following microorganisms: bacteria of the coliform group, coagulase positive and salmonella sp. In trademarks b (mixed), and (chicken), f (mixed), h (veal) samples obtained coliform contamination to 35° c and 45° c, but within the brazilian legislation standards. To inhibit the growth of microorganisms in meat food is necessary to maintain the temperature of storage and distribution, in -18° c, in addition to the conservation of these properly sanitized equipment, to ensure the sanitary quality of the product. According to the results all the frozen processed burgers were able for consumption.*

**Keywords:** good practices. Contamination. Cold storage.

## INTRODUÇÃO

A qualidade sanitária da carne, destinada ao consumo humano, é motivo de constante preocupação principalmente no Brasil, que é considerado o segundo maior produtor mundial de carne bovina. A produção mundial de carne bovina alcançou em 2017, 61,58 milhões de toneladas, valor cerca de 2% maior ao observado em 2016 (60,46 milhões de toneladas) (FORMIGONI, 2018). Em relação à carne de frango, este é o segmento do setor de proteína animal que mais cresce no mundo (EUCLIDES FILHO, 2013).

A necessidade de consumir

alimentos, prontos para o consumo, produzidos em escala industrial e que fossem rápidos e econômicos, como os hambúrgueres de carne bovina e frango, tornou-se a principal opção da população, lanchonetes e das redes de restaurantes *fast food* (FATTORI et al., 2005).

O hambúrguer é um produto de origem animal industrializado, obtido da carne moída com adição ou não de tecido adiposo e outros ingredientes (BRASIL, 2000). As carnes e todos os seus derivados constituem veículo potencial de contaminantes, que podem ser de natureza física, química ou biológica, incorporados em todas as etapas de seu processamento, desde sua produção primária até a distribuição para o consumo (SILVA et al., 2004).

A microbiota normal transitória de produtos à base de carne moída é composta, predominantemente, por bactérias Gram-negativas da família Enterobacteriaceae e do gênero *Pseudomonas* e por Gram-positivas dos gêneros *Enterococcus*, *Lactobacillus* e *Staphylococcus*. As bactérias patogênicas mais comuns nestes alimentos são *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* (JAY, 2005).

A contaminação da carne por bactérias do grupo coliformes pode ocorrer durante ou após o abate ou ainda pela contaminação cruzada com bactérias encontradas no ambiente, superfícies, utensílios e equipamentos (PICCHI, 2004). Posteriormente, no processo de moagem, micro-organismos presentes na superfície das carnes são misturados com as demais porções, tornando o produto contaminado (JAY, 2005).

Durante a produção do hambúrguer, tanto em estabelecimentos industriais quanto na fabricação caseira, podem ocorrer contaminações resultantes das práticas inadequadas de higiene ou após adição de ingredientes contaminados (JAY, 2005).

O armazenamento e o resfriamento inadequados da carne também são fatores que contribuem para o crescimento

microbiano (SILVA et al., 2015). Os hambúrgueres devem ser acondicionados corretamente em sacos plásticos estéreis, estocados e conservados congelados, preferencialmente a  $-18^{\circ}\text{C}$  com tolerância de  $-12^{\circ}\text{C}$ . Sob refrigeração, os produtos cárneos de origem bovina devem ser armazenados a  $4^{\circ}\text{C}$  por até 72 horas (BRASIL, 2004).

O hambúrguer com cocção inadequada tem sido apontado como um dos principais fatores de risco de infecções esporádicas e surtos causados por *Escherichia coli* O157:H7 (RANGEL et al., 2005). Hambúrgueres produzidos com carne pré-cozida e aquecida de maneira inadequada foram apontados como veículos de surtos de colite hemorrágica por *Escherichia coli* O157:H7, nos EUA, e de *Salmonella paratyphi* B na França (HAEGHEBAERT et al., 2001). Em muitos países, erros durante o processamento e o cozimento de hambúrgueres têm resultado em vários surtos, especialmente causados por *Escherichia coli* O157:H7, isso demonstra que a contaminação cruzada e o tratamento térmico insuficiente são fatores diretamente relacionados com surtos de doenças transmitidas por alimentos causados por produtos cárneos (KASSENBERG et al., 2004). Portanto, considerando-se tais características, torna-se necessária a avaliação da qualidade microbiológica em hambúrgueres industrializados congelados comercializados na cidade de Maceió-AL.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico, prospectivo. A pesquisa foi realizada nos meses de julho a dezembro de 2017. Os hambúrgueres congelados foram adquiridos nos supermercados de Maceió, onde havia nove marcas comerciais disponíveis para a venda, as quais foram identificadas pelas letras: A, B, C, D, E, F, G, H e I.

As amostras de hambúrgueres adquiridas consistiram em: seis de carne

bovina, seis de frango e quatro mistos (bovina + frango), totalizando 16 amostras. Foram coletadas em suas embalagens originais e transportadas em caixa térmicas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro Universitário Cesmac. Para realização das análises, as amostras foram colocadas em refrigeradores a  $4^{\circ}\text{C}$  para descongelamento (BRASIL, 2004).

Foram pesquisados os micro-organismos: coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$ , coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ , Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp. A análise microbiológica foi realizada segundo APHA (2001) e o padrão utilizado para análise dos resultados foi o da RDC nº 12 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), que preconiza em produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados (hambúrgueres, almôndegas, quibe e similares); o limite máximo permitido para coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$  é de  $5 \times 10^3$  Número Mais Provável/g (NMP/g), para Estafilococos coagulase positiva de  $5 \times 10^3$  Unidade Formadora de Colônias (UFC/g) e para *Salmonella* sp ausência em 25g.

Para determinação de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  e coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ , foram pesadas 25 g da amostra e transferidas para erlenmeyer contendo 225 mL de solução salina a 0,85% estéril, obtendo-se a diluição  $10^{-1}$ , desta, foi retirado 1 mL e realizado diluições seriadas até  $10^{-3}$ . De cada diluição foi inoculada (1 mL) numa série de três tubos com 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubadas a  $35^{\circ}\text{C}/48\text{ h}$ . Foram considerados positivos (suspeitos) os tubos que apresentarem turvação do meio e formação de gás no interior do tubo de Dühran. Uma alçada de cada tubo suspeito foi transferida para tubos de ensaio dotados de um tubo de Dühran invertido, contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo *Escherichia coli* (EC), e foram incubados à temperatura de  $35^{\circ}\text{C}/48\text{ h}$  e  $45^{\circ}\text{C}/24-48\text{ h}$  respectivamente. A produção de gás nos tubos de VB e EC, após o

período de incubação, foram características relevantes para confirmação da presença de coliformes a 35°C e 45°C. Os resultados foram analisados de acordo com a tabela de NMP/g.

Para contagem de Estafilococos coagulase positiva foi utilizada a técnica de semeadura em superfície com o auxílio de alça de Drigalsky, a partir da inoculação de 0,1 mL da diluição  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em placas de Petri contendo ágar Baird-Parker. As placas foram incubadas a 37 °C/ 48 horas. Havendo produção de colônias negras com formação de um halo de transparência e um de precipitação caracteriza colônias típicas de *Staphylococcus*. A presença de Estafilococos coagulase positiva foi confirmada por meio da prova da coagulase, onde foi inoculado 0,3 mL em Caldo BHI com 0,3 mL de plasma de coelho em tubos de ensaio estéreis e incubados a 37 °C/24 horas. A partir dos tubos positivos foram realizados cálculos para quantificar as unidades formadoras de

colônias (UFC/g).

Para a pesquisa de *Salmonella* sp. foram adicionadas 25 g da amostra em frascos com 225 mL de Caldo Lactosado. A solução foi incubada a 35 °C/24 horas (enriquecimento não seletivo). Após o enriquecimento, foram retirados com pipeta automática 0,1mL e 1 mL para tubos contendo 10 mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e 10 mL de Caldo de Enriquecimento Selenito-Cistina (SC), respectivamente; sendo o primeiro incubado em banho-maria a 42,5 °C/24 horas e o segundo a 35 °C/24h. Após o enriquecimento seletivo, inoculações por esgotamento foram realizadas em placas contendo Ágar Sulfito Bismuto (BS), Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) e Ágar Hektoen Enteric (HE) e incubadas em estufa a 35-37 °C /24h. Transcorrida a incubação foram selecionadas colônias típicas e realizados testes bioquímicos confirmatórios e sorologia. O resultado foi expresso em ausência de *Salmonella* sp em 25/g.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se no Quadro 1 que, das 16 amostras analisadas, todas (100%) se encontravam dentro dos valores permitidos pela legislação vigente: coliformes a 45°C ( $5 \times 10^3$  NMP/g), Estafilococos coagulase positiva ( $5 \times 10^3$  UFC/g), e *Salmonella* sp ausência em 25g.

As amostras A (Frango e Misto), B, C, E, F e I eram comercializadas fora da embalagem primária (papelão), apenas na embalagem secundária (plástico) e apresentavam-se amolecidas pelo descongelamento. As marcas B (Misto), E (Frango) e F (Misto) apresentaram coliformes, correspondendo a  $\frac{3}{4}$  das amostras contaminadas. Sendo assim o armazenamento inadequado pode ser o responsável pela multiplicação desses micro-organismos.

O controle higienicossanitário pós-processamento é fundamental para garantir a qualidade alimentar.

**Quadro 1** – Análise microbiológica de hambúrgueres congelados comercializados na cidade de Maceió, AL.

Marcas	Amostras	Micro-organismos			
		Coliformes 35°C (NMP/g)	Coliformes 45°C (NMP/g)	Estafilococos coagulase positivo (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)
A	Frango	<3	<3	<10	Ausência
	Bovino	<3	<3	<10	Ausência
	Misto	<3	<3	<10	Ausência
B	Frango	<3	<3	<10	Ausência
	Misto	35	35	<10	Ausência
C	Bovino	<3	<3	<10	Ausência
D	Bovino	<3	<3	<10	Ausência
	Frango	<3	<3	<10	Ausência
	Bovino	<3	<3	<10	Ausência
E	Frango	3	3	<10	Ausência
F	Misto	3,6	<3	<10	Ausência
G	Bovino	<3	<3	<10	Ausência
	Frango	<3	<3	<10	Ausência
H	Frango	<3	<3	<10	Ausência
	Bovino	3	3	<10	Ausência
I	Misto	<3	<3	<10	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa

NMP/ Número Mais Provável; UFC/Unidades Formadoras de Colônias.

O armazenamento inadequado nos freezers, não respeitando o binômio tempo-temperatura, coloca em risco a qualidade microbiológica do alimento, tendo em vista a importância do congelamento para evitar a multiplicação dos micro-organismos (MARINHO et al., 2009).

As condições de armazenamento contribuem significativamente para o controle da qualidade microbiológica (SILVA et al., 2015). Vale salientar que duas (50%) das amostras que apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliformes eram fabricadas com carne mista (frango e bovina), sendo, portanto, um produto com maior manipulação. Segundo Franco e Landgraf (2005), preparação carnes que passam por processos de manipulação, que podem favorecer a contaminação cruzada, se transformam em um meio de cultura excelente para a multiplicação de micro-organismos. Em um estudo realizado por Menezes e Alexandrino (2014), analisando 12 amostras de hambúrguer *in natura*, 100% delas apresentaram contaminação por coliformes a 45 °C variando entre 3,0 e >1.100 NMP/g. Apesar da legislação vigente não estabelecer limites de tolerância para coliformes a 35 °C em hambúrgueres, analisar estes micro-organismos é de suma importância, pois a presença destes indica condições sanitárias deficientes empregadas no processo do produto.

## CONCLUSÃO

Todas as amostras de hambúrgueres industrializados congelados avaliadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, indicando que podem ser consumidos sem causar danos à saúde do consumidor, ainda assim é fundamental que os órgãos de inspeção fiscalizem as fábricas e locais de comercialização, para que os mesmos coloquem em prática as Boas Práticas de Fabricação, garantindo a produção e

comercialização de alimentos seguros do ponto de vista microbiológico.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. APHA Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 3029, 20 dez. 2001.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer, anexo IV. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2000.

EUCLIDES FILHO, K. Cenários para a cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da (Ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 1-10.

FATTORI, F. F. A et al. Aspectos sanitários em “trailers” de lanche no município de Presidente Prudente, SP. **Rev Higiene Alimentar**, n.19, p.54-62, 2005.

FORMIGONI, I. FARMNEWS. **Os maiores produtores mundiais de carne bovina**

em 2017. Disponível em:<<http://www.farmnews.com.br/mercado/maiores-produtores-mundiais-de-carne-bovina/>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

HAEGHEBAERT, S et al. Minced beef and human salmonellosis: review of the investigation of three outbreaks in France. **Rev. Euro surveillance**, v. 6, n. 21-26, 2001.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KASSENBERG, H. D et al. Farms visits and undercooked hamburgers as major risk factors for sporadic *Escherichia coli* O157:H7 infection: data from a case-control study in 5 FoodNet sites. **Journal Clinical Infect Disease**, v. 38, p. 271-278, 2004.

MARINHO, C. B et al. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **E-scientia**, v. 2, n. 1, dez. 2009.

MENEZES, A. C; ALEXANDRINO, A. M. Análise microbiológica de hambúrgueres comercializados em embalagens primárias e secundárias. **Revista Saúde e Biologia**. v. 9, dez. 2014.

PICCHI, V. Higienização em estabelecimentos de abate de bovinos. **Rev Nacional da Carne**, v. 332, out. 2004.

RANGEL, J. M., SPARLING, P. H., CROWE, C., GRIFFIN, P. M., AND SWERDLOW, D. L. Epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 outbreaks, United States, 1982–2002. **Emerging Infect. Dis.** v. 11, 603–609, 2005.

SILVA, C. A.; SOUSA, E. L.; SOUSA, C. P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Rev Higiene Alimentar**, v. 18, p. 90-93, 2004.

SILVA, et al. Contaminação em embalagens de alimentos industrializados. **Rev Saúde em Foco**, Teresina, v. 2, n. 2, art. 8, p.107-114, ago. /dez. 2015.



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E HIGIENICOSSANTÁRIA DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO NA CIDADE DE TERESINA, PI.

Francisca Andreia de Sousa Moraes ✉

Dheyne Layane Silva de Sousa

Adriana Saraiva dos Reis

João Paulo da Silva Sampaio

Centro Universitário UNINOVAFAPÍ. Teresina, PI.

✉ andreiamoraed@gmail.com

## RESUMO

O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo, pois é completo, rico em nutrientes necessários para saúde dos seres vivos. Este alimento exige controle e preocupação com a segurança da matéria-prima e do produto beneficiado. O presente estudo objetivou verificar a qualidade microbiológica do leite comercializado *in natura* na cidade de Teresina - Piauí bem como as condições higienicossanitárias dos ambientes que o comercializa. Foram analisadas seis amostras de leite *in natura* comercializadas em duas vacarias, sendo três amostras de cada vacaria. Para análise das amostras foi utilizada a técnica de *Pour plate* em ágar padrão para determinação de UFC/mL e Caracterização através da bacterioscopia e preenchimento do *checklist* para avaliação das condições higienicossanitárias. Os resultados foram comparados com a RDC nº 62/2011 e revelaram crescimento em todas as amostras analisadas, observou-se que na primeira diluição da amostra 1, houve contaminação por mesófilos acima dos limites permitidos, porém, quando obtida a média das colônias, percebeu-se que estava dentro do valor estabelecido pela Normativa. Já a vacaria 2, apresentou contaminação acima dos valores permitidos em todas as amostras. O *checklist* utilizado nesse estudo permitiu pontuar questões importantes sobre as condições de higiene das vacarias que comercializam o leite *in natura* em Teresina-PI. A partir dele verificou-se que recomendações e pontos importantes preconizados pela legislação para a produção do leite de boa qualidade são desrespeitados como por exemplo, cuidados com o local, os animais e os utensílios de ordenha, a limpeza do local de ordenha, dos equipamentos e os cuidados de coleta e armazenamento. Os

resultados ressaltam a importância de boas práticas na produção do leite bem como a melhoria nas condições higiênicas das instalações, pois a higienização é um fator determinante na redução da quantidade de micro-organismos contaminantes.

**Palavras-chave:** *Qualidade. Contaminação. Legislação.*

## ABSTRACT

*Milk is one of the most consumed foods in the world as it is complete, rich in nutrients needed for the health of living things. This food requires control and concern for the safety of the raw material and the product benefited. The present study aimed to verify the microbiological quality of the milk commercialized in natura in the city of Teresina - Piauí as well as the sanitary and sanitary conditions of the environments that commercialize it. Six samples of in natura milk commercialized in two farms were analyzed, being three samples of each vacaria. For the analysis of the samples the Pour plate technique was used in standard agar for the determination of CFU / mL and characterization through bacterioscopy and filling of the checklist for the evaluation of hygienic and sanitary conditions. The results were compared with RDC No. 62/2011 and showed growth in all the analyzed samples, it was observed that in the first dilution of sample 1, there was contamination by mesophiles above the allowed limits, however, when obtained the average of the colonies, noticed it was within the value established by the Normative. On the other hand, cow 2 presented contamination above the values allowed in all samples. The checklist used in this study allowed us to point out important questions about the hygiene conditions of the cattle that market the raw milk in Teresina-PI. From it,*

*it was found that recommendations and important points recommended by the legislation for the production of good quality milk are disrespected, for example, care of the place, animals and milking utensils, cleaning of the milking place, equipment and the care of collection and storage. The results highlight the importance of good practices in milk production as well as the improvement of the hygienic conditions of the facilities, since hygiene is a determining factor in reducing the amount of contaminating microorganisms.*

**Keywords:** *Quality. Contamination. Legislation.*

## INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite no Brasil é um dos setores mais importantes para a economia do país, gerando empregos para milhões de brasileiros. A produção de leite é uma das poucas atividades do setor rural que gera renda mensal. Essa produção é uma importante geradora de renda para a agricultura familiar, contribuindo significativamente para diminuição do êxodo rural e estando presente em quase todos os municípios brasileiros (VOGES; NETO; KAZAMA, 2015).

O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo, pois é completo, rico em nutrientes necessários para saúde dos seres vivos. Este alimento exige controle e preocupação com a segurança da matéria-prima e do produto beneficiado. Este é um dos alimentos mais completos para a dieta humana. Contudo, tem em sua composição uma grande facilidade para o desenvolvimento de micro-organismos, inclusive patogênicos. A riqueza de nutrientes o torna um excelente meio de cultura de micro-organismos que provoca alterações físico-químicas, microbiológicas e

impactos na saúde humana (EMBRAPA, 2007).

A contaminação por micro-organismos e suas toxinas constituem as causas mais comuns de problemas sanitários e perdas econômicas, já que a qualidade do leite de consumo está associada à carga microbiana inicial presente no produto (REIS et al., 2013). As alterações da composição do leite, nos aspectos microbiológicos e físico-químicos, estão associadas a uma série de fatores, como manejo, alimentação, clima, ambiente, uso de medicamentos, condições higienicossanitárias, armazenamento e transporte da matéria-prima para a indústria (LIMA et al., 2016).

A importância dos micro-organismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua qualidade intrínseca, bem como das condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho. Considerando o potencial de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (GUERREIRO, 2005).

É praticamente impossível que um leite esteja livre de micro-organismos contaminantes. Por isso a legislação define parâmetros aceitáveis, com base nas alterações que determinado número de micro-organismos podem causar ao leite e seus derivados, servindo como indicador das condições sanitárias em que o leite foi obtido até chegar ao consumo. Por tudo isso, o leite deve ser sempre objeto de estudos microbiológicos, que irão refletir a sua real condição higiênica relacionada com a produção, armazenamento, transporte e manuseio (SANDES et al., 2016).

A avaliação da contaminação microbiológica de alimentos é um dos parâmetros importantes para

determinar sua vida útil e também para que os mesmos não ofereçam riscos à saúde dos consumidores. Diante disso, é de suma importância avaliar a qualidade do leite *in natura* comercializado na cidade de Teresina-PI. O presente estudo objetivou verificar a qualidade microbiológica do leite *in natura* comercializado na cidade de Teresina - Piauí e as condições higienicossanitárias do ambiente em que é produzido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental com abordagem quantitativa. Foram analisadas amostras de leite *in natura* comercializadas em vacarias da cidade de Teresina-PI.

As amostras foram coletadas em vacarias de dois bairros localizados na zona sul da cidade de Teresina. A primeira foi coletada no bairro Tancredo Neves e a segunda no bairro Angelim, locais da cidade onde se comercializa leite *in natura* para a população. A coleta foi feita apenas uma vez durante a manhã; foi adquirida uma amostra de cada bairro e, para cada amostra realizou-se análise em triplicata, totalizando seis análises. Foi utilizado um *checklist* com questionamentos sobre as condições higienicossanitárias do local de coleta para uma posterior caracterização deste.

Para análise das amostras foi utilizada a técnica de *Pour plate* em ágar padrão para pesquisa de bactérias aeróbias mesófilas. Para a realização da técnica as amostras foram diluídas em 1,0 mL de água peptonada para 20 uL da amostra. Foi feito o plaqueamento dessas diluições transferindo-os para placas estéreis. Em seguida, foi colocado de 15 a 20 mL de Ágar *Muller Hinton* em cada uma delas. Feito isso, as placas foram submetidas a suaves movimentos rotatórios. Após isso, esperou-se solidificar para em seguida serem invertidas e

incubadas a 37 °C por 24 horas. As colônias foram enumeradas de duas formas: (a) contadas todas as colônias na placa, (b) dividindo a placa em quatro quadrantes, onde foi feita a contagem de um quadrante e o valor encontrado foi multiplicado por quatro. Os resultados foram obtidos através da média do número de colônias encontrados nas placas de Petri expresso em unidades formadoras de colônia por mL de amostra (UFC/mL).

Realizou-se a caracterização dos micro-organismos pelo método de coloração de Gram caracterizando os mesmos de acordo com a forma, arranjo e afinidade ao corante, classificando as bactérias encontradas como Gram Positivas ou Gram negativas.

Após obtenção dos dados, os resultados foram dispostos em tabelas com auxílio do programa *Microsoft Excel* 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade microbiológica do leite cru depende basicamente das condições higienicossanitárias adotadas no sistema de produção, no processamento e na comercialização desse produto. O grau de contaminação e a composição da população

bacteriana dependerão da limpeza do ambiente das vacas e das superfícies que entram em contato com o leite, por exemplo, baldes, latões, equipamento de ordenha e do tanque de refrigeração. O leite cru pode conter poucos milhares de bactérias quando é proveniente de uma fazenda com boas condições de higiene, mas pode chegar a vários milhões se o padrão de limpeza, desinfecção e refrigeração são inadequados. Em 29 de dezembro de 2011, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 62, que estabelece regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. O presente Regulamento fixa a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deve apresentar o Leite Cru Refrigerado nas propriedades rurais. Os requisitos microbiológicos para o controle da qualidade do leite na contagem padrão em placas (CPP), expressa em UFC/mL (mínimo de uma análise mensal, com média geométrica sobre período de três meses) é no máximo de  $3,0 \times 10^5$ .

Após a realização dos testes microbiológicos foi possível observar uma grande contaminação microbiológica por bactérias mesófilas aeróbias, conforme é possível observar

na Tabela 1. Observou-se que na primeira diluição da amostra 1, houve contaminação por mesófilos acima dos limites permitidos pela Normativa nº 62, que é de  $3,0 \times 10^5$  para leite cru refrigerado. Porém, quando obtida a média das colônias, percebeu-se que estava dentro do valor estabelecido pela Normativa nº 62. Acredita-se, portanto, que o aumento do número de colônias encontradas na diluição 1 provavelmente tenha ocorrido devido à uma contaminação no momento do preparo da amostra. Já na amostra 2, a média das diluições estava acima dos limites estabelecidos pela Normativa nº 62, pois todas as diluições estavam acima dos valores de referência, demonstrando claramente o risco de contaminação da população consumidora do leite comercializado nessas vacarias.

O resultado encontrado no presente estudo sobre a alta contagem de bactérias mesófilas para leite cru, difere dos valores encontrados por outros autores, os quais realizaram um estudo sobre a qualidade microbiológica do leite cru utilizado em restaurante de uma universidade, onde encontraram baixas contagens de aeróbios mesófilos. Estudo feito por Souza (2010), tanto para o leite cru, quanto para o leite pasteurizado,

**Tabela 1** - Contagem de colônias de bactérias mesófilas aeróbias encontradas no leite *in natura* expressa em UFC/mL. Teresina-PI.

	Amostra 1 (UFC/mL)	Amostra 2 (UFC/mL)	Amostra 3 (UFC/mL)	RDC 62/2011*  3,0 x 10 <sup>5</sup> UFC/ml*
Vacaria 1	4,2	2,3	1,7	
Vacaria 2	4,5	4,2	3,9	

FONTE: Pesquisa direta

\*Instrução Normativa Nº62, de 29 de dezembro de 2011.

**Tabela 2** - Caracterização das bactérias de acordo com a Coloração de Gram. Teresina-PI.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Vacaria 1	Bacilos Gram negativos, isolados, aos pares e agrupados	Bacilos Gram negativos, isolados, aos pares e agrupados	Cocos Gram negativos, isolados, aos pares e em cadeias
Vacaria 2	Cocos Gram positivos, isolados, aos pares e em cadeias	Cocos Gram positivos, isolados, aos pares e em cadeias	Bacilos Gram negativos, isolados aos pares e agrupados

Fonte: Pesquisa direta

mostrou que 100% das amostras analisadas apresentavam-se dentro dos parâmetros da Legislação.

Micro-organismos mesófilos são todos aqueles capazes de crescer em temperaturas de 35-37 °C em condições de aerobiose. Esses micro-organismos indicam a qualidade com que o alimento foi obtido ou processado e sua presença em altas contagens é indicativa de procedimento higiênico inadequado na produção, no beneficiamento ou na conservação, dependendo da origem da amostra.

Deve-se considerar que todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas, e portanto, uma alta contagem destas pode significar que houve condições para o crescimento de patógenos.

Já em relação à caracterização das bactérias, de acordo com a Coloração de Gram, foi possível observar a contaminação microbiológica por bacilos Gram negativos, cocos Gram positivos e negativos (Tabela 2).

De acordo com Menezes et al. (2014), o interior do úbere do animal, mesmo saudável, apresenta bactérias que contaminam o leite no momento da ordenha. A carga original é reduzida e consiste principalmente em bactérias Gram positivas como *Micrococcus* spp. e de *Streptococcus* spp., mas também pode haver bactérias Gram negativas e esporuladas, em taxas que geralmente não ultrapassam a 10%. No entanto, se o animal

estiver doente, os micro-organismos podem atingir o úbere por via endógena, como no caso de *Mycobacterium bovis* e *Brucella abortus*. Se o animal estiver com mastite, o úbere estará colonizado por uma grande quantidade de bactérias, que, no momento da ordenha, contaminarão o leite e os equipamentos de ordenha.

De acordo com Vieira (2007), o leite cru pode veicular uma série de micro-organismos patogênicos e mais de 90% de todos os casos de doenças de origem alimentar envolvendo leite e derivados, são de origem bacteriana envolvendo, pelo menos, 21 patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Clostridium botulinum*. A presença dessas bactérias no leite é um problema de saúde pública, principalmente entre os indivíduos que ainda tomam leite não pasteurizado.

O *checklist* utilizado nesse estudo permitiu pontuar questões importantes sobre as condições de higiene das vacarias que comercializam o leite *in natura* em Teresina-PI. A partir dele verificou-se que recomendações e pontos importantes preconizados pela legislação para a produção do leite de boa qualidade são desrespeitados como por exemplo, cuidados com o local, os animais e os utensílios de ordenha, a limpeza do local de ordenha, dos equipamentos e os

cuidados de coleta e armazenamento.

Fagundes (2006) ressalta, em seu trabalho sobre qualidade do leite, que a questão da higiene, tanto na produção como na distribuição, é um dos pontos enfatizados para todos os tipos de leite. Para a obtenção da matéria-prima, a normativa determina, para o leite cru, que sigam os preceitos contidos no Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicas-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos.

A higiene pessoal do ordenhador é um aspecto importante para a ordenha. Roupas limpas, unhas aparadas, barba e cabelo limpos e protegidos são condições necessárias. Usar botas e boné, bem como lavar as mãos após utilizar o sanitário, antes ou durante o trabalho e evitar fumar ou cuspir no chão durante a ordenha. Esse trabalhador deve limitar-se somente à ordenha das vacas. Outras tarefas, como conduzir, apartar e pear os animais, raspar e lavar o piso, devem ser realizadas por um auxiliar bem treinado para a sua função e conhecer a importância da qualidade do leite na saúde humana. As pessoas que se encontrarem doentes, gripadas ou com lesões nas mãos não devem retirar o leite dos animais (RODRIGUES et al., 2013).

Em ambos os estabelecimentos



foi possível observar que os hábitos de higiene pessoal dos manipuladores não são corretos, pois estes não utilizavam roupas apropriadas e limpas, tinham cabelos desprotegidos por touca, e o hábito de lavar as mãos antes de manipular o alimento não é realizado. Observou-se, em uma das vacarias, que se manuseava dinheiro entre as manipulações do alimento, além disso não eram utilizados equipamentos adequados para ordenha.

As condições gerais de conservação e limpeza do ambiente não foram consideradas boas durante a observação, pois a preocupação com a limpeza nesses ambientes não foi detectada, nenhum dos estabelecimentos utiliza produtos de limpeza e desinfecção.

No bairro Angelim, onde foi realizada a primeira coleta, observou-se que o produto se encontrava em temperatura ambiente. É importante salientar que o mesmo havia sido coletado da ordenha poucas horas antes da coleta para este estudo, essa mesma amostra encontrava-se armazenada em garrafa pet reutilizada. Já a amostra coletada no bairro Tancredo Neves foi obtida já refrigerada e armazenada em saco plástico, não foi possível observar se o equipamento de conservação pelo frio era adequado. Cabe ressaltar que a legislação preconiza que o leite deve ser mantido em temperatura máxima de 7° C na propriedade rural ou em tanque comunitário em até 3 horas após a ordenha.

As condições básicas indicadas na legislação não são respeitadas nas vacarias, estas apresentam-se em condições precárias sem qualquer preocupação com controle de qualidade, a quantidade de micro-organismos encontrados reflete as más condições higienicossanitárias dos locais de coleta, pois tais condições são essenciais para o desenvolvimento de micro-organismos contaminantes que comprometem sua qualidade.

## CONCLUSÃO

A implantação das boas práticas de manejo de ordenha e a melhoria nas condições higiênicas das instalações são fatores determinantes na redução da quantidade de micro-organismos contaminantes. Ressalta-se a importância de práticas de higiene e limpeza a fim de melhorar a qualidade microbiológica do leite, assim como a fiscalização das autoridades competentes nesses locais, onde o leite é comercializado, para garantir a qualidade e comercialização segura do produto. Nesse contexto, é importante salientar que a comercialização de leite *in natura* diretamente à população é proibida.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, RCM; NOGUEIRA, PA; MALUCELLI, MIC. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.1-17, 2005.
- ALVEZ, LMC et al., QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU E DE QUEIJO DE COALHO COMERCIALIZADOS INFORMALMENTE NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA. **Pesquisa em Foco**, v.17, n.2, p.01-13, 2009.
- BERSOT, LS et al., Influência do sistema de estocagem na propriedade rural sobre a qualidade microbiológica do leite *in natura*. **Rev Inst Latic Cândido Tostes**, n.371, v.64, p.35-39, 2009.
- BRASIL. MUNICIPAIS, IBGE Indicadores Sociais. Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. **Estudos & Pesquisas: informações demográfica e socioeconômica**, n.28, 2011.
- BRASIL. MAPA, Instrução Normativa nº 51/ 2002, publicada no **DOU** em 20/09/2002.
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Sessão 1. Publicada no **DOU** em 30/12/2011.
- BRASIL. Instrução Normativa Ibama nº 16/2011, de 14.dez.2011. **DOU** de 16 de dezembro de 2011, seção 1, pág. 199-200.
- CASTRO, AD; LUZ, R. **Avaliação da qualidade do leite *in natura* antes, após 30 e 60 dias de congelamento**, 2014.
- DIAS, JN et al., Avaliação das condições higiênico-sanitárias de leite cru e queijo coalho comercializados em mercados públicos no Norte do Piauí. **Rev Saúde e Pesquisa**, v.8, n.2, p.277-284 maio/ago 2015.
- DURR, JW; CARVALHO, MP; SANTOS, MV. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. O Compromisso com a Qualidade do Leite. **Passo Fundo: Editora UPF**, v.1, p.38-55, 2004.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2007. **Portal Embrapa** (Versão 2.44.1) p2. Disponível em <<[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)>> Acesso em: 11 de agosto de 2016.
- FAGUNDES, MH. Uma nova etapa da Instrução Normativa nº 51 A Região Centro-Sul. **Rev de política agrícola**. Ano XV – Nº 2 – Abr/Maio/Jun. 2006.
- GERHARDT, TE; SILVEIRA, DT. **Métodos de Pesquisa**. Editora da UFRGS, 2009.
- GUERREIRO, PK et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc Agrotec Lavras**, v.29, n.1, p.216-222, jan/fev, 2005.
- LIMA, AS et al. Padrões físico-químico e microbiológicos do leite cru comercializado em município no interior da Paraíba. Pombal, PB, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.11, n.3, p.80-85, 2016.
- MACIEL, JF et al. Qualidade microbiológica

- de leite cru comercializado em Itapeitinga-BA. **Rev Bras de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.443-448, jul/set, 2008.
- MAIA, GBS et al. Produção leiteira no Brasil. **Banco Nacional de Desenvolvimento e Social**, v.37, p.371-398, 2013.
- MENEZES, IJ et al. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. **Rev Bras de Ciência Veterinária**, v.22, n.1, p.58-63, jan/mar 2015.
- MENEZES, MFC et al. MICROBIOTA E CONSERVAÇÃO DO LEITE. **Rev Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia**. v.18. Ed. Especial Mai. p.76-89, 2014.
- MONTANHINI, MTM; HEIN, KK. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Pirai do Sul, estado do Paraná, Brasil, **Rev Inst Lat Cândido Tostes**. v.68, n.393, p.10-14, jul/ago, 2013.
- NERO, LA; VIÇOSA, GN; PEREIRA, FLV. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção, **Soc Bras de Ciênc Tecnol Aliment**. v.29, n.2, p.386-386 390, abr.-jun. 2009.
- OKURA, MH; RENDE, JC. Microbiologia-Roteiros de aulas práticas. São Paulo: **Tecmedd**, 2008.
- PINTO, MS. Desafio de cumprimento dos índices de qualidade do leite impostos pela instrução normativa nº 62/2011. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA)**, 2010.
- SILVA, PA et al. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE IN NATURA DE UM LATICÍNIO DE CAMPOS GERAIS, MINAS GERAIS. **Rev da Univ Vale do Rio Verde**, Três Corações, v.11, n.2, p.293-299, ago/dez 2013.
- SOUZA, FM; NOGUEIRA, MS; NUNES, FC. qualidade microbiológica do leite cru comercializado informalmente na cidade de Areia-PB. **Agropecuária Técnica** – v.32, n.1, p.168–171, 2011.
- SOUZA, DP. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite utilizado no restaurante escola da universidade federal de Pelotas. **Rev HCPA**;30(1):27-30, 2010.
- SANDES, AB et al. Contagem de micro-organismos indicadores em leite cru obtidos por ordenha não mecanizada e mecanizada de propriedades do recôncavo baiano. **Rev Bras de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.2) p. 271 – 289, abr - jun (2016).
- REIS, KTMG et al., Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde** 2013;15(ESP):411-21.
- RODRIGUES, E et al. Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices/Eliane Rodrigues... [et al.]. -- Niterói: Programa Rio Rural, 53 p.; 30cm. --**Manual Técnico**, 37, 2013.
- VALLIN, VM et al., Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.181-188, jan/mar 2009.
- VOGES, JG; NETO, AT; KAZAMA, DCS. Qualidade do leite e a sua relação com o sistema de produção e a estrutura para ordenha. **Rev bras Ci. Vet.**, v.22, n.3-4, p.171-175, jul/dez. 2015.
- VIEIRA, FP. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de leite in natura, pós processamento térmico e pesquisa de importantes patógenos**. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2007.



## CERTIFICADOS OS PRIMEIROS VINHOS BRASILEIROS EM BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO.

A Vinícola Ravello, no município de Gramado (RS), é a primeira empresa brasileira a apresentar o selo da produção integrada em seus rótulos, certificação que atesta o emprego de boas práticas agrícolas e de produção. A chancela assegura que o produto cumpriu uma série de quesitos, que vão desde a redução do uso de químicos na lavoura até a preocupação com a saúde do trabalhador e a sua capacitação, entre vários outros itens que também dão segurança ao consumidor.

Após acompanhamento técnico e auditorias, os vinhos Chardonnay e um assembleia de Merlot e Cabernet Sauvignon, elaborados na Safra 2017/18, receberão o certificado e a autorização do Instituto de Avaliação da Qualidade de Produtos da Cadeia Agro Alimentar (Certifica) para a impressão de selos da produção integrada para as garrafas. O Programa da Produção Integrada tem a chancela do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). (Embrapa Uva e Vinho, jul/2018)

# PESQUISA DE CONTAMINANTES NO DOCE DE LEITE PRODUZIDO NO SETOR DE LATICÍNIOS DE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR NO ESTADO DO CEARÁ.

Felipe Dourado de Aragão ✉

Maria Veronyca Coelho Melo

Italo Wesley Oliveira de Aguiar

Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE

Tiago Montezuma Mendes Pereira

Faculdade Terra Nordeste. FATENE. Caucaia, CE

✉ felipedourado@live.com

## RESUMO

O Doce de leite é um importante derivado do leite, amplamente consumido em nosso País e possui uma grande importância nutricional. Diante do crescimento do consumo do doce de leite por parte da população, surge a preocupação de garantir que este alimento esteja isento de qualquer sujidade, mantendo-se o padrão de qualidade e identidade do produto. O objetivo do trabalho foi investigar a presença de contaminantes físicos e biológicos em quinze amostras de doce de leite processadas no setor de laticínio de uma instituição pública de ensino superior do Ceará. A pesquisa, de caráter experimental com abordagem qualitativa, foi desenvolvida no Laboratório de Segurança Alimentar e Nutricional (LABSAN) da Universidade Estadual do Ceará, no período de 11 de novembro de 2015 a 12 de fevereiro de 2016. As metodologias empregadas na avaliação das amostras foram: pesquisa macroscópica e microscópica de contaminantes físicos e biológicos. Foi realizada a inspeção das amostras sob uma superfície plana e os materiais estranhos foram removidos fazendo-se o uso de pinça dente de rato e colher de aço inoxidável estéril, onde os contaminantes foram identificados e caracterizados. A contaminação biológica foi avaliada por meio do método de sedimentação

espontânea, com modificação. Verificou-se que todas as amostras estavam contaminadas, dentre a amostragem, 29% estavam contaminadas com ácaros, 23% tinham fibras, 18% com pelos, 12% apresentavam fragmentos de insetos e 12% continham larva de inseto. Os achados significativos e sua comparação com os padrões estabelecidos pelas legislações sanitárias vigentes, permitiram sugerir que as amostras do doce de leite estão inapropriadas para o consumo humano, sendo importante adotar medidas que reduzam as chances de contaminação, a fim de favorecer a prevenção de doenças veiculadas por esses produtos.

**Palavras-chave:** *Inspeção de alimentos. Saúde Pública. Sujidades.*

## ABSTRACT

*The Milk caramel is an important derivative of milk, widely consumed in our country and has great nutritional importance. Faced with the growth of the consumption of sweets by the population, a safety concern arises that this food is free of any dirt, maintaining the standard of quality and identity of the product. The objective of this work is to investigate a presence of physical and biological contaminants in fifteen samples of processed milk candy in the education sector of a public institution of higher education in Ceará. An experimental research in a qualitative approach developed at the Laboratory of Food and Nutrition Security (LABSAN) of the State University of Ceará, from November 11, 2015 to February 12, 2016. As methodologies used in the evaluation of samples: research macroscopic and microscopic analysis of physical and biological contaminants. Samples were inspected under a flat surface and the foreign materials were*

*removed using metal and stainless steel tongs where the contaminants were identified and characterized. A biological contamination was evaluated through the spontaneous sedimentation method, with modification. Twenty-nine percent of the samples were contaminated with mites, 23% with fibers, 18% with hairs, 12% with insect remains and 12% with insect larvae. Considering the significant findings and these have been compared with the standards established by law, the current sanitary solutions allowed to suggest that as samples of dulce de leche are inappropriate for human consumption, it is important to adopt measures that reduce the chances of contamination, in order to favor disease prevention through products.*

**Keywords:** *Food Inspection. Public Health. Physical contaminants.*

## INTRODUÇÃO

O doce de leite é um importante derivado do leite, amplamente consumido em nosso país e possui uma grande importância nutricional, com elevado teor proteico e considerável percentual de gordura, vitaminas e minerais. Ele é produzido e comercializado, principalmente em países que compõem o Mercosul, como por exemplo, o Brasil e Argentina (MELO, 2012).

Segundo a Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), Doce de Leite é o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor à pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme e adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).

Diante do crescimento do consumo

do doce de leite por parte da população, surge a preocupação de que este alimento esteja isento de qualquer sujidade, mantendo-se o padrão de qualidade e identidade do produto. No entanto, motivados por falhas de fiscalização, ocasionalmente é encontrada uma variedade de materiais estranhos como insetos, parasitas, madeira e micro-organismos em quantidade indevida, sendo resultado das inadequações higienicossanitárias tanto no manuseio, quanto na produção, distribuição ou na armazenagem (SANTOS, 2014).

Salienta-se que a utilização dessas ferramentas não envolve somente sua implantação em si, mas também o treinamento constante dos colaboradores em toda a cadeia de processo, reduzindo os riscos sanitários, com foco principalmente nos perigos ligados a Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). As DTA são consideradas problemas de saúde pública e manifestam-se de diversas formas, desde sintomas leves até casos mais severos que podem necessitar inclusive de auxílio médico (ASSIS, 2013; VANZELLA, 2015).

A relevância do trabalho é evidente, a presença de contaminantes fornece riscos em diversos sentidos para o setor alimentício. Frente à dificuldade de uma fiscalização regular e detalhada por meio do poder público, o presente trabalho justifica-se como um monitoramento de possíveis falhas higienicossanitárias em um setor de produção e comércio de laticínios de uma instituição de ensino superior do Estado do Ceará. Objetivando-se analisar sujidades em doces de leite produzidos no estabelecimento em questão, espera-se que, com o resultado desse estudo, seja reforçado o embasamento teórico de ações que visam implantar ou fazer manutenção de Boas Práticas de Fabricação neste estabelecimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa de caráter experimental em uma abordagem transversal quantitativa desenvolvida no Laboratório de Segurança Alimentar e Nutricional (LABSAN) da Universidade Estadual do Ceará, no período de 11 de novembro de 2015 a 12 de fevereiro de 2016. Foram analisadas 15 amostras de doce de leite com peso de 50g adquiridas no setor de laticínio de uma instituição pública de ensino superior.

As amostras foram obtidas na forma como eram vendidas no setor de laticínios, condicionadas em potes plásticos sem tampas e conduzidas em temperatura ambiente ( $29 \pm 5^\circ\text{C}$ ) para imediata análise. As amostras foram identificadas, codificadas e encaminhadas para o Laboratório de Segurança Alimentar e Nutricional (LABSAN) da Universidade Estadual do Ceará, para análises.

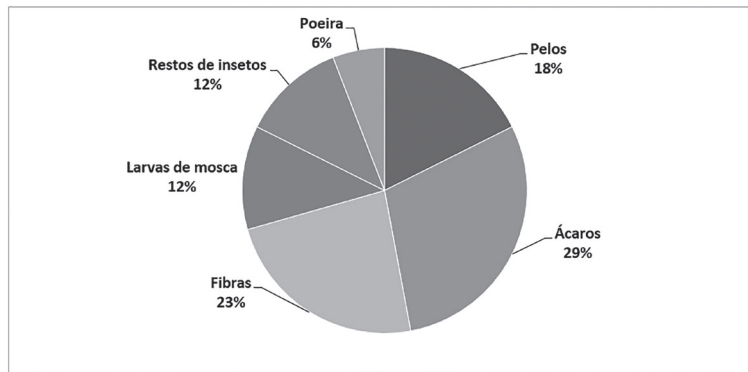
As metodologias empregadas na avaliação das amostras foram: Pesquisa macroscópica de material estranho pelo Método de Inspeção com modificação (VILLELA, 2004) e Pesquisa microscópica de contaminantes biológicos (Método de Sedimentação Espontânea). (HOFMANN PONS e JANER, 1934).

A determinação de material estranho foi realizada por meio da inspeção das amostras de doce de leite. Foram inspecionadas 50g de cada amostra, sob uma superfície plana e os materiais estranhos foram removidos fazendo o uso de pinça dente de rato e identificado em lupa (Vuemax-Pro), em objetiva de 2,5x e dimensão de 520 a 620 mm. As sujidades obtidas foram identificadas, documentadas e fotografadas.

A contaminação biológica foi avaliada por meio do método de sedimentação espontânea onde os mesmos 50g de cada amostra utilizada no método de inspeção foram homogeneizados em frasco de Becker

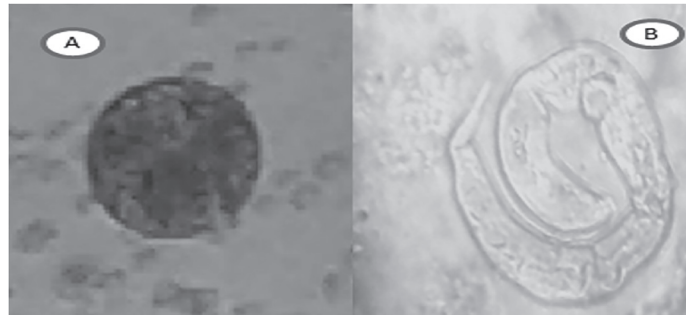


**Gráfico 1** - Resultado de sujidades na verificação das amostras de doce de leite analisadas no laboratório de segurança alimentar da Universidade Estadual do Ceará. 2015-2016.



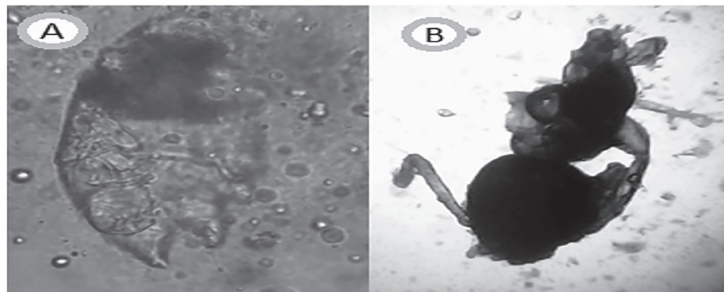
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 1** - (A) Ovo de Ácaro e (B) Larva de inseto encontrados nas amostras do doce de leite do setor de laticínios vinculado a Instituição de Ensino Superior do Estado do Ceará – CE, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 2** - (A) Ácaro e (B) Formiga encontrados nas amostras do doce de leite do setor de laticínios vinculado a Instituição de Ensino Superior do Estado do Ceará – CE, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

contendo 250 mL de água destilada e deixados em repouso por um minuto. Findado esse período, os conteúdos foram submetidos à tamisação em peneiras tipo Granulométrica de 8x2, Malha 50-abertura: 0,300mm e depois

transferidos para um cálice de sedimentação espontânea. Os conteúdos resultantes foram deixados em repouso por 2 horas. Após o período de 2 horas, os sobrenadantes foram decantados e os precipitados visualizados

em microscopia óptica. As leituras foram realizadas em triplicata fazendo o uso de microscópio óptico (10x e 40x). Os parasitas encontrados, bem como as sujidades foram identificados, documentados e fotografados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados da investigação higienicossanitária constam no gráfico 1. A legislação que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências é a RDC nº 14, de 28 de março de 2014. O produto não deverá conter substâncias estranhas de qualquer natureza, também deverá estar em conformidade com o Art. 5º, o qual tem como objetivo desenvolver a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos, através do aprimoramento das práticas adotadas pelo setor produtivo. Segundo o Art. 4º, matérias estranhas macroscópicas são aquelas detectadas por observação direta, podendo ser confirmada com auxílio de instrumentos ópticos. Foram observadas as seguintes sujidades: fibras, pelos, ácaros, fragmentos de insetos, larvas de insetos, formigas e outros corpos estranhos.

Nas análises realizadas nas amostras de doce de leite foram encontrados insetos em fase imatura e adulta, também a presença de ectoparasitas em forma adulta e fase imatura, os quais comprometem a qualidade higienicossanitária do doce de leite. A utilização do microscópio ótico foi importante na realização do estudo e corrobora com o trabalho de Villella (2004), o qual afirma que o microscópio óptico é usado como ferramenta de análise, pois permite identificar as condições higienicossanitárias dos meios em que este produto é manuseado através dos achados nas amostras. Estes achados estão em desacordo com o artigo 04 da RDC nº 14 (BRASIL, 2014), no qual afirma-se que matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana são aquelas detectadas macroscopicamente e/ou microscopicamente, capazes de veicular agentes patogênicos para os alimentos e/ou de causar danos ao consumidor, abrangendo os insetos,

que se reproduzem ou que tem por hábito de manter contato com fezes e lixo, em qualquer fase de seu desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes.

A figura 1 expõe a presença de ovos de ácaros e larva de inseto. A presença desses contaminantes, principalmente larvas de inseto nas amostras é muito preocupante, pois estes insetos, por se adaptarem a vários ambientes, entram em contato com outros micro-organismos como fungos, bactérias, vírus e até helmintos que causam doenças, disseminando-se de modo mais fácil por meio da transmissão mecânica. É o que mostra o trabalho realizado pelos autores Pereira & Ueno (2008), citando a mosca dentre os artrópodes mais perigosos por promover infecções cruzadas em alimentos através da veiculação de micro-organismos patogênicos. Em estudos realizados no Jardim Zoológico na cidade do Rio de Janeiro, Oliveira et al. (2002) tornam evidente a veiculação de ovos e larvas de helmintos por insetos do tipo dípteros muscoides, em virtude das cerdas pelo corpo, o que o torna um bom vetor mecânico, favorecendo o transporte de ovos de helmintos.

Alimentos contaminados por ácaros são um problema emergente de segurança dos alimentos, pois a alergia é uma condição que pode resultar em asma, rinite e, em casos mais graves, anafilaxia, que é potencialmente fatal. Em trabalho realizado por Nunes (2012), demonstrou-se que as alergias alimentares são respostas fisiológicas do corpo, sendo o sistema imunológico responsável pela identificação de antígenos inofensivos como se estes ocasionassem situações agravantes. O autor relata também que a severidade das reações alérgicas é individual, podendo ir de uma reação leve até um choque anafilático, acarretando a morte do indivíduo. Os alimentos podem estar contaminados com sensibilizadores alérgicos de várias origens. As fontes mais importantes

são os ácaros de armazenagem, pois acarretam dermatites de contato e reações anafiláticas quando ingeridos em grande quantidade. Níveis seguros de ingestão ainda não são conhecidos.

Um dos principais insetos sociais encontrado em nossa investigação é da família *Formicidae*, as formigas. De acordo com trabalho realizado por Pelli (2013) cerca de 20 a 30 espécies são classificadas como pragas, pois a presença deste inseto pode implicar na disseminação de micro-organismos por meio da veiculação mecânica de agentes patogênicos, sejam eles helmintos, fungos e bactérias. O que corrobora com as conclusões de Thyssen (2004), as quais revelam que as formigas representam um perigo à saúde pública. Estes insetos possuem o hábito de alocações bem peculiares em busca de alimento, tais como lixeiras, saída de esgoto, dejetos e ambiente domiciliar. Dessa maneira, a veiculação de agentes patogênicos é facilitada.

Uma vez o inseto ingerido pode ocasionar diversas patologias no hospedeiro. A pesquisadora Ioshie (2007) acredita que a ingestão de insetos pode causar sérios problemas e são indicadores de que os estabelecimentos industriais não estão realizando a higienização corretamente. A infestação de insetos se dá em restaurantes ou em estabelecimentos comerciais que não realizam de forma adequada o processo de higienização.

Em trabalho realizado com a mesma metodologia de inspeção e posterior sedimentação espontânea em queijos, os autores Melo, Cavalcante e Silva (2016) observaram a presença de formigas nas amostras de queijos. Para os autores, os insetos, além de depositarem suas fezes sobre os alimentos, podem causar doenças por fungos, bactérias, vírus, protozoários e helmintos que se encontram aderidos ao seu corpo e às suas pernas. Acredita-se que as fibras, ácaros e fragmentos de insetos podem ser

originados do animal ou do ambiente e são comumente relacionados à ausência de boas práticas de higiene, notadamente no ato da ordenha.

Em trabalho realizado por Pales et al. (2005), nas propriedades leiteiras, demonstrou-se ser comum que, antes da ordenha, o ordenhador faz a limpeza das tetas com a vassoura da cauda do próprio animal. Este é um procedimento totalmente errado pois, além de não higienizar de forma eficiente a teta, o manipulador está contribuindo para a veiculação de mais micro-organismos patogênicos para a teta do bovino.

Para os autores Barbosa e Melo (2011) existe a necessidade de fiscalização mais efetiva nos que diz respeito às Boas Práticas de Fabricação (BPF) e /ou Análise dos pontos Críticos de Controle (APPCC) no quesito da contaminação dos produtos de origem animal por sujidades, para que ocorra o controle de enfermidades que constituem um problema de saúde pública.

A presença de artrópodes e/ou vesigios do mesmo em alimentos é um fator de risco para a saúde do consumidor. Foi apresentado, neste trabalho, bases científicas que afirmam a transmissão mecânica de patógenos através de insetos que frequentemente se encontram em estabelecimentos e acabam contaminando o alimento, caracterizando-se também como um contaminante de risco à saúde pública.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos com o presente estudo e sua comparação com os padrões estabelecidos na legislação pertinente (RDC nº 14, de 28 de março de 2014), verifica-se que as amostras do doce de leite analisadas estão impróprias para o consumo humano, demonstrando deficiências na aplicação das boas práticas de fabricação. Devem ser desenvolvidos, portanto, programas de auto controle

sanitário, como as Boas Práticas de Fabricação, orientando e treinando os colaboradores a fim de diminuir a incidência de casos de doenças transmitidas por alimentos e assegurar o oferecimento de alimentos inócuos a população.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, L. **Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição**. 2 ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

BARBOSA, MM; SILVA, APV; MELO, MVC. Detecção de sujidades leves e parasitas em polpas de acerola pasteurizadas comercializadas em Fortaleza, CE. **Rev Hig Alimentar**, v.25, n.196/197, p.69-74, 2011.

BRASIL. MAPA. Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **DOU.**, Brasília, DF, 08/09/1997, Seção 1, p.19685.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução – RDC Nº 14**, de 28 de março de 2014 disponível: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 03/09/2017.

HOFFMANN, WA; PONS, JA; JANER, JL. The sedimentation concentration method in schistosomiasis mansoni. **Puerto Rico Journal of Public Health Tropical Medicine**, v.9, p.283-291, 1934.

IOSHIE, IT; VIGGIANI, AMFS. Bactérias veiculadas por formigas em ambiente hospitalar. **Arq Med ABC**. 2007, v.32,n.2, p. 60-63.

MELO, LV; MIGUEL, DP. **Qualidade microbiológica de queijos minas frescal e queijos minas padrão comercializados na cidade de Uberaba – MG**. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, v.2, 2012.

MELO, MVC; CAVALCANTE, JFM; DO VALE SILVA, GV. **Sujidades em queijo coalho artesanal comercializado em Fortaleza, Ceará**. Julho. 2016.

NUNES, M et al. **Alergia Alimentar**. Ministério da Educação e Ciência - Direção-Geral da Educação, Ministério da Saúde - Direção-Geral da Saúde (Ed.), pp. 1-22, 2012

OLIVEIRA, VC; MELLO, RP; D' ALMEIDA, JM. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico. **Rev Saúde Pública**; v.36, n.5, p.614-20, 2002.

PALES, AP; SANTOS, KJG; FIGUEIRAS, EA; MELO, CS. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Rev Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.2, p.162-173, nov. 2005.

PEREIRA, RS; UENO, M. 2008. Formigas como veiculadoras de microorganismos em ambiente hospitalar. **Rev da Soc Bras de Medicina Tropical**, 41(5):492-495, set-out, 2008.

PELLI, A; TEIXEIRAI, MM; REIS, MG. Ocorrência de formigas em uma área urbana perihospitalar de Uberaba/Brasil. **SaBios: Rev Saúde e Biol.**, v.8, n.1, p.107-113, jan/abr, 2013

SANTOSA, J et al. PERFIL SANITÁRIO DA FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM FEIRA LIVRE. **Rev. Baiana Saúde Pública**, v.38, n.3, 2014.

THYSSEN, PJ et al. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n.4, p.1096-1102, jul-ago, 2004.

VILLELA, MLR. **Pesquisa de sujidades em farinha de trigo e seus derivados entre 1987 e 2002: a importância do controle de qualidade na higiene e segurança alimentar, sua influência na Legislação sanitária e promoção da saúde**. 2004.

VANZELLA, E; SANTOS, WS. **O controle de qualidade, por meio das ferramentas BPF e APPCC, em uma linha de produção de uma indústria de alimentos**. 2015.

# PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA GELEIA DE JAMBO VERMELHO (*Syzygium malaccense*).

Antonio Carlos Souza da Silva Júnior ✉

Anne do Socorro Santos da Silva

Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá—IEPA do  
Núcleo de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Macapá, AP.

Jéssica Ferreira da Silva

Amanda Guedes da Silva

Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior, Macapá, AP.

✉ jr\_bio2005@yahoo.com.br

e maior porcentagem de carboidratos ( $39,29 \pm 0,42$ ) quando comparados ao jambo *in natura* que teve umidade de  $91,07 \pm 0,22$ , proteínas de  $2,41 \pm 0,19$ , cinzas  $0,42 \pm 0,07$ , lipídios  $1,12 \pm 0,05$  e carboidratos  $4,97 \pm 0,22$ . Observou-se também que, após o processo de produção da geleia, houve aumento nos percentuais de flavonóides ( $26,4 \pm 0,7$ ) e antocianinas ( $29 \pm 0,78$ ) quando comparado ao fruto *in natura* que teve antocianinas de  $19,37 \pm 4,82$  e flavonoides de  $11,30 \pm 3,73$ . Quanto aos padrões microbiológicos, a geleia de jambo vermelho estava de acordo com os padrões microbiológicos para geleia de frutas determinados pela ANVISA, estando apta para o consumo.

**Palavras-chave:** *Geléia de jambo. Análise de alimentos. Antioxidantes. Bromatologia.*

## ABSTRACT

*By having a mildly acidic sweet taste, Syzygium malaccense Merr. & Perry is much consumed and appreciated by the population. For this reason, the objective of this study was the production of Malay apple jelly, with the purpose of evaluating whether the jelly will maintain the physical-chemical and nutritional characteristics present in the fresh Malay apple in natura, in addition to verifying its conformity with the current microbiological standards. The jelly was produced from 800 g of jamb pulp and 400 ml of drinking water was added under heating for 40 minutes. After sieving, to the filtrate was added 275 g of sugar and 5 ml of citric acid and heated for another 20 minutes until reaching the desired consistency. Protein, lipid, ash, moisture, carbohydrate and caloric determinations were performed. The dosage of anthocyanins and flavonoids was used by the method described by Francis (1982).*

## RESUMO

Por possuir um sabor adocicado suavemente ácido, o *Syzygium malaccense* Merr. & Perry é muito consumido e apreciado pela população. Por esse motivo, objetivou-se neste estudo a produção da geleia de jambo, com o intuito de avaliar se a geleia manterá as características físico-químicas e nutricionais presentes no jambo vermelho *in natura*, além de verificar sua conformidade com os padrões microbiológicos vigentes. A geleia foi produzida a partir de 800g de polpa de jambo adicionados a 400 mL de água potável sob aquecimento por 40 minutos. Após a peneiração, ao filtrado foram adicionados 275 g de açúcar e 5 mL de ácido cítrico e aquecido por mais 20 minutos até alcançar a consistência desejada. Foram realizadas as determinações de proteínas, lipídios, cinzas, umidade, carboidratos e valor calórico. O doseamento de antocianinas e flavonoides foi utilizado por meio do método descrito por Francis (1982). A geleia apresentou menor porcentagem de umidade ( $57,5 \pm 0,35$ ), proteínas ( $2,39 \pm 0,2$ ), cinzas ( $0,33 \pm 0,03$ ) e lipídios ( $0,49 \pm 0,00$ ),



The jelly presented a lower percentage of moisture ( $57.5 \pm 0.35$ ), proteins ( $2.39 \pm 0.2$ ), ashes ( $0.33 \pm 0.03$ ) and lipids ( $0.49 \pm 0.00$ ), and a higher percentage of carbohydrates ( $39.29 \pm 0.42$ ) when compared to inbred jambo that had a moisture content of  $91.07 \pm 0.22$ , proteins of  $2.41 \pm 0.19$ , ashes  $0.42 \pm 0.07$ , lipids  $1.12 \pm 0.05$  and carbohydrates  $4.97 \pm 0.22$ . It was also observed that even after the jelly production process, the percentage of flavonoids ( $26.4 \pm 0.7$ ) and anthocyanins ( $29 \pm 0.78$ ) increased when compared to the in natura fruit with anthocyanins of  $19, 37 \pm 4.82$  and flavonoids of  $11.30 \pm 3.73$ . As for the microbiological standards, the red jamb jelly complied with the microbiological standards for fruit jelly determined by ANVISA, being suitable for consumption..

**Keywords:** Food analysis. Antioxidants. Bromatology.

## INTRODUÇÃO

Os produtos alimentícios na sua forma industrializada ganharam seu espaço nas dispensas, lancheiras, lanchonetes e principais refeições dos brasileiros devido a sua praticidade. O alto consumo de alimentos industrializados gera maus hábitos alimentares desde a infância à fase adulta, podendo ocasionar grandes males a saúde. Grande parte destes suprimentos possui a possibilidade de serem produzidos em casa, como é o caso das geleias (BIELEMANN et al., 2015).

Por esse motivo pensou-se na produção da geleia a partir do jambo vermelho (*Syzygium malaccense*), fruta originária das regiões da Ásia, porém bastante comum nas regiões norte, nordeste e regiões quentes do sudeste do Brasil, sendo facilmente encontrado em seus períodos de safra nas feiras e ruas destas localidades.

Estima-se que, devido a sua cor avermelhada, possua antocianinas, flavonoides, vitaminas A e C que são tipicamente encontrados em frutos dessa coloração (COSTA et al., 2006).

Segundo a Resolução da Comissão Nacional de Normas Padrões (CNNPA) nº12, de 1978 da ANVISA (BRASIL, 1978), geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa e suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa.

O preparo de geleias e doces, em geral, é uma das formas de conservação de frutas, pois são empregados, além do uso do calor, o aumento da concentração de açúcar, com alteração da pressão osmótica e, com isso, aumentando o tempo de vida útil do produto (KROLOW, 2005).

Livre dos processos industriais, corantes, emulsificantes, conservantes e aditivos químicos, a geleia caseira faz parte do grupo de alimentos processados, tornando-se uma opção mais segura de acompanhamento em refeições, podendo substituir a manteiga, margarina e outras geleias industrializadas.

Com base nisso, o objetivo do trabalho foi elaborar uma geleia de jambo e avaliar as suas características físico-químicas, antioxidantes e microbiológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O jambo vermelho foi adquirido a partir de um feirante local, que disponibilizava seus produtos para venda em uma feira livre localizada na Rua São José com a Avenida Rio Maracá, situada no bairro Central da cidade de Macapá. Nesta feira é possível encontrar as mais diversas iguarias que fazem parte do dia a dia da culinária amapaense.

As frutas foram lavadas, higienizadas e despolpadas. Após estes procedimentos, pesaram-se 800g de

polpa sendo inserida no liquidificador com 400 mL de água e triturada por 5 minutos. Em seguida, a mistura foi colocada na panela, onde se iniciou o aquecimento por 40 minutos. Passado este tempo foi filtrada com o auxílio de uma peneira, onde foi separado o suco da polpa. Este suco foi inserido na panela novamente e o aquecimento foi reiniciado, em seguida foram adicionados 275g de açúcar e o cozimento foi continuado por 20 minutos, quando se obteve a concentração desejada. Logo após foram adicionados 5 mL do ácido natural (suco de limão) e a agitação foi mantida até a completa mistura da solução ácida. Em seguida, foi cessado o aquecimento e realizado o envase imediatamente de 4 amostras com porções aproximadas de 150 g.

Todas as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de microbiologia do Instituto de Pesquisa Científica e Tecnológica do Amapá (IEPA).

Para análise presuntiva de coliformes termotolerantes foram inoculadas em uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), incubados a  $37 \pm 1^\circ\text{C}/24 \pm 2\text{h}$  e observado se houve crescimento e produção de gás. Após este período, foi transferido uma alçada dos tubos positivos para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* que foi incubado a  $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}/24-48\text{h}$  e observou-se o crescimento e produção de gás. A contagem de coliformes termotolerantes foi realizada a partir de tabela de número mais provável.

Para a análise de *Salmonella* spp. no pré-enriquecimento foi homogeneizada uma porção de 25g da amostra em 225 mL de Caldo lactosado (STP) e incubação a  $35 \pm 0,5^\circ\text{C}/18$  a 24h.

Para o enriquecimento seletivo foi homogeneizado cuidadosamente o frasco de pré-enriquecimento (STP) e transferido 1mL para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassilidis soja (RVS),

sendo incubado a  $41,5 \pm 1^\circ\text{C}/24 \pm 3\text{h}$ .

No plaqueamento diferencial de cada cultura de RVS, foi inoculada uma alçada (estrias de esgotamento) em Ágar xilose lisina desoxicolato (XLD) e em Ágar Salmonela e Shigella (SS) e incubado a  $37 \pm 1^\circ\text{C}/24 \pm 3\text{h}$ .

Após o período de incubação, foi verificado se houve o desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella* nos meios de plaqueamento diferencial. No Ágar XLD as colônias típicas são cor de rosa escuro, com centros pretos e uma zona avermelhada levemente transparente ao redor. Cepas de *Salmonella*  $\text{H}_2\text{S}$  fortemente positivas podem produzir colônias com centro preto grande e brilhante, ou mesmo inteiramente pretas. Cepas de *Salmonella*  $\text{H}_2\text{S}$  negativas produzem colônias cor de rosa com centro rosa mais escuro, mas não preto. A confirmação foi realizada pela reação antigênica e bioquímica correspondente.

Para a análise de bolores e leveduras (BEUCHAT e COUSIN, 2001)

foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e inoculadas por plaqueamento em superfície 0,1 mL de cada diluição no meio de cultura Ágar dicloran rosa de bengala clorafenicol, sendo o inóculo espalhado com auxílio de uma alça de drigalski até que todo o excesso do líquido fosse absorvido. Foi aguardada a secagem das placas por 15 minutos e a incubação realizada a  $22-25^\circ\text{C}$  por cinco dias sem inverter, em pilha de não mais de três placas, na ausência de luz.

Para a contagem de colônias e cálculo dos resultados, foram selecionadas as placas com 15 a 150 colônias sendo realizada com auxílio de um contador eletrônico de colônias da marca Phoenix, modelo CP 600 plus. Foram computadas separadamente as colônias com aspecto filamentosos, cotonoso ou pulverulento, características de bolores.

As análises físico-químicas, foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008)

e *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2000), sendo realizadas as determinações de umidade, proteínas, cinzas, lipídios, carboidratos e valor calórico. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para o doseamento de antocianinas e flavonoides foi utilizado o método descrito por Francis (1982), inserindo 1g de amostra em um Becker envolvido com papel alumínio, e em seguida  $\pm 30$  mL da solução de etanol-HCl (1,5N) (85 - 15%), previamente preparada. A solução foi colocada em um homogeneizador de tecidos por 5 minutos na velocidade "5". Logo após, o conteúdo foi transferido para um balão volumétrico de 50 mL (sem filtrar) e em seguida conferido o volume com etanol-HCL (1,5N) (85 - 15%). A partir daí a amostra foi transferida para um frasco de vidro envolto em papel alumínio e mantida em repouso por uma noite na geladeira. Este mesmo material foi filtrado em um Becker 50 mL envolto em papel alumínio, e logo em seguida foi realizada a leitura no

**Figura 1** - Geleia de jambo produzida no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.



**Tabela 1** - Características físico-químicas e agentes antioxidantes do jambo vermelho *Syzygium malaccense*.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Valor energético (kcal/100g)	39,66±1,20
Umidade	91,07±0,22
Cinzas	0,42±0,07
Lipídios	1,12±0,05
Carboidratos	4,97±0,22
Proteínas	2,41±0,19
Antocianinas	19,37±4,82
Flavonoides	11,30±3,73

**Tabela 2** - Características físico-químicas e agentes antioxidantes da geleia de jambo vermelho *Syzygium malaccense*.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Valor energético (kcal/100g)	171,14±1,45
Umidade	57,5±0,35
Cinzas	0,33±0,03
Lipídios	0,49±0,00
Carboidratos	39,29±0,42
Proteínas	2,39±0,2
Antocianinas	26,4±0,7
Flavonoides	29±0,78

espectrofotômetro UV-Vis com comprimento de onda de 535nm. Para leitura de flavonoides o comprimento de onda foi de 374nm. O “branco” foi composto apenas da solução de etanol-HCl (1,5N). O cálculo de antocianina total foi realizado por meio da fórmula: Absorbância x fator de diluição/98,2 e para os flavonoides amarelos totais: Absorbância x fator de diluição/76,6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A geleia apresentou coloração rosa brilhante, semelhante às flores do jambeiro, consistência firme, no entanto, maleável quando manuseada (Figura 1). O sabor e o aroma foram preservados, mantendo as características naturais do jambo vermelho.

Os resultados obtidos nas análises para valor calórico, umidade, cinzas, lipídios, carboidratos e proteínas, bem como os valores encontrados

para antocianinas e flavonoides estão descritos na Tabela 1.

Pela análise dos resultados descritos na Tabela 1, verifica-se que o jambo apresentou alta concentração de umidade, uma característica comumente percebida nos frutos que pertencem à família das *Myrtaceae* (AUGUSTA et al., 2010). Como é o caso do jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) (87,75g) (LAGO; GOMES; SILVA, 2006), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) (87,85 g), uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) (85,53 g) e pitanga (*Eugenia uniflora* L.) (90,47 g) (VALLILO et al., 2005).

Quanto aos resultados de antocianinas e flavonoides, que são compostos fenólicos facilmente encontrados em frutos dessa coloração, pode-se dizer que o jambo possui um importante valor dessas substâncias, classificando-o como um fruto com poder antioxidante (NUNES, 2015). Estes

compostos concentram-se em maior quantidade na casca (AUGUSTA et al., 2010) visto que as antocianinas, por exemplo, são responsáveis pelas colorações que variam entre o laranja, o róseo, o vermelho, o violeta e o azul presentes em flores e frutos de plantas (NUNES, 2015). O resultado obtido para antocianinas foi de 19,37 mg, inferior ao resultado de 47,89mg descrito por Cardoso (1994). Para flavonoides, o valor detectado foi de 11,30 mg.

É possível perceber que os valores obtidos neste trabalho são semelhantes aos descritos por Nunes (2015), o qual constatou valor energético de 26,07±2,52, umidade 91,42±0,73, cinzas 0,37±0,17, lipídeos 0,19±0,11 e carboidratos 5,05±0,73. As diferenças são mínimas, mas podem ser justificadas por fatores de pré-colheita que afetam a qualidade final do fruto, como a semeadura, pH do solo, plantio, espaçamento, irrigação,

adubação, fertilização, poda, fatores climáticos e aspectos de colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990) e, ainda, em decorrência dos frutos serem de regiões e épocas distintas.

O processo de produção da geleia ocasionou diminuição da umidade (Tabela 2), que consiste em um dado de composição que pode ser usado como indicador de qualidade do produto, visto que influencia em sua estabilidade e perecibilidade (AMOEDO e MURADIAN, 2002). Comparada ao fruto *in natura*, a umidade da geleia foi reduzida em 36,86%, podendo prolongar sua vida de prateleira, visto que a umidade é um dos principais fatores que influenciam os processos microbiológicos, como o crescimento de bactérias e bolores, pois os micro-organismos requerem água para sua sobrevivência (PARK e ANTONIO, 2006). Estima-se que devido ao uso de alta concentração de açúcar, a quantidade de água livre tenha sido reduzida, uma vez que o açúcar diminui a pressão osmótica, criando um ambiente desfavorável para o crescimento de micro-organismos (KROLOW, 2005).

Ainda é possível relacionar o resultado de umidade da geleia com outros autores. No estudo de Ferreira (2013), foi relatada a umidade da geleia de morango (*Fragaria vesca*) com açúcar em 56,18%, já Silva et al. (2012) relataram o valor de 25,8% para geleia mista tradicional a partir da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa* DeGENER), 43,4% para geleia mista *Light*, e 48,2% para geleia mista *Diet*.

Na análise de cinzas da geleia, os resultados apresentaram variação de 0,29% a 0,36%, valores aproximados ao resultado obtido por Silva et al. (2012), de 0,4% de resíduo mineral fixo em geleia mista. Valores elevados de resíduo mineral fixo podem indicar contaminação por sujidades grosseiras como areia e

terra (CARRIJO, 2016). Para carboidratos, proteínas e lipídios os resultados foram de 39,29%, 2,39% e 0,49%, respectivamente.

Não houve perda importante na quantidade de proteínas durante o processo de produção da geleia. Os resultados de proteínas por 100 g de geleia de jambo variaram entre 2,25% a 2,68%, valores semelhantes aos encontrados na análise do fruto. Em comparação ao trabalho realizado por Silva et al. (2012), com produção de geleia tradicional, *light* e *diet* a partir da casca do maracujá amarelo, a geleia de jambo apresentou valor superior de proteínas (geleia de maracujá tradicional foi de 1,3% e *diet* de 2,3%) e, em relação à geleia da casca de maracujá *light* (3,2%), não houve diferença aparentemente significativa.

Referente aos lipídios, o jambo apresentou 1,12% em sua composição, e a redução deste componente na geleia de jambo foi mínima, resultando em 0,49% de lipídios por 100 g de geleia. Correlacionada as geleias analisadas por Silva et al. (2012) o valor de lipídios da geleia de jambo foi semelhante a *light* (0,4%), e superior as demais (tradicional 0,1% e *diet* 0,1%), no entanto, a diferença foi pouco expressiva.

Na análise de antocianinas, a geleia apresentou o resultado de 26,4 mg, superior ao encontrado no jambo (19,37 mg). Comparada ao estudo de Rodrigues, Bungart e Tobal (2016) o valor de antocianinas obtido na geleia convencional de pitanga vermelha (*Eugenia Uniflora* L.) de 0,08 mg foi inferior ao da geleia de jambo.

Quanto ao resultado obtido para flavonoides, a geleia apresentou 29 mg, valor superior ao encontrado no jambo *in natura* que foi de 11,30 mg.

Os resultados das análises microbiológicas encontram-se na

Tabela 3. Apesar de ter sido constatado o crescimento de bolores e leveduras, a geleia apresentou-se dentro dos padrões determinados pela legislação vigente, RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001), que preconiza  $1 \times 10^4$  UFC g<sup>-1</sup> para bolores e leveduras

É possível correlacionar estes resultados com os descritos por Lima e Meleiro (2012), onde foi analisada a geleia de seriguela (*Spondias purpurea* L.). Esta comparação pode ser interpretada na Tabela 3.

Independente das duas geleias apresentarem resultados positivos para bolores e leveduras, o número de colônias foi inferior ao máximo permitido pela legislação vigente, como foi mencionando anteriormente. A ausência de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. pode indicar que os frutos utilizados para a produção da geleia, estavam propícios para o processamento (LIMA e MELEIRO, 2012).

## CONCLUSÃO

A geleia de jambo apresentou resultados positivos, visto que não possuiu alterações aparentemente relevantes, mantendo as características nutricionais presentes no jambo *in natura*, mesmo após o processo de produção.

Ela pode ser considerada um alimento com potencial antioxidante, em virtude das antocianinas e dos flavonoides serem consideradas substâncias capazes de retardar ou impedir danos devido à oxidação, além de fornecer proteção contra a ação dos radicais livres, atribuindo importância à inclusão de alimentos com poder antioxidante na dieta humana.

A técnica de produção artesanal da geleia é uma maneira inovadora de utilizar o fruto, podendo ser usufruída por todos aqueles que apreciam o sabor adocicado do jambo.



## REFERÊNCIAS

- AMOEDO, LHG; MURADIAN, LBA. Comparação de metodologias para a determinação de umidade em geleia real. Faculdade de ciências farmacêuticas, São Paulo, **Química Nova**, v.25, n.4, 676-679, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 17 th. V. II., 2000.
- AUGUSTA, IM et al. Caracterização física e química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Perry). **Ciênc Tecnol Aliment**. Campinas, v.30, n.4, p.928-932, out-dez, 2010.
- BEUCHAT, LR; COUSIN, MA. Yeasts and molds. In: DOWNES, F.P., and K. ITO (ed.), **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4th Ed. American Public Health Association, Washington, D. C., 2001. Chapter 20, p.209-215.
- BIELEMANN, RM et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. **Rev de Saúde Pública**. Pelotas – RS, v.49, n.28, 2015; 49:28. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89.10.201549005572>.
- 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. **DO da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.
- BRASIL. **Resolução CNNPA nº12** de julho de 1978. “Aprova as SEGUINTEs NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78\\_geleia.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_geleia.htm). Acesso em: 27 de fevereiro de 2017.
- CARDOSO, RL. **Estabilidade de geleia de jambo vermelho (*Eugenia malaccensis* L.) em copo de vidro**. 1994. 157 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- CARRIJO, TU. **Determinação de cinzas totais em Mufla a 550°C**. Instituto de Ciências da Saúde, Araçatuba, SP, 2016.
- CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2 ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- COSTA, RS et al. Aspectos morfológicos e influência do tamanho da semente na germinação do jambo-vermelho. **Rev Bras Fruticultura**. Jaboticabal – SP, v.28, n.1, p.117-120, abr, 2006.
- FERREIRA, CZ. **Composição de geleias de morango preparadas com açúcar, sucos de frutas ou edulcorantes**. 2013. 29 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Nutrição) – Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2013.
- FRANCIS, FJ. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- KROLOW, ACR. **Preparo artesanal de geleias e geleiadas**. EMBRAPA. Documentos 138, Pelotas – RS, jun, 2005.
- LAGO, ES; GOMES, E; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.
- LIMA, ICG; MELEIRO, CHA. Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de geleia e doce de corte de seriguela (*Spondias purpurea* L.) visando o crescimento da cadeia produtiva do fruto. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.30, n.2, dez. 2012. ISSN 19839774. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/30495>. Acesso em: 19 out. 2017.
- NUNES, PC. **Caracterização física, química e avaliação da capacidade antioxidante do fruto jambo vermelho (*Syzygium malaccense*)**. 100 f. Dissertação (Pós Graduação em Nutrição) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- PARK, KJ; ANTONIO, GC. **Análise de materiais biológicos**. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006.
- RODRIGUES, LV; BUNGART, GA; TOBAL, TM. **Geleia de pitanga: caracterização bioativa, nutricional e sensorial**. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – Alimentação: a árvore que sustenta a vida, Gramado – Rs, 24 a 27 de outubro, 2016.
- SILVA, CMR et al. Elaboração de geleias mistas, nas formulações tradicional, light e diet a partir da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa Degener). **Rev Bras de Tecnologia Agroindustrial**. ISSN: 1981-3686, v.06, n.02, p.770-780, 2012.
- SILVA, MV; BANDEIRA, GC; LANDO, VR. **Campomanesia xanthocarpa (Myrtaceae): Determinação da composição centesimal e de metabólitos ativos nos frutos frescos, congelados e em geleia**. 64º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. Belo Horizonte, Anais... 10 a 15 de novembro, 2013.
- VALLILO, MI et al. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Rev Bras de Fruticultura**, v.27, n.2, p.241-244, 2005.



# Qualidade e Segurança do Leite

## da Ordenha ao Processamento

A presente edição “Qualidade do Leite: da Ordenha ao Consumo” descreve as principais etapas na obtenção higiênico-sanitária de leite para consumo com os atributos de qualidade e segurança preservados. Aspectos relacionados ao manejo e bem-estar animal, Boas Práticas de Higiene na ordenha, controle de qualidade aplicado à matéria-prima, tratamento térmico e importância no resfriamento do produto são apresentados a partir da realidade de diferentes estabelecimentos produtores de leite. Coordenados pelas professoras Karina M. O. Santos e Marise A. R. Pollonio, o vídeo traz um relato técnico e didático do processamento de leite fluido constituindo-se num instrumento muito útil para aprendizado, reflexões e discussões sobre a cadeia produtiva do leite no Brasil.



DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

redacao@higienealimentar.com.br  
11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.



### **Módulo I:**

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001  
**R\$ 12,00**



### **Módulo II:**

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 25,00**

**OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.**

### **Informações:**

Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016  
E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício devem adequar seus produtos às novas resoluções da ANVISA. 31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se adequarem ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (RDC nº 360), o qual revogou as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001  
Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001  
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001  
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003

Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados (obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se conosco através do e-mail: [consulte@higienealimentar.com.br](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

**Higiene Alimentar**

Peça à redação ([redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS A PARTIR DE 1982 ATÉ HOJE.

VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Envie o tema de seu interesse e faremos uma busca em nosso índice geral, informando todos os artigos já publicados nessa temática.

Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene**  
Alimentar



# EFICIÊNCIA DE SUCO DE JUÇARA E MANGA NA VEICULAÇÃO DE *Lactobacillus rhamnosus* GG AO TRATO GASTROINTESTINAL HUMANO SIMULADO POR ENSAIO *IN VITRO*.

Fernanda Costa Prates

Scarlet Ohana Da Silva Gandra

Thaiza Teixeira de Almeida

Maurilio Lopes Martins ✉

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. Rio Pomba, MG.

✉ maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

Este trabalho avaliou a interferência do estresse subletal em pH ácido na sobrevivência de *Lactobacillus rhamnosus* GG em suco misto de juçara e manga com pH ajustado para 3,0 e 3,5 e a resistência desta bactéria ao trato gastrointestinal simulado *in vitro* durante 28 dias de armazenamento a 6,0 °C. O estresse ácido previamente aplicado nas células de *L. rhamnosus* GG não aumentou sua resistência ao trato gastrointestinal simulado *in vitro* e a bactéria apresentou viabilidade mínima de 3,89 Log UFC/mL após a passagem pela fase entérica II. Os tratamentos utilizados, bem como o tempo de armazenamento, não influenciaram ( $p > 0,05$ ) na viabilidade de *L. rhamnosus* GG. Portanto, o estresse ácido subletal aplicado não se mostrou eficaz no aumento da

sobrevivência da bactéria até 28 dias de armazenamento, mas a mesma apresentou boa sobrevivência no suco em pH ácido, mesmo quando não submetida ao estresse prévio em pH 4,0 por 1 hora a 37 °C.

**Palavras-chave:** Probiótico. Estresse subletal. Ensaio *in vitro*.

## ABSTRACT

*This work evaluated the interference of sublethal stress at acidic pH in the survival of Lactobacillus rhamnosus GG in mixed jussara and mango juice with pH adjusted to 3,0 and 3,5, and the resistance of this bacterium to the gastrointestinal tract simulated in vitro during 28 days of storage at 6.0 °C. The acid stress previously applied to the cells of L. rhamnosus GG did not increase its resistance to the simulated gastrointestinal tract in vitro and the*

*bacterium had a minimum viability of 3.89 Log CFU/mL after passage through the enteric phase II. The treatments used, as well as the storage time, did not influence ( $p > 0.05$ ) the viability of L. rhamnosus GG. Therefore, the sublethal acid stress applied was not effective in increasing the survival of the bacteria until 28 days of storage, but it presented good survival in the juice at acid pH, even when not submitted to previous stress at pH 4.0 per 1 hour at 37 °C.*

**Keywords:** Probiotic. Sublethal stress. *In vitro* assay.

## INTRODUÇÃO

Martins et al. (2013), ao revisarem estudos relacionados às matrizes alimentares probióticas à base de frutas, afirmaram que os consumidores estão mais conscientes e preocupados com o estilo de vida, buscando

o consumo de alimentos que promovam a saúde e bem-estar, como produtos funcionais probióticos. Produtos lácteos fermentados são boas matrizes veiculadoras de probióticos, mas o consumo desses produtos é limitado devido ao crescente vegetarianismo e ao grande número de indivíduos que são intolerantes à lactose, alérgicos às proteínas do leite ou adeptos de dietas para controle do colesterol (MARTINS et al., 2015). Além disso, os consumidores têm interesse em bebidas funcionais a base de suco de frutas preparados com probióticos, porque oferecem sabores variados, são atraentes para todas as faixas etárias e são percebidos como saudáveis e refrescantes, em contraste com os alimentos lácteos (ESPIRITO SANTO et al., 2011).

Os sucos de frutas integrais são ricos em nutrientes, vitaminas e minerais e, geralmente, possuem menor valor energético que as bebidas açucaradas, como refrigerantes e néctares. Diversas frutas e hortaliças podem ser usadas em sua composição, inclusive em sucos mistos, de forma a reunir os benefícios de cada ingrediente e melhorar a palatabilidade e as características sensoriais do produto. Assim, a juçara é um fruto promissor para a utilização em sucos, devido, principalmente, ao seu elevado teor de antocianinas e elevada capacidade antioxidante (BORGES et al, 2013; SCHULZ et al., 2015; PERON, FRAGA, ANTELO, 2017) e em combinação com manga representa uma ótima associação (MOREIRA et al., 2017).

Sucos de frutas oferecem vantagens para veiculação de probióticos, pois são fonte de nutrientes e eliminam a necessidade do uso de cultura *starter*, não ocorrendo assim competição por nutrientes entre os micro-organismos, e, geralmente, são adicionados de acidulantes que podem aumentar o prazo de validade,

além de proporcionar um ambiente com baixo potencial de oxirredução, que é melhor para culturas probióticas. Os sucos são ricos em açúcares que suportam a multiplicação de probióticos e ficam menos tempo no estômago, ocorrendo menor tempo de exposição dos probióticos às condições ácidas deste órgão (DING; SHAH, 2008). Assim, neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de suco de juçara e manga na veiculação de *Lactobacillus rhamnosus* GG ao trato gastrointestinal humano simulado por ensaio *in vitro*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Previamente à elaboração dos sucos, as polpas foram descongeladas a 4,0 °C e pesou-se 70 g de polpa de juçara, 30 g de polpa de manga e 7 g de sacarose. As polpas descongeladas e o açúcar foram misturados, obtendo-se o suco misto e então prosseguiu-se com o ajuste do pH para 3,0 ou 3,5, utilizando-se ácido cítrico PA. Após acidificação, o suco misto obtido foi envasado em frascos estéreis e aplicou-se o tratamento térmico de pasteurização em banho-maria a 82 °C por 1 minuto, sendo utilizado como controle um frasco contendo o suco e termômetro para checagem da temperatura. Em seguida, foi realizado o resfriamento em banho de gelo a 2,0 °C até a temperatura ambiente e o produto foi armazenado a 6,0 °C (MOREIRA et al., 2017).

Paralelamente, quatro frascos contendo 200 mL de caldo de Man Rogosa Sharpe (MRS) foram adicionados de uma cápsula (Culturelle®) contendo  $10^{10}$  células de *L. rhamnosus* GG e incubados em jarra de anaerobiose por 18 horas a 37 °C. Posteriormente, foram centrifugados a 8500 rpm, 5 °C, 15 minutos e novamente ressuspendidos em caldo MRS, sendo dois frascos não acidificados para pH 4,0 (tratamento controle) e dois acidificados para pH 4,0 (tratamento

de estresse ácido subletal). Os frascos foram incubados em jarra de anaerobiose por 1 hora a 37 °C. Em seguida, o caldo MRS foi removido dos frascos por centrifugação a 8500 rpm, 5 °C, 15 minutos e o *pellet* de células obtido foi adicionado em 200 mL de suco misto de juçara e manga recém-preparado com pH ajustado para 3,0 ou 3,5, para se obter, aproximadamente,  $10^8$  UFC de *L. rhamnosus* GG por mililitro de suco.

A contagem de *L. rhamnosus* GG nas amostras foi obtida por plaqueamento em profundidade de 1 mL dos sucos em ágar MRS (RICHTER; VEDAMUTHU, 2001). As placas de Petri foram incubadas em jarras de anaerobiose a 37 °C por 72 horas. Após a incubação, foi realizada a contagem padrão das placas para se determinar a população da bactéria no produto.

A avaliação da resistência gastrointestinal de *L. rhamnosus* GG foi conduzida empregando-se um modelo *in vitro*, por meio da simulação dos sucos gástrico e entérico de acordo com metodologia proposta Bedani; Rossi; Saad (2013). Nos tempos 0 (após inoculação) e aos 14 e 28 dias de armazenamento a 6,0 °C, alíquotas de 10 mL da diluição  $10^{-1}$  dos sucos processados, foram transferidas em triplicata para 3 frascos estéreis de 100 mL e o pH dos mesmos foi ajustado para 2,0 - 2,5 com HCl 1 N. Em seguida, adicionou-se pepsina proveniente da mucosa gástrica de suíno (Sigma-Aldrich) e lipase (Amano lipase G) isolada de *Penicillium camemberti* (Sigma-Aldrich) para alcançar uma concentração de 3 g/L e 0,9 mg/L, respectivamente. Incubou-se os frascos a 37 °C por 2 horas sob agitação a 150 rpm. Após 2 horas, para simulação da condição entérica I, o pH foi aumentado para 4,5 - 5,0 utilizando-se uma solução alcalina pH 12,0 (150 mL de NaOH 1 mol/L; 14 g de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) contendo bile bovina (Sigma-Aldrich) e

pancreatina proveniente de pâncreas de suíno (Sigma-Aldrich) na proporção de concentração de 10 g/L e de 1 g/L, respectivamente. Os frascos foram reincubados a 37 °C por 2 horas sob agitação.

Decorridas 4 horas de ensaio, simulou-se a fase entérica II. Para tanto, o pH foi elevado para 6,5 - 7,0 usando a mesma solução alcalina com bile bovina e pancreatina, que foram adicionadas a fim de manter a concentração de 10 g/L e 1 g/L, respectivamente. Novamente as amostras foram incubadas a 37 °C durante 2 horas sob agitação, totalizando 6 horas de ensaio. Ao término de cada fase (2 horas, 4 horas e 6 horas), alíquotas de 1 mL foram retiradas e submetidas a diluições seriadas em solução salina estéril (0,85% de NaCl). As diluições foram plaqueadas em ágar MRS e após o tempo de incubação procedeu-se com a contagem das placas.

A contagem de *L. rhamnosus* GG nos sucos foi avaliada utilizando delineamento inteiramente casualizado - DIC com esquema fatorial duplo (4x3), sendo 4 sucos (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0; suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0; suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0 e suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0) e 3

tempos de análise (0, 14 e 28 dias).

A resistência gastrointestinal simulada *in vitro* também foi avaliada utilizando DIC em esquema fatorial triplo (4x3x3), sendo quatro tratamentos: suco C3 (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco E3 (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco C3,5 (suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco E3,5 (suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), três fases (gástrica, entérica I e entérica II) e três tempos de armazenamento (0 e 14 e 28 dias).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a contagem de *L. rhamnosus* GG nos sucos mistos foi superior a 7,91 Log UFC/mL logo após o processamento e durante o armazenamento a 6,0 °C por 28 dias (Tabela 1). Os tratamentos utilizados, bem como o tempo de armazenamento, não influenciaram ( $p > 0,05$ ) a viabilidade de *L. rhamnosus* GG (Tabela 1), portanto, o estresse ácido subletal aplicado não se mostrou eficaz no aumento da sobrevivência da bactéria até 28 dias de armazenamento, uma vez que a mesma apresentou boa sobrevivência no suco em pH ácido, mesmo quando não submetida

ao estresse prévio em pH 4,0 por 1 hora a 37 °C.

A legislação brasileira (BRASIL, 2008) determina que um alimento pode ser considerado probiótico quando apresenta no mínimo  $10^8$  UFC na porção. Considerando uma porção de 100 mL, os sucos obtidos apresentariam em média  $10^{10}$  UFC de *L. rhamnosus* GG, podendo ser considerados veículos promissores dessa bactéria (Tabela 1).

A viabilidade dos lactobacilos pode ser influenciada por alguns fatores, como gênero, espécie e estirpe da bactéria, matriz alimentícia, acidez, conteúdo de carboidratos, oxigênio, fontes de nitrogênio, disponibilidade de minerais e atividade de água, condições de processamento e armazenamento (tempo, temperatura) e possíveis interações dos probióticos com outros micro-organismos (ESPÍRITO SANTO et al., 2011). Assim, os produtos obtidos e as condições de armazenamento foram eficientes para garantir a manutenção de *L. rhamnosus* GG até 28 dias após o processamento (Tabela 1).

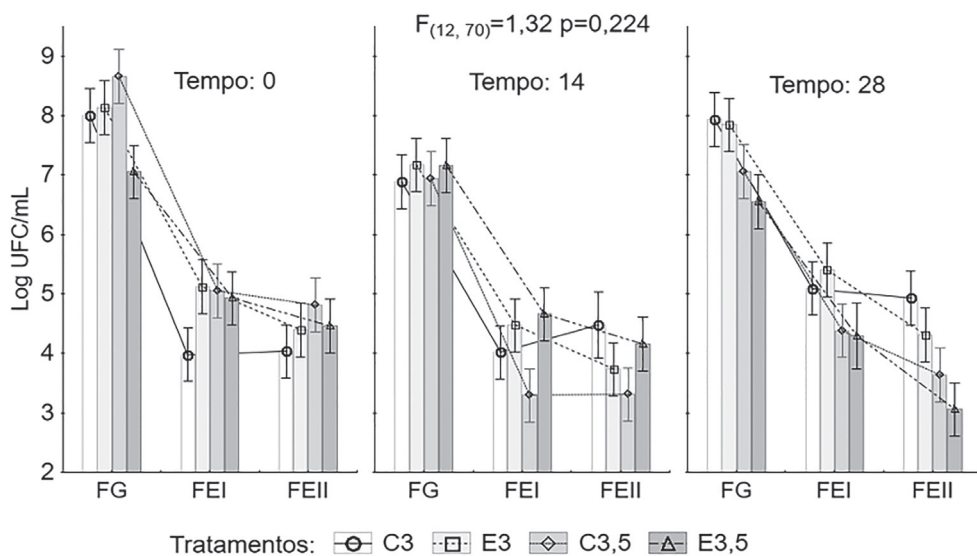
No ensaio *in vitro*, os fatores tratamento, fases e tempo foram significativos ( $p < 0,05$ ), assim como as interações entre dois fatores (tratamento x fases, tratamento x tempo, fases x tempo). No entanto, a interação entre os três fatores (tratamento x tempo x fases) não foi significativa ( $p > 0,05$ ).

Logo após o processamento dos sucos (tempo 0), *L. rhamnosus* GG

**Tabela 1** - Médias das contagens (Log de UFC/mL) de *L. rhamnosus* GG.

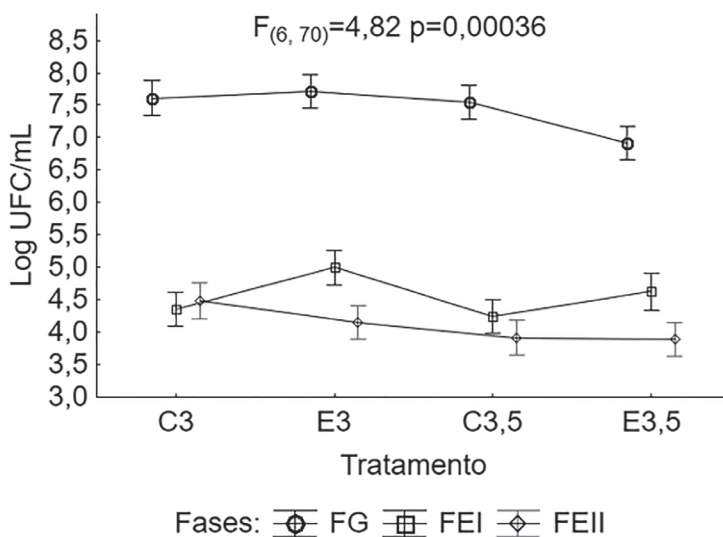
Tempo (dias)	Tratamentos			
	Controle pH 3,0	Estresse pH 3,0	Controle pH 3,5	Estresse pH 3,5
0	8,63 ± 0,25	8,19 ± 0,27	8,57 ± 0,06	8,49 ± 0,27
14	8,31 ± 0,36	8,37 ± 0,23	8,35 ± 0,33	8,43 ± 0,43
28	8,31 ± 0,39	7,91 ± 0,35	8,30 ± 0,23	8,40 ± 0,58

**Figura 1** - Resistência gastrointestinal simulada *in vitro* de *L. rhamnosus* GG submetido a estresse ácido subletal.



(C3): Tratamento controle pH 3,0 – suco ajustado para pH 3,0 inoculado com *L. rhamnosus* GG não submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (E3): Tratamento estresse pH 3,0 – suco ajustado para pH 3,0 inoculado com *L. rhamnosus* GG submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (C3,5): Tratamento controle pH 3,5 – suco ajustado para pH 3,5 inoculado com *L. rhamnosus* GG não submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (E3,5): Tratamento estresse pH 3,5 – suco ajustado para pH 3,5 inoculado com *L. rhamnosus* GG submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (FG): Fase gástrica; (FEI): Fase entérica I; (FEII): Fase entérica II. Barras verticais indicam o intervalo de confiança ao nível de 95%.

**Figura 2** - Resistência gastrointestinal simulada de *L. rhamnosus* GG em cada fase da simulação *in vitro*.





apresentou viabilidade na fase gástrica superior a 8,0 Log UFC/mL, exceto no suco em que essa bactéria foi submetida ao estresse subletal em pH 4,0 e inoculado no suco com pH 3,5, que apresentou menor ( $p < 0,05$ ) viabilidade da bactéria que os demais sucos (7,05 Log UFC/mL). Na fase entérica I, o suco controle pH 3,0 apresentou menor viabilidade de *L. rhamnosus* GG que os demais sucos e não houve diferença significativa entre eles na viabilidade dessa bactéria probiótica na fase entérica II (Figura 1).

Aos 14 dias de armazenamento, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os sucos na fase gástrica. No suco controle com pH 3,5 (C3,5), *L. rhamnosus* GG apresentou menor viabilidade na fase entérica I, mas não houve diferença na viabilidade dessa bactéria em relação ao suco controle com pH 3,0 (C3,0). Os sucos controle com pH 3,5 e naquele em que *L. rhamnosus* GG foi submetido ao estresse subletal em pH 4,0 e inoculado no suco com pH 3,0 (E3,0) apresentaram menor viabilidade na fase entérica II, mas sem diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Figura 1).

Com 28 dias de armazenamento, *L. rhamnosus* GG, submetido ao estresse subletal prévio em pH 4,0 e inoculado em suco misto com pH 3,5 (E3,5), apresentou menor viabilidade na fase gástrica, mas não houve diferença em relação ao suco controle com o mesmo pH, que não diferiu dos sucos ajustados para pH 3,0. Na fase entérica I, os sucos ajustados para pH 3,5 apresentaram menor viabilidade de *L. rhamnosus* GG, mas não houve diferença em relação ao suco controle com pH ajustado para 3,0. Já na fase entérica II, os sucos com pH 3,5 também apresentaram menores médias de contagem de *L. rhamnosus* GG que os demais, no entanto o suco controle com pH 3,5 não apresentou diferença significativa em relação ao suco em que *L. rhamnosus* GG foi

submetido ao estresse subletal prévio em pH 4,0 e adicionado em suco misto com pH 3,0 (Figura 1).

Após a passagem no trato gastrointestinal simulado *in vitro*, os sucos dos tratamentos C3, E3, C3,5, e E3,5 apresentaram médias de 4,48; 4,14; 3,92 e 3,89 Log UFC/mL, respectivamente, e não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), de acordo com o teste de Tukey (Figura 2). Portanto, os sucos mistos desenvolvidos mostraram ser potenciais veículos de *L. rhamnosus* GG, por apresentarem boa sobrevivência da bactéria probiótica ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*, uma vez que, ao ingerir uma porção de 100 mL dos sucos com pH ajustado para 3,0, pelo menos 6,0 Log UFC estarão disponíveis para colonização intestinal. No entanto, não foi possível estabelecer uma relação entre o estresse subletal ácido previamente aplicado às células de *L. rhamnosus* GG e o aumento da resistência dessa bactéria ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*.

Diversas estirpes de lactobacilos inoculadas em suco de frutas misto foram estudadas quanto à resistência às condições gastrointestinais simuladas *in vitro* e a maioria delas apresentou viabilidade superior a 6,0 Log UFC/mL após 80 dias de armazenamento, com exceção de *L. acidophilus* LB2 e LB3, que apresentaram contagem inferior a 2,0 Log UFC/mL, sugerindo que a viabilidade é dependente da estirpe e que *L. rhamnosus* é mais resistente do que *L. acidophilus* (CHAMPAGNE; GARDNER, 2008).

Oliveira et al. (2017), ao avaliarem resistência gastrointestinal *in vitro* de *L. rhamnosus* GG em suco de jabuticaba, verificaram que a contagem da bactéria foi  $< 1,0$  Log UFC/mL estimado ao final da simulação, sugerindo a baixa resistência da estirpe nessa matriz, valor este inferior ao encontrado neste estudo, indicando que suco misto de juçara e manga

é uma melhor matriz carreadora de *L. rhamnosus* GG que suco de jabuticaba.

## CONCLUSÃO

Os sucos de juçara e manga apresentaram viabilidade de *L. rhamnosus* GG no armazenamento a 6,0 °C superior a 7,9 Log UFC/mL, não havendo diferença entre os tratamentos, indicando que o estresse ácido subletal previamente aplicado não exerceu efeito na sobrevivência da bactéria, nos produtos com pH ajustado para 3,0 e 3,5. *L. rhamnosus* GG apresentou boa resistência ao TGI simulado *in vitro* nos sucos e ao final de 28 dias possuía média em torno de  $10^4$  UFC/mL da bactéria após passagem pelas fases gástrica, entérica I e entérica II, indicando que suco misto de juçara e manga é boa matriz para carrear *L. rhamnosus* GG, pois, de acordo com este ensaio, quando 100 mL do mesmo for ingerido, no mínimo  $10^6$  UFC da bactéria estarão viáveis no intestino. Além disso, não foi observado efeito do estresse ácido subletal na resistência ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao grupo PET Ciências Agrárias e ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BEDANI, R; ROSSI, EA; SAAD, SMI. Impact of inulin and okara on *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. **Food Microbiology**, v.34, p.382-389, 2013.
- BORGES, GSC et al. Protective effect of

- Euterpe edulis* M. on Vero cell culture and antioxidante evaluation based on phenolic using HPLC – ESI-MS/MS. **Food Research International**, v.51, p.363-369, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. **DOU**, Brasília, DF, abril de 2008.
- CHAMPAGNE, CP; GARDNER, NJ. Effect of storage in a fruit drink on subsequent survival of probiotic lactobacilli to gastro-intestinal stresses. **Food Research International**, v.41, p.539-543, 2008.
- DING, WK; SHAH, NP. Survival of free and microencapsulated probiotic bacteria in orange and apple juices. **International Food Research Journal**, v.15, p.219–232, 2008.
- ESPIRITO SANTO, AP; PEREGO, P; CONVERTI, A; OLIVEIRA, MN. Influence of food matrices on probiotic viability – a review focusing on the fruity bases. **Trends Food Science & Technology**, v.22, p.377-385, 2011.
- MARTINS, EMF et al. Minimally processed fruit salad enriched with *Lactobacillus acidophilus*: Viability of anti-browning compounds in the preservation of color. **African Journal of Biotechnology**, v.14, n.24, p.2022-2027, 2015.
- MARTINS, EMF et al. **Products of a vegetable origin: A new alternative for the consumption of probiotic bacteria.** **Food Research International**, v.51, p.764-770, 2013.
- MOREIRA, RM et al. Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added *Lactobacillus rhamnosus* GG processed by high pressure. **Food Science and Technology**, v.77, p.259–268, 2017.
- OLIVEIRA, DC et al. Blanching effect on the bioactive compounds and on the viability of *Lactobacillus rhamnosus* GG before and after in vitro simulation of the digestive system in jabuticaba juice. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.3, p.1277-1294, 2017.
- PERON, DV; FRAGA, S; ANTELO, F. Thermal degradation kinetics of anthocyanins extracted from juçara (*Euterpe edulis* Martius) and “Italia” grapes (*Vitis vinifera* L.), and the effect of heating on the antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v.232, p.836-840, 2017.
- RICHTER, RL; VEDAMUTHU, ER. Milk and milk products. In: DOWNES, FP; ITO, K. (Eds.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p.483-505, 2001.
- SCHULZ, M et al. Chemical composition, bioactive compounds and antioxidant capacity of juçara fruit (*Euterpe edulis* Martius) during ripening. **Food Research International**, v.77, p.125-131, 2015.

## PROGRAMA PROATIVO DA ECOLAB CONTROLA PRAGAS EM HOTÉIS E RESTAURANTES.

Recentemente, uma pesquisa divulgada pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em parceria com o Instituto Butantan, prevê que um preocupante surto de Chikungunya poderá ocorrer no Brasil ao longo dos próximos dois anos. Essa doença é grave não apenas pelos seus sintomas, mas por suas possíveis sequelas, como a artrite crônica.

O mosquito *Aedes aegypti*, transmissor desta e de outras graves doenças (como a Zika, a Dengue, Febre Amarela, Malária e a Febre do Nilo), tornou-se um grande incômodo para hotéis, resorts e restaurantes, por conta das reclamações de clientes e queda nas reservas, e, por isso, controlar sua proliferação virou uma necessidade dentro do negócio, buscando uma solução proativa e ambientalmente amigável, mais eficaz que o tradicional fumacê.

Para que esses estabelecimentos possam se prevenir deste possível surto, a Ecolab, comprometida em ajudar a tornar o mundo mais limpo, seguro e saudável, possui um programa científico para controle de mosquitos, que ajuda a reduzi-los das instalações em até 89%. É um programa rigoroso de três etapas, baseado em ciência, que se concentra na eliminação de locais de repouso e reprodução:

**Inspeção:** inspeção detalhada do local para identificar atividades atuais ou potenciais dos mosquitos, locais de reprodução e abrigo;

**Prevenção:** com o seu conhecimento sobre o comportamento e a biologia dos mosquitos, a empresa atua na prevenção, focando nos locais de reprodução com tratamentos que matam as larvas e evitam que se desenvolvam;

**Proteção:** proporciona tratamentos nos principais locais de concentração de mosquitos adultos e de pontos de alto risco.

Com um plano personalizado desenvolvido pela Ecolab, com uma gama completa de métodos de tratamento eficazes e de impacto ambiental mínimo, os clientes receberão soluções inovadoras, fornecidas por especialistas em pragas, com protocolos de execução consistentes para prevenir proativamente o risco desta e outras pragas. (Mais informações: Glauce Martins, Talquimy Comunicação, glauce.martins@talquimy.com.br ; 11 – 3086.9896)

# EFEITO DA FARINHA DE BANANA VERDE NO CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS CONTIDAS NOS GRÃOS DE KEFIR.

Sebastião Moreira Junior

Maria Paula Jensen Rodrigues

Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto ✉

Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. Rio Pomba, MG.

✉ wellingtona.benevenuto@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

Kefir é um produto fermentado, ácido, levemente alcoólico, produzido a partir de grãos que apresentam uma população microbiana simbiótica considerada estável, imersos em uma matriz constituída de polissacarídeos e proteínas. Está relacionado à reparação da mucosa intestinal, redução dos sintomas de intolerância à lactose, estimulação do sistema imunitário, redução do colesterol além de propriedades tumorais. O Kefir pode ser consumido com diferentes produtos, dentre eles a farinha de banana verde, que vem sendo amplamente pesquisada pelo seu potencial prebiótico. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito prebiótico de farinha de banana verde no crescimento de bactérias láticas contidas nos grãos de Kefir. Foram realizados dois tratamentos, sendo um apenas com leite fermentado por grãos de Kefir e outro onde após a preparação da bebida foram adicionados 2% de farinha de banana

verde. Para avaliação da viabilidade foi realizado plaqueamento em ágar de Man Rogosa Sharpe (MRS) e M17 para a contagem de lactobacilos e cocos Gram positivos respectivamente. A contagem de bactéria láctica variou de 8,31 a 9,45 log UFC/g, indicando que a adição de 2% de farinha de banana não interferiu na viabilidade de bactérias láticas presentes no kefir. Entretanto, apesar da farinha de banana verde não apresentar efeito prebiótico, a mesma pode ser considerada uma boa opção para ser adicionada à essa bebida fermentada, com intuito de agregar valor nutricional ao produto.

**Palavras-chave:** Fibra. Prebióticos. Viabilidade.

## ABSTRACT

*Kefir is fermented milk, acidic, lightly alcoholic, produced in a handmade way from grains that present a stable symbiotic microbial population, immersed in a matrix consisting*

*of polysaccharides and proteins. It is related to repair of the intestinal mucosa, reduction of symptoms of lactose intolerance, stimulation of the immune system, reduction of cholesterol in addition to tumor properties. Kefir can be consumed with different products, among them green banana flour that has been widely researched for its prebiotic potential. In view of the above, the objective of the present study was to verify the prebiotic effect of green banana flour on the growth of lactic bacteria contained in Kefir grains. Two treatments were performed, one with only fermented milk by grains of Kefir and another where after preparation of the beverage was added 2% of green banana flour. To assess viability plating was performed on deMan Rogosa Sharpe agar (MRS) and M17 for the counts of lactobacilli and Gram positive cocci respectively. The lactic acid bacteria count ranged from 8.31 to 9.45 log CFU / g, indicating that the addition of 2% of banana flour did not interfere in the viability of lactic*

*acid bacteria present in kefir. However, although green banana flour does not present a prebiotic effect, it can be considered as a good option to be added to this fermented beverage, in order to add nutritional value to the product.*

**Keywords:** Fiber. Prebiotics. Viability

INTRODUÇÃO

O Kefir é uma bebida láctea adquirida por fermentação alcoólica e láctica. Os grãos de kefir são constituídos por uma microbiota única constituída por micro-organismos produtores de ácido láctico e acético, além de leveduras (KESENKAS, GURSOY E OZBAR, 2017).

A Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (MAPA), define kefir como o produto, cuja fermentação se dá em cultivos ácido-lácticos elaborados com grão de kefir, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp e *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter*, com produção de ácido láctico e dióxido de carbono. Os grãos de kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*) (BRASIL, 2007).

Os micro-organismos componentes do grão de kefir adaptam-se à região do cultivo, ao tempo de utilização do substrato que será empregado para a proliferação e, também, às técnicas de manipulação (SANTOS, 2012).

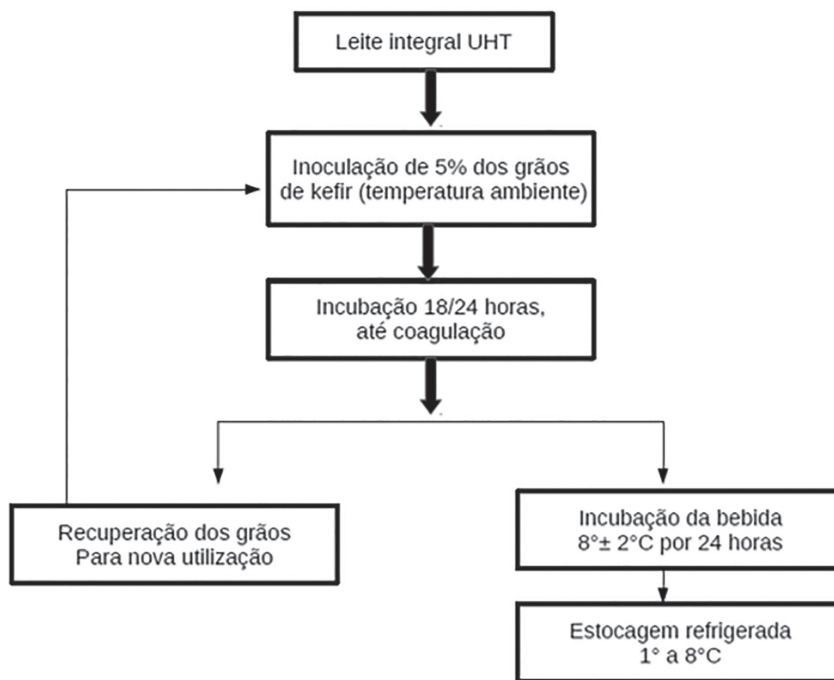
O kefir é originário da Rússia,

mais especificamente das montanhas do Cáucaso (SANTOS, 2012) e caracteriza-se por ser uma bebida fermentada, que apresenta diversos efeitos probióticos (MOREIRA et al., 2008). Segundo Leite et al. (2014), vários estudos *in vitro* e com animais, associam o consumo de kefir com benefícios à saúde. Os relatos se dão em torno da verificação na melhora da intolerância à lactose, imunomodulação, inibição de micro-organismos patogênicos e regulação da microbiota intestinal.

Os micro-organismos componentes do grão de kefir adaptam-se à região do cultivo, ao tempo de utilização do substrato que será empregado para a proliferação e, também, às técnicas de manipulação (SANTOS, 2012).

O cultivo do kefir pode ocorrer em diferentes substratos, como leite, suco de frutas ou solução de açúcar mascavo. Sua coloração varia de

Figura 1 – Fluxograma de cultivo de grãos de Kefir e produção da bebida.



Fonte: Adaptado de Costa; Rosa (2016)

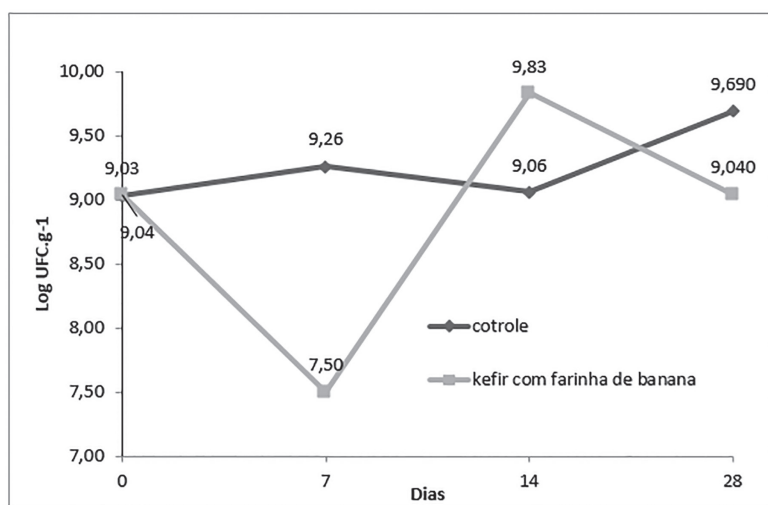


**Tabela 1** - Contagem média de cocos lácticos Gram positivo e lactobacilos nas amostras de kefir.

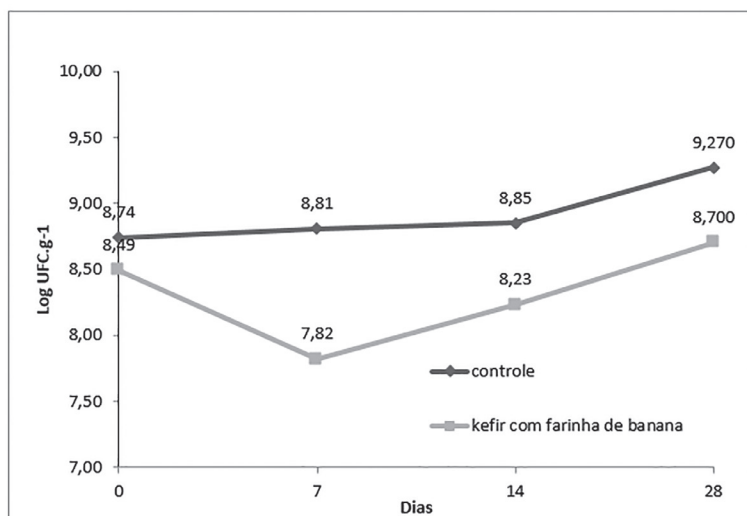
Tempo	Cocos lácticos Gram positivo (Log UFC/g)	Lactobacilos (Log UFC/g)
0	9,03 ab	8,61 a
7	8,12 a	8,31 a
14	9,45 b	8,82 a
28	9,36 ab	9,19 a

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Figura 1**-Viabilidade cocos lácticos Gram positivos em amostras de kefir controle e adicionado de farinha de banana verde.



**Figura 2** -Viabilidade de lactobacilos em amostras de kefir controle e adicionado de farinha de banana verde.



acordo com o substrato empregado, podendo obter coloração amarela, se cultivados no leite, ocres e pardos quando o cultivo se dá em açúcar mascavo e ainda, coloração púrpura quando cultivados no suco de uva (MOREIRA et al., 2008).

O Kefir pode ser consumido em conjunto com diferentes alimentos, inclusive os prebióticos, dentre eles os oligossacarídeos, os fruto-oligossacarídeos, a inulina e oligofrutose que apresentam grande relevância nutricional. Os prebióticos propiciam o aumento no teor de fibras de um produto e ainda exercem atividade bifidogênica quando inseridos no alimento (COSTA et al., 2013).

Dentre os prebióticos encontram-se diversas farinhas de origem vegetal, como a farinha de banana verde. Borges; Pereira; Lucena (2009) relataram que a farinha de banana verde é rica em amido resistente, proteína, potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco. Apresenta alto valor calórico, possui pH, acidez total titulável e vitamina C, além de poder ser utilizada para o enriquecimento dos alimentos ou para substituir parcialmente a farinha de trigo na panificação, confeitaria, no processamento de alimentos infantis e dietéticos. Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo verificar o efeito da adição de farinha de banana verde no crescimento de bactérias lácticas contidas nos grãos de kefir.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Desenvolvimento de Novos Produtos e Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba.

O kefir foi obtido por doação. O substrato escolhido para o cultivo dos grãos de kefir foi o leite integral UHT obtido no comércio local. Em 1 L de leite integral, foram inoculados 50g de grãos de kefir e a mistura incubada à temperatura ambiente por 18 a 24 horas até coagulação. Em seguida, os grãos foram recuperados por meio de uma peneira para novamente serem utilizados, e o leite fermentado foi incubado a 8 °C por 24 horas e mantido refrigerado até o uso (Figura 1).

Após a elaboração da bebida, a mesma foi dividida em dois tratamentos: o tratamento controle (sem adição de farinha de banana verde) e o tratamento com 2% de farinha de banana verde. Ambos tratamentos foram armazenados sob refrigeração a 4 °C durante 28 dias. Logo após a elaboração do produto (tempo 0) e nos tempos 7, 14 e 28 dias de armazenamento foram realizadas análises de viabilidade das bactérias lácticas.

Para análise de viabilidade foi realizada a contagem de bactérias lácticas utilizando-se ágar DeMan, Rogosa & Sharpe (MRS) (contagem média de lactobacilos) e Ágar M17 (cocos lácticos Gram +), e incubação a 37 °C por 72 horas em atmosfera de microaerofilia, utilizando-se jarra de anaerobiose (RICHER e VEDAMUTHU, 2001).

Para a tabulação dos resultados foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4 (2 tratamentos e 4 tempos), e o teste de Tukey a 5% de probabilidade quando necessário. Utilizou-se

o programa Sisvar versão 5.3. (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos para contagens de cocos lácticos Gram positivos e lactobacilos. Entretanto, o tempo de armazenamento interferiu na contagem ( $p<0,05$ ) de cocos sendo que esta variação ocorreu entre os tempos 7 e 14 dias de armazenamento (Tabela 1).

As contagens de cocos lácticos Gram positivos variaram de 9,03 a 9,45 log UFC/g e a contagem de lactobacilos variou de 8,31 a 9,19 log UFC/g em ambas as amostras, indicando que a adição da farinha de banana não interfere na viabilidade de bactérias lácticas presentes no kefir (Figura 1).

Já as contagens de lactobacilos variaram de 8,49 a 9,27 log UFC/g para o tratamento controle e 8,5 a 8,7 log UFC/g ao longo de 28 dias de armazenamento para o tratamento adicionado de farinha de banana verde, confirmando que a adição de 2% de farinha de banana verde não influenciou na viabilidade das bactérias lácticas contidas nos grãos de kefir (Figura 2).

Comparando com a legislação, que estabelece contagens de bactérias lácticas acima de  $10^7$  UFC para kefir (BRASIL, 2007), as amostras analisadas se encontram em conformidade com os padrões.

Oliveira e Pereira (2013) avaliaram se a farinha de banana verde apresentava efeito prebiótico sob o crescimento de lactobacilos no trato gastrointestinal de *Rattus norvegicus*. Os autores encontraram resultados semelhantes ao deste trabalho no qual observou-se que a farinha de banana verde não estimulou o desenvolvimento da população de lactobacilos no intestino, e não alterou o

peso dos animais estudados.

Mendonça et al. (2017) obtiveram resultados diferentes dos encontrados neste estudo. Os autores avaliaram a influência da adição de biomassa e farinha de banana verde (*Musa spp.*) na multiplicação de bactérias probióticas em leite light cultivado, sendo verificado que a adição de farinha de banana verde aos leites cultivados proporcionou aumento no crescimento e manutenção das bactérias lácticas totais durante 30 dias de armazenamento.

Pires (2017) avaliou a influência da adição de biomassa de banana verde no crescimento de *Lactobacillus casei* e observou que, com o aumento da concentração de biomassa adicionada (15%), a contagem de *L. casei* também aumentava. A autora justifica esse fato ao efeito prebiótico que a biomassa ocasionou no crescimento de *L. casei*. Apesar da concentração de farinha de banana verde não ter causado efeito prebiótico no kefir, é importante ressaltar que a adição deste ingrediente faz com que a bebida kefir ganhe maior apelo nutricional já que a farinha de banana verde adiciona ao produto boa quantidade de proteínas e fibras que melhoram o trânsito gastrointestinal, além possuir flavonoides que agem na proteção da mucosa intestinal (RAMOS, LEONEL e LEONEL, 2009)

## CONCLUSÃO

A quantidade de farinha de banana verde adicionada, 2%, não foi suficiente para causar efeito prebiótico na bebida kefir visto que não houve diferença significativa na viabilidade das bactérias lácticas analisadas neste estudo.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados variando a concentração de farinha de banana verde adicionada.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação

Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BORGES, AM; PEREIRA, P; LUCENA, EMP. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciênc Tecnol de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2, p.333-339, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **DOU**, Brasília. 2007.

COSTA, NMB; ROSA, COB. **Alimentos Funcionais – Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. 480p.

COSTA, MP et al. Leite fermentado: potencial alimento funcional. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p.1387, 2013.

DE MENDONÇA, CD et al. Interferência da adição da biomassa e farinha de banana verde (*Musa spp.*) e farinha da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) na multiplicação de bactérias

probióticas em leite cultivado light. **ForScience**, v.5, n.2, 2017.

FERREIRA, DF. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. **Ciênc. agrotec.** [online]. v.38, n.2, p.109-112, 2014.

KESKAS, H; GURSOY, O; OZBAR, O. kefir. **Fermented Foods in Health and Disease Prevention**, 2017, p. 339-361

LEITE, L et al. Papel da microbiota na manutenção da fisiologia gastrointestinal: uma revisão da literatura. **Boletim Informativo Geum**, v.5, n.2, p.54-61, abr/jun,2014.

MENDONÇA, CD et al. Interferência da adição da biomassa e farinha de banana verde (*Musa spp.*) e farinha da casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) na multiplicação de bactérias probióticas em leite cultivado light. **ForSci.**: r. cient. IFMG, Formiga, v. 5, n. 2, e00321, out. 2017. Edição especial.

MOREIRA, MEC et al. Atividade anti-inflamatória de carboidrato produzido por fermentação aquosa de grãos de kefir. **Química Nova**, v.31, n.7, 2008.

OLIVEIRA, JS; PEREIRA, CAS. Avaliação

do efeito prebiótico da farinha da banana verde (*Musa paradisiaca L.*) no crescimento populacional de lactobacilos presentes no trato gastrointestinal de *Rattus norvegicus*. **Cadernos UniFOA**, v.8, n.21, p.73-79, 2013.

PIRES, ECS. **Viabilidade de Lactobacillus casei em leite fermentado enriquecido com biomassa de banana verde**. 2017.

RAMOS, DP; LEONEL, M; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.20, n.3, p.479-484, 2010.

RICHTER, RL; VEDAMUTHU, ER. Milk and milk products. In: DOWNES, FP; ITO, K(Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4.ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p. 483-496, 2001.

SANTOS, AVD. **Desenvolvimento de produtos lácteos fermentados por grãos de kefir com teor de colesterol reduzido e saborizados com frutas tropicais**. Universidade de Tiradentes, 2012.

**ZEBRA TECHNOLOGIES: 40% DOS PACOTES SERÃO ENTREGUES EM ATÉ DUAS HORAS, EM 2028**

O cliente faz uma encomenda e recebe o pacote em casa em duas horas. Este é o cenário previsto para daqui dez anos pela Zebra Technologies. O estudo O Futuro da Operação Omnichannel, conduzido pela companhia, analisa como fabricantes, empresas de transporte e logística e varejistas se preparam para atender às crescentes necessidades da economia sob demanda, na qual os consumidores buscam uma experiência de compra mais rápida e fácil.

Entre as descobertas, o destaque fica para novos prazos de entrega: 78% das empresas de logística esperam entregar pedidos no mesmo dia em 2023 e 40% antecipam que os pacotes chegarão aos compradores em um prazo de duas horas em 2028. Além disso, 87% dos entrevistados pretendem terceirizar as entregas ou usar serviços especializados em entregas rápidas para finalizar pedidos específicos em 2028.

Atualmente, apenas 39% dos entrevistados na cadeia de fornecimento operam no formato omnichannel. Para essa mudança ocorrer, um terço dos entrevistados apontou a redução de pedidos atrasados como o maior obstáculo, seguido pela alocação de estoque e custos de transporte. Pensando nessa migração para a venda multicanais, 76% dos varejistas pesquisados usam o estoque da loja para concluir pedidos online e 86% planejam implementar e-commerce com retirada de produtos no ponto de venda já no ano que vem. Os varejistas estão investindo na modernização de lojas para funcionar como centros de pedidos online, reduzindo o espaço de vendas para acomodar devoluções e cobranças originadas pelo comércio eletrônico.

Isso porque, globalmente, 87% dos entrevistados enxerga o recebimento e gerenciamento de produtos devolvidos como algo desafiador. Quanto mais aumenta a oferta de entregas gratuitas e rápidas, mais aumenta o retorno de produtos – uma preocupação cara que os varejistas lutam para gerenciar com eficiência através de diferentes modelos de compra. Para obter mais informações, visite [www.zebra.com](http://www.zebra.com) ou nosso contato para imprensa: Eduardo Bastos, [Eduardo.bastos@bm.com](mailto:Eduardo.bastos@bm.com)

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS EM TAUBATÉ, SP.

Débora Berlinck Zorrón

Francine Alves Silva Coelho

Mariko Ueno

Instituto Básico de Biociências, Universidade de Taubaté, SP.

maritieu@gmail.com

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a presença de fungos, bactérias e partes de insetos de 30 barras de cereais, sendo 10 tradicionais, 10 *lights* e 10 *diets*, de diferentes marcas, comercializadas no município de Taubaté, São Paulo. As amostras foram avaliadas quanto à contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e fungos e contagem de larvas, ovos e demais sujidades. Os resultados apontaram que todas as amostras estavam contaminadas com bactérias e fungos, sendo que algumas amostras apresentaram elevadas contagens de bactérias aeróbias mesófilas. Todas as amostras apresentaram fragmentos de insetos.

**Palavras-chave:** Contaminação. Fungos filamentosos. Ácaros. Insetos.

## ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the presence of fungi, bacteria and parts of insects of 30

*cereal bars, 10 of which were traditional, 10 lights and 10 diets of different brands marketed in the city of Taubaté, São Paulo. Samples were evaluated for total counts of aerobic mesophilic bacteria, fungi and counts of larvae, eggs and other contaminants. The results indicated that all samples were contaminated with bacteria, fungi, and some samples showed high counts of aerobic mesophilic bacteria. All samples showed fragments of insects.*

**Keywords:** Contamination. Filamentous fungi. Mites. Insects.

## INTRODUÇÃO

As barras de cereais ganham cada vez mais espaço no mercado, principalmente pelo fato de serem alimentos que apresentam sabor leve e agradável, são excelentes fontes de vitaminas, minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (IZZO; NINESS, 2001; FREITAS, 2005) e podem substituir outros alimentos de menor valor nutricional, sem con-

tar ainda o fato de serem alimentos práticos, sendo comercializados em embalagens individuais que não necessitam de nenhum preparo adicional. Consumidores consideram que barras de cereais são produtos saudáveis em razão da alegação de conter fibras e cereais, mesmo sabendo da presença de açúcares (DOMICIANO et al., 2018).

As barras de cereais são formadas por grãos diversos, como o arroz, o milho, o trigo, a aveia, podendo ainda ser adicionado o mel, as frutas desidratadas, a castanha, o amendoim e o chocolate, entre outros componentes que possibilitam a fácil contaminação, tanto por micro-organismos como por fragmentos de insetos, especialmente pelo fato dos cereais em grãos serem portadores potenciais de micro-organismos e serem facilmente contaminados, através do solo, por fragmentos de insetos (VASCONCELLOS, 2006).

Segundo o Comitê Misto de Especialistas em Segurança Alimentar da Organização Mundial de Saúde (WHO/FAO), mesmo com toda evolução tecnológica dos últimos anos



em relação aos alimentos e sua conservação, as doenças transmitidas por alimentos, por meio de seus contaminantes, são consideradas um grande problema da saúde pública em todo o mundo, causando a cada ano milhões de surtos de intoxicação. A adoção de medidas que previnam a contaminação nas diferentes etapas do processo produtivo, portanto, é extremamente necessária, uma vez que as DVA (Doenças Veiculadas por Alimentos) se propagam com rapidez e alta patogenicidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste projeto foram coletadas 30 barras de cereais, sendo 10 tradicionais, 10 *lights* e 10 *diets* de diferentes marcas e lotes comercializadas em Taubaté, SP.

As amostras foram mantidas em temperatura ambiente e em sua embalagem original até o momento da análise. Para as análises microbiológicas, as barras de cereal (25g) foram quebradas dentro de sua embalagem original, em condições assépticas e

colocadas em um recipiente contendo 225mL de solução salina 0,9% (NaCl), obtendo-se a diluição de  $10^{-1}$ , sendo realizada em seguida as diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , utilizando 9 mL de solução salina e 1 mL da solução diluída de  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  para a produção das diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , respectivamente. A partir destas diluições foi transferido 1,0 mL para placas de Petri, em duplicata, e vertidos os meios PCA e PDA com ácido tartárico para avaliação de bactérias aeróbias mesófilas e fungos, respectivamente.

**Tabela 1** - Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras em barras de cereais. Taubaté, SP.

Amostra	Especificação	Contagem total de Bactérias	Contagem total de Bolores e
		aeróbias Mesófilas UFC/g de produto	Leveduras UFC/g de produto
1	Tradicional	$8,4 \times 10^2$	$3,4 \times 10^2$
2	Tradicional	$3,3 \times 10^2$	$5,7 \times 10^2$
3	Tradicional	$4,3 \times 10^2$	$3,4 \times 10^2$
4	Tradicional	$3,7 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$
5	Tradicional	$7,8 \times 10^3$	$7,8 \times 10^2$
6	Tradicional	$3,2 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$
7	Tradicional	$4,5 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$
8	Tradicional	$5,8 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$
9	Tradicional	$3,7 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$
10	Tradicional	$1,2 \times 10^4$	$3,4 \times 10^2$
11	Light	$3,4 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$
12	Light	$4,1 \times 10^2$	$3,5 \times 10^2$
13	Light	$3,5 \times 10^2$	$3,4 \times 10^2$
14	Light	$3,0 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
15	Light	$3,6 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$
16	Light	$5,6 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$
17	Light	$6,8 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$
18	Light	$3,7 \times 10^2$	$5,4 \times 10^2$
19	Light	$5,1 \times 10^2$	$3,5 \times 10^2$
20	Light	$3,1 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$
21	Diet	$3,0 \times 10^2$	$4,6 \times 10^2$
22	Diet	$1,8 \times 10^3$	$3,4 \times 10^2$
23	Diet	$3,1 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
24	Diet	$5,7 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$
25	Diet	$3,6 \times 10^2$	$3,9 \times 10^2$
26	Diet	$3,7 \times 10^2$	$3,8 \times 10^2$
27	Diet	$4,7 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$
28	Diet	$4,0 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$
29	Diet	$5,9 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$
30	Diet	$4,6 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Tabela 2 - Resultados das análises parasitológicas de barras de cereais. Taubaté, SP.

Amostra	Especificação	Fragmentos de insetos	Larvas	Ovos	Outras sujidades (pelos e fragmentos de tecidos)
1	Tradicional	2	0	0	3
2	Tradicional	2	0	1	0
3	Tradicional	5	0	2	0
4	Tradicional	2	0	1	0
5	Tradicional	1	0	0	2
6	Tradicional	2	0	0	1
7	Tradicional	2	0	0	0
8	Tradicional	1	1	0	0
9	Tradicional	2	1	2	1
10	Tradicional	2	0	0	2
11	Light	4	0	0	1
12	Light	4	0	0	0
13	Light	3	0	0	0
14	Light	6	0	0	0
15	Light	4	0	0	1
16	Light	2	0	0	0
17	Light	4	0	2	1
18	Light	5	0	0	0
19	Light	4	0	0	0
20	Light	2	0	0	0
21	Diet	1	0	0	1
22	Diet	1	0	0	0
23	Diet	4	0	0	1
24	Diet	2	0	0	0
25	Diet	3	0	0	0
26	Diet	2	0	0	0
27	Diet	1	0	6	0
28	Diet	1	0	0	1
29	Diet	4	0	0	1
30	Diet	1	0	0	0

As placas de PCA foram incubadas a 36/37 °C por 24 a 48hs e as de PDA a 30 °C durante 7 dias (SILVA et al., 2007).

As análises parasitológicas foram realizadas com base na técnica de Hoffman, Pons e Janner (Sedimentação Espontânea), onde as barras foram quebradas dentro de suas embalagens originais e adicionadas a um recipiente contendo água destilada, a 35 °C, e 10 gotas de *tween*, em seguida o material foi filtrado e armazenado em cálices de sedimentação, por no mínimo duas horas. Após o tempo necessário

foi realizada a leitura do material processado com auxílio de um microscópio estereoscópico (Lupa).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que todas as amostras estavam contaminadas por bactérias (Tabela 1), sendo que nove (30%) amostras apresentam contagem acima do permitido, das quais quatro tradicional, três *light* e duas *diet*. A legislação vigente determina um número máximo de bactérias igual a 500 UFC/g de

produto; uma das amostras de barra tradicional apresentou contagem de  $1,2 \times 10^4$  UFC/g. Pesquisa realizada por Stelato et al. (2009) igualmente encontrou contaminação bacteriana em barras de cereais por *Bacillus cereus*. Vasconcellos (2006) constatou a contaminação em 10% das amostras de barras de cereais analisadas, por *Bacillus cereus*, e o trabalho de Ramos (2008) teve uma das amostras analisada (5%), contaminada com índices maiores do que o aceitável pela legislação. Streberlich, Meireles e Lourenção (2011), também

encontraram contaminação bacteriana em barras de cereais analisadas.

Os resultados obtidos nas análises de bolores e leveduras demonstraram que todas as amostras apresentaram presença de bolores e leveduras (Tabela 1), sendo que os valores obtidos se encontravam entre  $10^2$  e  $10^3$  UFC/g de produto. A legislação brasileira não estabelece parâmetros de referências, porém sabe-se que o crescimento exacerbado de fungos pode vir a causar vários danos, tanto ao produto quanto ao consumidor, como por exemplo cheiro e sabor desagradável, encurtamento da vida útil do produto e doenças transmitidas por alimentos. Foi possível observar a grande variedade de fungos presentes nestes produtos. Stelato et al. (2010) observaram que barras de cereais analisadas apresentaram 40% das amostras contaminadas por fungos. Em estudo feito por Streberlich, Meireles e Lourenção (2011) encontrou-se menor incidência, 10,5% das amostras apresentaram presença de fungos. Fungos e leveduras foram detectadas em barras de açaí, cupuaçu, muruci e taperebá em concentrações menores de  $10^2$  UFC/g (PRAZERES et al., 2017). Perim et al. (2016) detectaram fungos do gênero *Penicillium* em barras de cereais.

As análises parasitológicas (Tabela 2) foram realizadas com o objetivo de verificar a presença ou ausência de fragmentos de insetos, larvas e ovos, porém outras sujidades como pelos e fragmentos de tecidos também foram encontrados, e então, avaliados quanto a sua presença ou ausência.

O resultado relacionado à presença de fragmentos de insetos foi positivo, tendo como maior resultado seis fragmentos de inseto em 25 g de produto, todas as barras se encontravam de acordo com os parâmetros da legislação brasileira. Já nos resultados relacionados à presença de larvas e ovos de insetos, verificou-se

que seis barras de cereais (20%) encontravam-se em desacordo com a legislação brasileira, que não permite a presença de ovos de insetos em tais produtos.

Outras sujidades como pelos e fragmentos de tecidos foram encontrados em 12 amostras (40%), sendo este um aspecto negativo pois, apesar de não existir legislação específica para fragmentos de tecidos, a presença de pelos é inaceitável, pois indica possível má condição de práticas de higiene na produção destes produtos. Fragmentos de insetos, assim como outras sujidades, são comuns em produtos derivados de cereais, como relatados por Vilella (2004), Barbieri et al. (2000) e Barbieri et al. (2001), que detectaram fragmentos de inseto, cabeças de larvas, ovos de insetos e outras sujidades em amostras de fubá, farinha de trigo, milho em grão e café.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as barras de cereais analisadas encontram-se dentro dos padrões previstos pela ANVISA (RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 e Resolução nº 14, de 28 de março de 2014). Entretanto todas as amostras apresentaram-se contaminadas. A presença de bactérias, fungos, larvas, ovos e demais sujidades pode representar um risco adicional à saúde do consumidor. Isso mostra a importância da avaliação microbiológica e parasitológicas das matérias-primas utilizadas na produção de barras de cereais, importante também seria a análise da cadeia produtiva, para se determinar pontos críticos de controle.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, MK; PAULA, DC. Sujidades leves em café torrado e moído. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DO CAFÉ DO BRASIL, 1., 2000, Poços de

Caldas. **Anais...** Poços de Caldas - MG: [S.E.], 2000.

BARBIERI, MK; YOTSUYANAGI, K. Avaliação do nível higiênico de cafés. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DO CAFÉ DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Vitória - ES: [S.E.], 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DO** da República Federativa do Brasil. 2001 10 jan; Seção 1,45-53.

BRASIL. **Resolução RDC nº 14**, de 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências.

DOMICIANO, CG et al. Food bar labels: consumer behaviour and veracity of the available information. **Braz J Food Technol.**, v.21, e2016131, 2018.

FREITAS, DGC; MORETTI, RH. Caracterização e Avaliação Sensorial de Barra de Cereais Funcional de Alto Teor Protéico e Vitamínico. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.26, n.2, p.318-324, 2006.

GUTKOSKI, LC et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.27, n.2, jun. 2007.

IZZO, M; NINESS, K. Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. **Cereal Foods World**, v.46, n.3, p.102-5, 2001.

PERIM, C et al. Pesquisa de fungos em barras de cereais comerciais. **Rev Científica da FHO|UNIARARAS** v.4, n.1, p.45 – 52, 2016.

PRAZERES, IC et al. 2017 Elaboration and characterization of snack bars made with ingredients from the Amazon. **Acta Amazônica**, v.47, n.2 ,103 – 110, 2017.

RAMOS, MM. Detecção de bactérias em

barras de cereais. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA PUV-CAMPINAS, 13., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas-SP: [S.E.], 2008.

SKLIUTAS, AR. **Estudo do desenvolvimento de barra dietética de cereais e goiaba desidratada pelo processo de osmose à vácuo com utilização de frutooligossacarídeo.** 2002. 116 f. Dissertação (mestrado)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2002.

SKLIUTAS, AR. **Estudo do desenvolvimento de barra dietética de cereais e goiaba desidratada pelo processo de osmose à vácuo com utilização de frutooligossacarídeo** [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002.

SOARES, LMV; FURLANI, RPZ. Survey of aflatoxins, ocratoxins A., zearalenone and sterigmatocystin in health foods and breakfast cereals commercialized in city of Campinas, São Paulo. **Ciênc Tecnol Aliment.** v.16, n.2, p.126-9, 1996.

STELATO, MM et al. Pesquisa de bactérias em barras de cereais comercializadas em Campinas e região, SP. **Rev Hig Alimentar**, v.23, p.141-146, nov/dez, 2009.

STELATO, MM et al. Contaminação fúngica em barras de cereais. **Rev do Inst Adolfo Lutz**, v.69, n.3, p.285-90.

STREBERNICH, SM; MEIRELES, F; LOURENÇÃO, G. Avaliação microbiológica de barras de cereais *diet* por meio de agente ligante colágeno hidrolisado e goma acácia. **Rev.Ciênc. Méd.**, Campinas, v.20, n.1-2, p.5-13, jan/abr, 2011.

VASCONCELLOS, FC da S. **Análise microbiológica de barras de cereais e cereais matinais, comercializados na cidade de Pelotas – RS.** 2006. 49 f. Dissertação (Conclusão do curso de Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, 2006.





# QUALIDADE HIGIENICOSSANTÁRIA DE HORTALIÇAS CRUAS SERVIDAS EM RESTAURANTE INSTITUCIONAL DA BAIXADA SANTISTA, SP.

**Caroline Ferraz Vieira** ✉

**Giulia Mônaco Erbeta**

Universidade Federal de São Paulo. Santos, SP.

**Sascha Habu**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Medianeira, PR.

**José Ronnie Carvalho de Vasconcelos**

Universidade Federal de São Paulo. Departamento de Biociências. Santos, SP.

**Ana Maria de Souza Pinto**

Universidade Federal de São Paulo. Departamento de Saúde, Clínica e Instituições. Santos, SP.

✉ carolferrazv@gmail.com

## RESUMO

A qualidade higienicossanitária de verduras consumidas cruas constitui fator importante para a prevenção das doenças de origem alimentar. O objetivo dessa pesquisa foi analisar a qualidade higienicossanitária de hortaliças cruas servidas em um restaurante da Baixada Santista. Para isso, foram realizadas 30 coletas de amostras, num período de 4 meses e analisada a qualidade microbiológica e a presença de parasitas. Para avaliação de Boas Práticas em serviço de alimentação, foi aplicado um *checklist* e realizado o treinamento de colaboradores. Nas análises microbiológicas constatou-se que 53,3% das amostras foram consideradas impróprias para consumo para o parâmetro de coliformes a

35°C e termotolerantes e também foi constatada ausência total de *Salmonella* segundo a RDC nº 12 de 02/01/2001. Quanto às análises parasitológicas, 10% das amostras apresentaram resultados positivos. A partir da aplicação do *checklist*, os dados coletados demonstraram falta de qualidade sanitária no preparo das saladas, inadequação quanto à higiene pessoal e ambiental, e inadequação das edificações e instalações em 51,83% do *checklist* aplicado. O treinamento em Boas Práticas de Manipulação deve ser executado periodicamente com todos os colaboradores. Conclui-se que a falta de qualidade higienicossanitária no preparo das saladas e a inadequação das boas práticas observadas, podem comprometer a qualidade da refeição e a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Serviço de alimentação. Higiene. Parasitas. *Salmonella*.

## ABSTRACT

*The hygienic-sanitary quality of ready-to-eat foods is important to the prevention of food-borne diseases. The objective of this research was to evaluate the hygienic-sanitary quality of raw vegetables served at Baixada Santista. For this, 30 samples of raw salads were sampled, in a period of four months and were submitted to microbiological and parasitological analysis. For the evaluation of Good Practices in food service, a checklist was applied and training of handlers. In the microbiological analysis, 53,3% of the samples were considered*

*improper for consumption for the coliform parameter at 35°C and thermo-tolerant and was also found absence of Salmonella according to RDC n°12 of 01/02/2001. Regarding the parasitological analysis, ten percent of samples had parasites. From the application of the checklist, the data show lack of sanitary quality without preparation of salads, inadequate personal and environmental hygiene, and inadequate buildings and facilities in 51,83% of the checklists applied. Training in Good Handling Practices should be performed periodically with all handlers. It is concluded that the lack of hygienic-sanitary quality without preparation of the salads and an inadequacy of the observed good practices can compromise a quality of the meal and a health of the consumer.*

**Keyword:** Food service. Hygiene. Parasites. Salmonella.

## INTRODUÇÃO

Diversos fatores estão envolvidos para que a qualidade higienicossanitária dos alimentos servidos seja garantida: conhecer a qualidade da matéria-prima e as condições corretas de armazenamento, bem como a higiene dos alimentos, equipamentos, utensílios e manipuladores envolvidos no processo. Quando há alguma falha em algum desses fatores, existe a possibilidade de contaminação microbiológica dos alimentos. O controle da contaminação por micro-organismos deterioradores e patogênicos é importante e complexo, já que em unidades de alimentação e nutrição existe uma grande quantidade de alimentos sendo preparados por dia (ALVES; UENO, 2010).

No controle da contaminação deve-se preocupar com a higiene dos alimentos, ambiental e pessoal, pois os manipuladores estão envolvidos em todas as etapas e pode ocorrer

de serem portadores, muitas vezes assintomáticos, de micro-organismos patogênicos (WHITE, 2005). O treinamento dos manipuladores de alimentos deve ser realizado periodicamente, visando sempre a conscientização dos mesmos e ressaltando a importância de seguirem-se todos os procedimentos corretos, garantindo assim um produto final de qualidade e sem risco de contaminação (SACCOL et al., 2006).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, de 2000 a 2015 foram notificados 10.666 surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), o que resultou em 155 óbitos no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Assim, as doenças de origem alimentar, principalmente as causadas por micro-organismos patogênicos, são um grave problema em diversos países. Destaca-se, portanto, a importância do cuidado para promover a qualidade higienicossanitária dos alimentos (OMS, 2002).

## MATERIAL E MÉTODOS

Em um restaurante institucional da Baixada Santista-SP foram coletadas 30 amostras de saladas cruas nas refeições do almoço e jantar no período de quatro (4) meses (janeiro – abril/2017). As amostras foram acondicionadas em saco plástico estéril próprio para coleta de alimentos e após o fechamento foi feita a devida identificação. Imediatamente foram acondicionadas em recipiente isotérmico com sachês de gelo em gel e conduzidas ao laboratório de Microbiologia da Unifesp – Baixada Santista-SP. Em cada dia de coleta foi aplicado um roteiro de inspeção para verificar as boas práticas na manipulação de alimentos, de acordo com a Portaria CVS 5 do Centro de Vigilância Sanitária do estado de São Paulo (SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2013).

## Análises microbiológicas

A verificação da adequação microbiológica das amostras foi realizada conforme exigência prevista na RDC n° 12/01 da ANVISA, em seu item 02b para “Hortaliças frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, com exceção de cogumelos”, sendo, portanto, no presente trabalho analisados: Coliformes a 45°C e *Salmonella* sp/25g.

### Avaliação da presença de coliformes a 35°C e 45°C

A análise foi realizada pelo Método do Número Mais Provável (NMP), recomendado pela RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). A avaliação de coliformes ocorre em duas etapas: teste presuntivo e teste confirmativo. A primeira etapa selecionou bactérias fermentadoras da lactose com produção de gás e a segunda etapa confirmou a presença de coliformes a 35 °C e 45 °C (ou bactérias termotolerantes). Por fim, também foi realizado um teste confirmativo em ágar Eosina Metileno Blue (EMB) para presença de *E. coli* nas amostras positivas para coliformes termotolerantes.

### Pesquisa de *Salmonella*

A pesquisa de *Salmonella*, foi realizada pelo método recomendado pelo *Compendium of Methods for the microbiological examination of foods*, com pré-enriquecimento em ADPT 1%, seguido pela etapa de enriquecimento com Caldo Tetrationato e Caldo Rapaport e isolamento nos seguintes meios de cultura, ágar Hectoen, ágar XLD e ágar *Salmonella-Shigella*. As colônias características crescidas nos meios de cultura seletivos, foram isoladas das amostras avaliadas, e submetidas à confirmação bioquímica pelo Sistema Bactray® (Laborclin) (SILVA et al., 2017).

### Análise parasitológica

Para a análise parasitológica, a amostra de hortaliças foi colocada em uma solução com detergente neutro

a 1% (Extran) por 24 horas, para que houvesse o desprendimento de sujidades e possíveis parasitas. Os sedimentos foram adicionados à uma solução com formol a 1% e armazenados na geladeira. No final do estudo, lâminas foram preparadas e analisadas em microscópio óptico utilizando-se as objetivas 10x e 40x em todos os campos da lâmina, para a identificação das estruturas parasitárias (MONTANHER, 2007).

**Treinamento dos colaboradores**

O treinamento foi realizado com os manipuladores da área de preparo das saladas, e na presença da nutricionista do local, e abordou os quesitos de exigência do *checklist* de Boas Práticas conforme a Portaria CVS 5 (SÃO PAULO, 2013), que não estavam sendo respeitados e que se aplicavam perante a realidade de trabalho dos mesmos. Segundo Zanin et al. (2017), as três ferramentas para que o treinamento seja eficiente e alcance a produção de alimento seguro precisa-se explorar o conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores. O treinamento realizado foi baseado no acompanhamento das atividades rotineiras e com intercorrências práticas, demonstrando as ações corretas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos nesse estudo indicaram deficiências na execução das boas práticas na manipulação dos alimentos, comprovadas com as análises microbiológicas, que evidenciam falhas na qualidade higienicossanitária das saladas cruas servidas no restaurante, no período observado.

**Aplicação do checklist**

A aplicação do *checklist* nas instalações do restaurante resultou em 51,83% de inadequações. A principal área que apresentou inconformidades foi a de pré-preparo dos alimentos.

Quanto à higiene e segurança dos funcionários, as principais inconformidades foram a falta de utilização de luvas descartáveis ao manipular hortaliças prontas para o consumo. No que se refere ao pré-preparo dos alimentos, havia falhas no processamento de alimentos crus, semi-preparados e prontos para o consumo. Observou-se ausência das boas práticas na manipulação, como por exemplo, deixar alimentos que ainda seriam preparados, próximos aos alimentos prontos para o consumo, conversas entre os funcionários durante o preparo e falta de

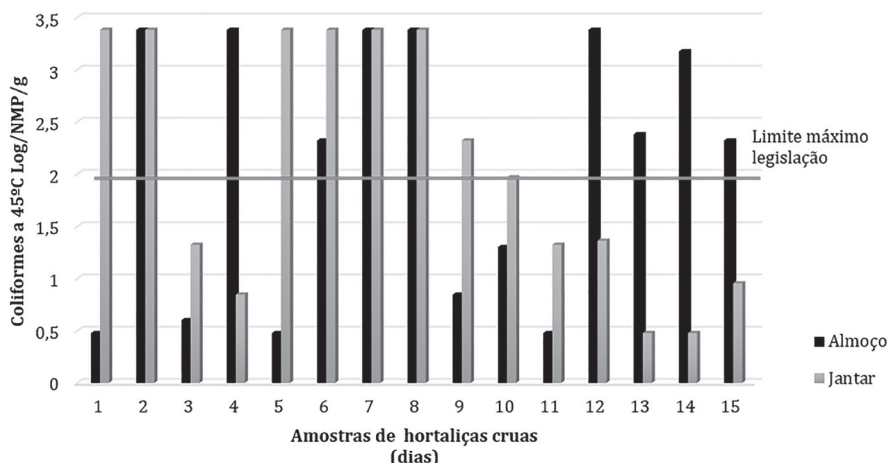
higienização das bancadas onde o preparo das saladas era realizado. Não foi observada a presença de cartazes educativos sobre a higienização das mãos nas instalações sanitárias.

Também foi verificado que a higienização de hortaliças não seguia às normas recomendadas em relação a diluição dos princípios ativos desinfetantes. Observou-se que, sobre a higienização, as informações contidas no Procedimento Operacional Padrão (POP) não eram facilmente compreensíveis pois continha vários termos técnicos e, ainda, foi constatado que o produto utilizado e a sua respectiva quantidade, não condiziam com a prática no local. As instruções descritas referiam-se ao uso de hipoclorito de sódio líquido e na prática, o produto usado era em forma de pó.

Quanto aos materiais recicláveis e resíduos sólidos, havia falta de carros para detritos acionados por pedal para descarte do lixo, evitando a transmissão de contaminantes. Em relação aos aspectos físicos, as janelas não estavam protegidas por telas milimétricas, o que também pode ter facilitado a contaminação.

Um estudo realizado em uma UAN na cidade de Marialva-PR, encontrou

**Figura 1** - Análise de coliformes a 45°C em saladas cruas servidas no restaurante institucional da Baixada Santista.



resultados próximos ao deste estudo, com inadequações de 46% dos itens do *checklist*, segundo Vasques e Madrona (2016), o que relata que em vários serviços de alimentação há muitos quesitos da legislação que não são seguidos.

### **Análises Microbiológicas**

Baseado na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Anvisa), o limite máximo de coliformes a 45 °C em saladas cruas é  $10^2$  NMP/g e ausência de salmonela. A quantificação de coliformes a 45 °C demonstrou que 53,3% (n=16) das amostras analisadas estavam impróprias para o consumo, sendo 9 amostras da refeição almoço e 7 do jantar (Figura 1). A presença de *E. coli* foi confirmada em 6 amostras do almoço e 5 do jantar, ou seja, 36,6% das saladas consumidas. Quanto aos coliformes a 35°C, 86,6% das amostras coletadas do almoço apresentaram resultados acima de 3,38 Log/NMP/g (ou seja,  $\geq 2,4 \times 10^3$  NMP/g) e no jantar, 66,6%. Na pesquisa de *Salmonella*, todas as amostras apresentaram-se de acordo com a legislação.

O treinamento iniciou no décimo dia de coleta e a partir dessa data os resultados microbiológicos das saladas servidas no jantar atendem aos critérios da RDC nº12. No almoço, os resultados microbiológicos foram considerados impróprios nos quatro últimos dias de coleta. Esses dados reforçam a recomendação de que a capacitação dos manipuladores deve ser realizada periodicamente e ser baseada em conhecimento e prática.

Para o alcance de melhorias, o treinamento dos colaboradores é essencial, devendo ser realizado periodicamente, principalmente se há admissão de funcionário ou quando há troca de função. Esse treinamento foi baseado no conceito do Conhecimento, Atitude e Prática que analisa da perspectiva do manipulador as possibilidades de percepção de falhas e as consequentes atitudes que

conduzem ao não cumprimento das Boas Práticas de Manipulação.

O treinamento realizado para os colaboradores aconteceu na data de coleta da 10ª amostra do almoço e 25ª amostra do jantar e a partir desse momento, observou-se maior número de resultados com classificação de própria para o consumo. Orientações sobre o uso adequado dos sanificantes, quanto à concentração e diluição, fez com que a quantificação dos indicadores de contaminação fecal ficasse dentro dos padrões legais vigentes.

Um estudo realizado por Rocha, Soares e Beserra (2014), analisou amostras de saladas cruas de um restaurante em Teresina, no Piauí, constatou 100% de contaminação por coliformes à 35°C e termotolerantes. Embora a legislação brasileira não estabeleça limites para coliformes à 35°C, altos níveis indicam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. No presente estudo, todas as amostras estavam contaminadas por coliformes à 35°C e termotolerantes, mas de acordo a legislação apenas 16 (53,3%) estavam impróprias para o consumo. Em relação a *Escherichia coli*, neste estudo 11 (36,6%) amostras foram positivas, indicando contaminação de origem fecal.

Todas as amostras analisadas estavam de acordo com a legislação para *Salmonella*, ou seja, nenhuma das amostras indicou a presença desse micro-organismo, resultado bem diferente do encontrado por Silva *et al.* (2016), em que 38,8% das amostras analisadas estavam em desacordo dos padrões estabelecidos pela RDC nº12.

### **Análises Parasitológicas**

Os resultados apresentaram três amostras (10%) com contaminação parasitológica. Foram encontrados 2 ectoparasitas (insetos artrópodes) e 1 ovo de fasciola hepática. Um estudo realizado por Montanher (2007) encontrou o mesmo resultado, em uma

análise de alfaces em restaurantes *self services* de Curitiba-PR. No entanto, Pires et al. (2014) encontraram parasitas em 70% das amostras analisadas.

### **Treinamento dos colaboradores**

A aplicação do *checklist* nas instalações do restaurante propiciou a análise dos pontos críticos e quais necessitavam de intervenção. A higiene pessoal foi discutida com os manipuladores e demonstrada na prática conforme os cartazes educativos disponíveis no local. Além disso, o conceito de contaminação cruzada foi reforçado juntamente com a importância da higienização da bancada utilizada no processo. A nutricionista do local foi orientada a disponibilizar mais carros para detritos acionados por pedal na unidade, evitando o descarte incorreto do lixo e também a colocar telas milimétricas nas janelas, que são ações que também podem ajudar a diminuir os riscos de contaminação das hortaliças.

A demonstração da diluição do desinfetante foi fundamental, pois o procedimento operacional padrão (POP) que não era facilmente compreendido e não condizia com a prática do local. A elaboração de um novo cartaz, com informações claras e objetivas foi providenciado

Segundo Cunha et al. (2015) os responsáveis pelos serviços de alimentação devem propiciar um ambiente favorável às práticas adequadas e as legislações relacionadas à segurança dos alimentos e não devem apenas normatizar a obrigatoriedade da certificação do treinamento para os manipuladores de alimentos, mas estabelecer políticas de monitoramento e garantia de formação. Segundo o referido autor, os manipuladores de alimentos submetidos ao treinamento de boas práticas passam a apresentar um conhecimento mais elevado e um menor nível de ansiedade; conseqüentemente, podem adotar melhores práticas na manipulação



dos alimentos. No entanto, estudos realizados por Machado, Pascoal e Dias (2018) relatam que nos restaurantes das instituições de ensino o treinamento para manipuladores é realizado, mas ainda necessita de aperfeiçoamento e alcançar todas os colaboradores envolvidos. Portanto, a capacitação de manipuladores precisa ser inserida no contexto prático, na vivência dos colaboradores.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que a qualidade higienicossanitária das hortaliças cruas servidas no restaurante não foi satisfatória. Esta falta de qualidade das saladas e a inadequação das boas práticas observadas comprometeram a qualidade das refeições servidas, o que poderia comprometer a saúde dos consumidores tornando-se assim um possível meio de propagação de doenças transmitidas por alimentos.

Conclui-se que um treinamento apropriado para os funcionários que manipulam alimentos é extremamente necessário, pois são os responsáveis pela higienização correta das hortaliças que serão consumidas e por evitar a contaminação cruzada com outros alimentos. É importante reforçar este treinamento periodicamente e orientar os funcionários da unidade de alimentação e nutrição sobre a relevância deste, para garantir assim que as boas práticas sejam adotadas e consequentemente, reduzir o risco para a saúde do consumidor.

## Agradecimentos

Agradecemos à Professora Dra. Anna Rafaela Braga e à Caroline Brandão Monteiro, pelo auxílio na análise dos resultados das amostras.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, MG; UENO, M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Rev de Nutrição**, v.23, n.4, p.573-580, ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DOU**, 10 jan. 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association Official of Analytical Chemists Internacional**. 17. ed. Arlington: A.O.A.C. Int., cap. 35, 2000.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **COMUNICADO TÉCNICO 105: Avaliação da Contaminação Microbiológica da Alface Orgânica e Convencional em Diferentes Pontos de Comercialização**. Seropédica/RJ, 2007. 4 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/629711/1/cot105.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2016.
- CUNHA, D; BRAGA, AR; PASSOS, E; STEDEFELDT, E; DE ROSSO, V. The existence of optimistic bias about foodborne disease by food handlers and its association with training participation and food safety performance. **Food Research International**, may, 2015. DOI: 10.1016/j.foodres.2015.05.035
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v1: **Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, 3º ed., 1985.
- MACHADO, APJ; PASCOAL, TS; DIAS, RMF. Capacitação profissional e em Boas Práticas de Manipuladores de restaurantes e lanchonetes localizados em IES de Salvador, BA. **Rev Hig Alimentar**, v.32 n.276/277, 2018.
- MONTANHER, C; CORADIN, D; FONTOURA-DA-SILA, S. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes *self-service* por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos Biológicos**, 29 (66):63-71, 2007.
- OMS (World Health Organization). **Segurança Básica dos Alimentos para Profissionais de Saúde**. Martin Adams e Yasmine Motarjemi (Eds.) Tradução de Andréa Favano. São Paulo: Roca, 2002.
- PIRES, DR et al. Avaliação parasitológica de alfaces comercializadas no município do Rio de Janeiro (RJ). **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.35, n.1, p.35-48, 2014.
- RODRIGUES, MV. **Presença do parasita anisquídeo em pescada (*Cynoscion spp.*) como ponto crítico de controle na cadeia produtiva do pescado comercializado na Baixada Santista**. 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio). Agência Paulista de Tecnologia Agronegócios, São Paulo, 2010.
- SACCOL, ALF et al. Importância de Treinamento de Manipuladores em Boas Práticas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.7, n.1, p.91-99, Santa Maria, 2006.
- SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. **Portaria CVS 5, de 09 de Abril de 2013**. Disponível em: <[http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5\\_090413.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf)> Acesso em: 20 abri. de 2016.
- SILVA, N; JUNQUEIRA, VCA; SILVEIRA, NFA; TANIWAKI, MH; GOMES, RAR; OKAZAKI, MM. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. Ed; Blucher, 5ª ed.; 2017.
- VASQUES, CT; MADRONA, GS. Aplicação de *checklist* para avaliação da implantação das boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev Hig Alimentar**, v.30, p.53-57, 2016.
- WHITE, HJ; VIELA, DC; KREPP, ACM; GOULART, RMQC. Análise microbiológica das mãos dos manipuladores envolvidos no preparo de dietas enterais do hospital de Itajubá, MG. **Nutrição em Pauta**, 70:46-9, 2005.

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE *RIGOR MORTIS* E DA EVOLUÇÃO DO PH DA MUSCULATURA DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DURANTE ESTOCAGEM EM GELO SOB REFRIGERAÇÃO.

André Buzutti de Siqueira ✉

Universidade Federal de Roraima Departamento de Medicina Veterinária. Boa Vista, RR.

Heloisa Pinto de Godoy

Alessandra Cristina de Moraes

Luiz Francisco Prata

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal. Jaboticabal, SP.

✉ andre.siqueira@ufr.br

## RESUMO

A avaliação do *rigor mortis* em peixes representa elevada importância para a cadeia produtiva, visto que a rápida instalação deste é um indicativo de estresse, tendo influência na qualidade do produto final. Considerando isso, este trabalho teve por objetivo avaliar o estabelecimento do pleno *rigor mortis* e o comportamento do pH de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), abatidas por secção da medula e estocadas em gelo sob refrigeração ( $0^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) em dois períodos distintos (seca e chuva). As amostras foram coletadas em pesque-pagues situados no Estado de São Paulo, correspondendo a 60 amostras. Verificou-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ )

entre os períodos analisados para o estabelecimento do pleno *rigor mortis* e do pH da musculatura dorsal da espécie analisada. Apesar de sutis diferenças para as amostras dos diferentes períodos, tanto nos valores da angulação mensurada, quanto do pH, verificou-se que, em ambos os casos, o tempo de estabelecimento do pleno *rigor mortis* (100%) foi de aproximadamente cinco horas e, sem a definição do pH final do músculo nesse tempo. Para tanto, independente do período o tempo de instalação do *rigor mortis*, o abate pelo método de secção medular, foi considerado uma boa opção para o abate de tilápias, porém são necessários trabalhos complementares.

**Palavras-chave:** *Qualidade. Estresse. Glicôgeno. Pescado.*

## ABSTRACT

*The evaluation of rigor-mortis in fishes has high importance to the productive chain, once the fast installation of it is a stress indicative, influencing the quality of the final product. Therefore, this paper aims to evaluate the constitution of full rigor mortis and pH behavior of Nile tilapia (Oreochromis niloticus), slaughtered by medullar detachment and stored in ice under refrigeration ( $0^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) in two distinct periods (dry and rainy). The samples were collected in fee-fishing ponds located in the State of São Paulo, corresponding to 60 samples. It was verified that there wasn't any significant difference ( $p > 0.05$ ) between the analyzed periods for the constitution*

of full rigor mortis and the dorsal musculature pH of the analyzed samples. Despite of the differences for the samples of the different periods were subtle in both the measured and the pH values, it was observed that in both cases the full rigor-mortis constitution time (100%) was approximately five hours, without defining the muscle final pH at that time. Therefore, regardless of the time of installation of rigor-mortis, the slaughter by the medullar detachment method was considered a good alternative for tilapia slaughtering, but complementary research is necessary.

**Keywords:** Quality. Stress. Glycogen. Fish.

## INTRODUÇÃO

A qualidade dos produtos do pescado é dependente das condições ambientais, nutrição, manejo, forma de captura, abate, processos tecnológicos, assim como o armazenamento. O peixe quando morre sofre uma série de transformações que culminam no *rigor mortis*, que passa por três fases: o período de *pré-rigor*, que ocorre antes do estabelecimento do *rigor mortis* propriamente dito, é o período em que se inicia o enrijecimento muscular; o *rigor* pleno, período em que o *rigor mortis* está realmente estabelecido; e o *pós-rigor*, que é quando ocorre a resolução do *rigor mortis*, caracterizado pela perda da rigidez muscular. O tempo que durará o processo de *rigor mortis* vai depender de como o pescado foi capturado (VIÉGAS; SOUZA, 2004).

São vários os fatores que influenciam a duração do *rigor mortis*. Estes fatores vão desde o tamanho do peixe, nível de gordura no corpo ou mesmo a espécie. O método utilizado para abater o peixe pode acelerar ou atrasar o início do *rigor* (VIÉGAS;

SOUZA, 2004). Quanto mais o peixe sofreu e se debateu durante a captura, ou antes, de sua morte, maior será a depleção da reserva de glicogênio. A princípio, quanto mais usa o glicogênio, mais o pH se abaixa, constituindo-se em proteção para o peixe, pois em um pH baixo há o impedimento da multiplicação bacteriana. Entretanto, após a morte, a escassez de energia impede o abaixamento do pH e reduz a duração da fase de *rigor*.

No pescado ocorre rápida instalação do *rigor mortis*, que se caracteriza pela redução do pH da carne, resultante de reações bioquímicas que utilizam o glicogênio muscular como energia e produzem ácido lático. Por esse motivo, a partir do término da fase de *rigor mortis*, as alterações microbiológicas se iniciam, sendo determinante para um prazo de validade comercial menor que em qualquer outra espécie animal (VELLOSO, 2004).

Considerando que o tempo de *rigor mortis* e o pH influenciam diretamente na qualidade do produto final e no seu prazo de validade comercial,

este trabalho teve como objetivo avaliar o tempo do estabelecimento do *rigor mortis* e o comportamento do pH da musculatura de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem em gelo sob refrigeração ( $0^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) em tilápias abatidas por secção medular.

## MATERIAL E MÉTODOS

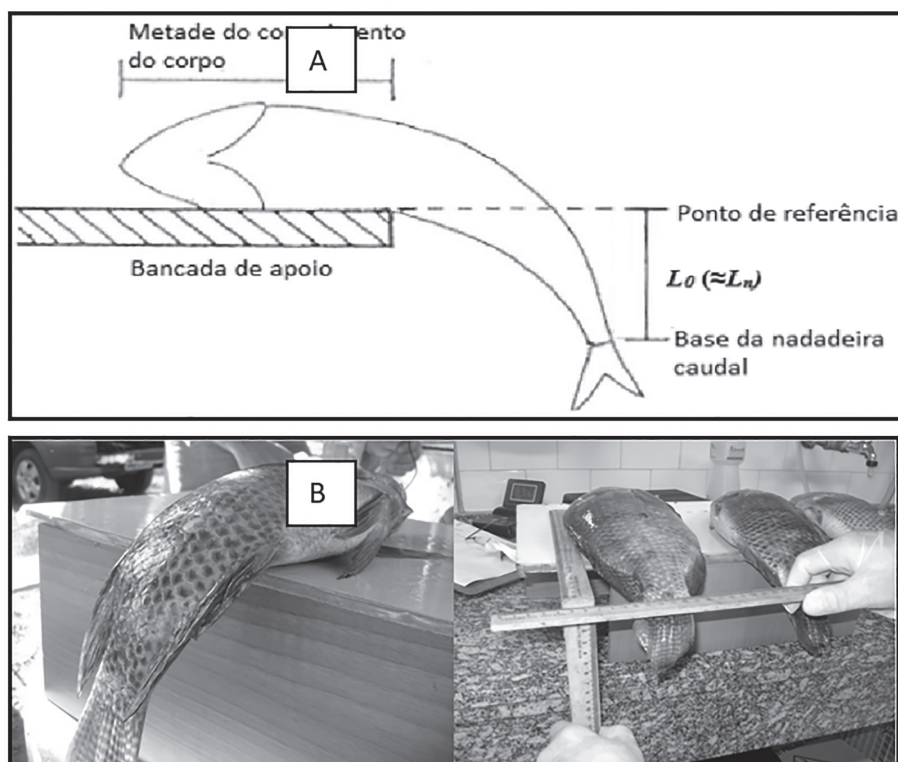
O período das amostragens estendeu-se de 01 de julho a 30 de outubro de 2013, representando a estação seca (estiagem) e de 04 de janeiro a 30 de abril de 2014, caracterizando a estação chuvosa. Para a pesquisa foram utilizados peixes da espécie tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), provenientes de cinco pesque-pagues, do Estado de São Paulo, localizados nos municípios de Jaboticabal, Itápolis, Taquaritinga, Cedral e Taiaçu (Fig. 1), que foram selecionados por possuírem dois tanques distintos que cultivavam essa espécie. Aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo n° 014638/14.

**Figura 1** - Localização geográfica dos municípios de origem dos pesque-pagues e procedência das amostras, do Estado de São Paulo.





**Figura 2** - (A) Ilustração adaptada de Batista et al. (1983) para o cálculo do Índice do pleno *rigor-mortis*; (B) Ilustração da mensuração para cálculo Índice do pleno *rigor-mortis*.



Em cada pesque-pague foram colhidos seis exemplares de tilápias do Nilo em cada período (chuva e seca), sendo três peixes do tanque 1 e três peixes do tanque 2, resultando em 12 amostras por estabelecimento e, somando os dois períodos de análise, um total de 60 amostras com média de peso de 843,3±181g, com comprimento total médio de 33,6±3,3cm.

Os peixes foram coletados com o auxílio de rede de tarrafa. Logo após a despesca, foram abatidos pelo método de secção medular.

Todos os peixes foram acondicionados em caixas isotérmicas de polietileno contendo gelo na proporção de 2:1(gelo: peixe) e, a seguir, enviados ao Laboratório de Inspeção Sanitária de Alimentos (LISA), do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP/Jaboticabal,

onde foram realizadas as análises para avaliação do estabelecimento do pleno *rigor-mortis* e o comportamento do pH ao longo das horas.

A observação do *rigor mortis* iniciou-se com o abate do animal e foi realizada de acordo com Bito et al. (1983), posicionando-se a metade anterior do corpo do exemplar sobre um plano de madeira, deixando suspensa a metade restante do corpo, livre no ar, de acordo com a Fig. 2.

A distância entre os níveis da tábua e a base da cauda foi mensurada por uma escala retangular no intervalo de tempo. O índice do rigor foi expresso a partir de leituras de curvatura de cauda pela fórmula:

$$IR(\%) = \frac{L - L'}{L} \times 100$$

na qual L representa a distância inicial da base da nadadeira caudal

a partir de uma linha horizontal da mesa (tomada imediatamente após a morte), e L' representa valores a intervalos de tempos selecionados durante a estocagem em horas (0h, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h).

Nestes mesmos tempos foram realizadas aferições em duplicata do pH por meio eletrométrico, utilizando-se um potenciômetro e eletrodo da marca Phtek modelo PH- 203, com a inserção direta na musculatura dorsal dos peixes.

Para a realização da análise estatística, utilizou-se o programa estatístico R® versão 2.2.1, disponível na internet ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)). Utilizou-se nível de significância de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresenta-se a síntese dos resultados médios observados para

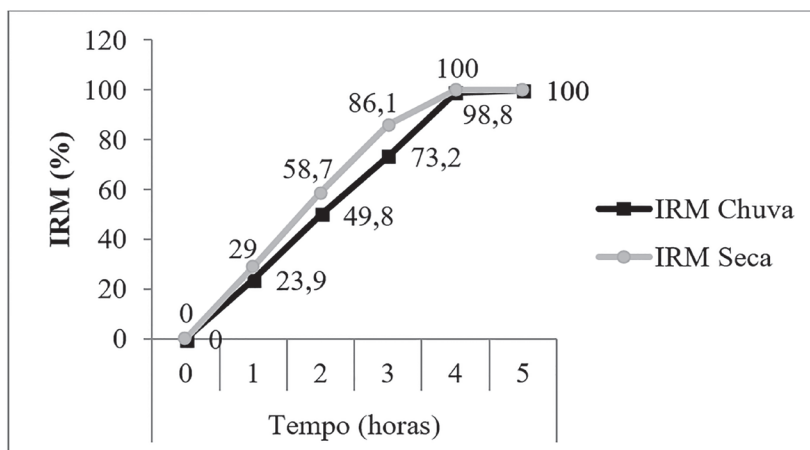


**Tabela 1** - Evolução do índice de *rigor-mortis* e do pH de Tilápias do Nilo abatidas por destruição cerebral e armazenadas em gelo e sob refrigeração, provenientes de pesque-pagues do Estado de São Paulo, nos períodos de seca (2013) e das chuvas (2014).

Período	N	Tempo (horas)	Valor (cm)	pH	IRM* %
Chuva	30	0	7,3	6,9	0
		1	5,5	6,6	23,9
		2	3,6	6,4	49,8
		3	1,9	6,2	73,2
		4	0,1	6,1	98,8
		5	0	6,1	100,0
Seca	30	0	7,5	6,9	0
		1	5,3	6,6	29,0
		2	3,1	6,4	58,7
		3	1,0	6,3	86,1
		4	0	6,3	100,0
		5	0	6,2	100,0

\*IRM- Índice de Rigor Mortis

**Figura 3** - Curvas da evolução do Índice de rigor mortis (IRM) de tilápias do Nilo abatidas por destruição cerebral e armazenadas em gelo e sob refrigeração, provenientes de pesque-pagues do Estado de São Paulo, nos períodos da seca (2013) e das chuvas (2014).



a evolução do índice de *rigor mortis*, estabelecendo-se o tempo médio em horas para sua plena instalação e o comportamento do pH no decorrer dessas mesmas primeiras horas após o abate. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os períodos analisados para o estabelecimento do pleno *rigor mortis* e do pH da musculatura dorsal.

Apesar de ligeiras ou sutis

diferenças para as amostras dos diferentes períodos, tanto nos valores da angulação mensurada quanto do pH, verificou-se que em ambos os casos o tempo de estabelecimento do *rigor mortis* (100%) foi de aproximadamente cinco (5) horas e, como era de se esperar, sem a definição do pH final do músculo nesse tempo (Figura 3).

Também, pode-se deduzir que a variação sazonal não influenciou no estabelecimento pleno do *rigor mortis* uma vez que, tanto no período das chuvas quanto no período da seca, o índice de 100% de *rigor mortis* foi atingido praticamente com o mesmo tempo. A influência dos períodos poderia influenciar no *rigor mortis* visto que a qualidade físico-química

e microbiológica da água é distinta, podendo aumentar ou diminuir o conforto térmico, resultando em estresse acentuado e aspectos negativos na sanidade dos animais.

Curran et al. (1986) estudaram as reações de *cold shock* em tilápia (*Oreochromis aureus/niloticus*), e quando sacrificada a 0°C as tilápias apresentaram reação de *cold shock*, com início da rigidez duas horas depois de colocada em gelo e rigidez total depois de 8 horas. Para matrinxãs (*Brycon cephalus*) sacrificadas e mantidas em gelo, o *rigor* pleno aconteceu 75 minutos após a morte (BATISTA et al., 2004), ou seja, tempo inferior ao encontrado neste trabalho.

Kojima et al. (2008), avaliando a qualidade de tilápias abatidas por hipotermia em gelo ou por sangria, verificaram que, independente da forma de abate, a partir do período de duas horas as tilápias entraram no período de pleno enrijecimento muscular. Almeida et al. (2005) determinaram que a resolução plena, com concentração máxima de 99,4%, do *rigor mortis* de tambaqui (*Colossoma macropomum*) abatidos em gelo ocorreu em 30 minutos após o abate. Nos resultados encontrados neste trabalho o pleno *rigor* foi atingido cinco horas após a despesca, três horas a mais quando comparado Kojima et al. (2008), e quatro horas e meia a mais aos resultados encontrados por Almeida et al. (2005).

Os diferentes métodos utilizados no pré-abate e abate de peixes podem influenciar no estresse acentuado, ocorrendo diminuição na concentração de glicogênio fazendo com que estes entrem em pleno *rigor* mais rápido e acelerando o processo de deterioração. O abate por destruição cerebral mostrou-se uma técnica favorável porque o animal morre rapidamente, se debate menos e aumenta o tempo

na fase do pleno rigor, porém são necessários estudos complementares ao estresse e sofrimento. Dados como estes são relevantes, principalmente quando se discute o bem-estar no abate de pescado, que carece de estudos científicos.

A avaliação do *rigor mortis* de tilápias é importante para o conhecimento da melhor forma de captura assim como para o processamento, considerando-se que a retirada de filés no período pré-*rigor* melhora significativamente a qualidade de atributos como textura e cor em filés frescos, segundo Skjervold et al. (2001), embora haja controvérsias.

Independente do período analisado, seca e chuva, os valores obtidos para pH não apresentaram grandes variações. A primeira medição realizada instantes após o abate dos peixes evidenciou valor médio de 6,9, próximo da neutralidade, e com o passar das horas o pH sofreu redução até atingir valor mínimo médio de 6,1 no período das chuvas e de 6,2 no período da seca, considerados nesta pesquisa como pH final. Assim, esses valores são muito inferiores ao de 6,5 e de 6,8 utilizados como limites, respectivamente para musculatura interna e superfície de peixe fresco no Brasil (BRASIL, 1952).

Segundo Poli et al. (2005), as reações químicas derivadas do estresse no momento do abate bem como aquelas de toda extensão do pré-abate fazem com que os peixes entrem em estado de *rigor mortis* mais rapidamente. O sofrimento provoca, ainda, uma redução das reservas de glicogênio muscular dos peixes e, conseqüentemente, menor acúmulo de ácido lático. Isso faz com que o pH da carne fique próximo da neutralidade, acelerando a ação das enzimas musculares.

O pH final da carne do pescado, após a sua morte, está relacionado

com a quantidade de glicogênio disponível no momento do abate. A diminuição do pH é consequência da conversão do glicogênio em ácido lático. Durante a atividade física, o glicogênio é degradado para liberar a energia necessária no momento que o peixe se debate (KOJIMA et al., 2008).

Os mesmos autores em relação ao pH inicial detectaram valores de 7,15 para o abate em gelo e de 6,88 para o abate com sangria mais gelo, estabilizando-se em 24 horas com 6,28 e 6,24. Santos (2013), ao avaliar o pH de tilápias do Nilo no tempo de zero horas até cinco horas, encontrou que no abate por eletro-narcolese houve variação 6,86 a 6,39, por asfixia gasosa variou de 6,60 a 6,29 e por hipotermia foi entre 7,02 e 6,48, enquanto que neste trabalho a variação foi de 6,9 a 6,1, mas deve-se considerar que estes valores poderiam reduzir ainda mais, o que pode ser diferenciado pela forma como os animais foram abatidos, secção medular, que consiste na morte rápida e gasto mínimo da reserva do glicogênio.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que o abate por secção medular mostrou-se como uma boa técnica de abate, mostrando-se capaz de reduzir o sofrimento e esgotamento do peixe no pré-abate, evidenciado pelo tempo relativamente longo, uma vez que a espécie é bastante ativa, de aproximadamente cinco horas após a despesca para instalação plena do *rigor mortis*. Já para a mensuração do pH, independente do período analisado - seca e chuva, os valores obtidos para pH não apresentaram grandes variações sendo que os valores encontrados são muito inferiores ao preconizado pela legislação.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem a Fapesp e ao CNPq pelo apoio para realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, NM et al. Determinação do índice de *rigor-mortis* e sua relação com a degradação dos nucleotídeos em tambaqui (*Colossoma macropomum*), de piscicultura e conservados em gelo. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p.698-704, mai. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782005000300034](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000300034)>. Acesso: Abr. 19, 2015. doi: 10.1590/S0103-84782005000300034
- BATISTA, GM et al. Alterações bioquímicas post-mortem de matrinxã *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869) procedente da piscicultura, mantido em gelo. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.24, n.4, p.573-581, out-dez, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a16v24n4>>. Acesso: Abr. 24, 2015.
- BITO, M et al. Studies on rigor mortis of fish. I. Difference in the mode of *rigor mortis* among some varieties of fish by modified Cutting's method. **Bull. Tokai Regional Fisheries Research Laboratory**. v.109, n.1, p.89-96, 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto 30691 de 29 de março de 1952 que aprovou o **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**, alterado pelos Decretos nº 29093 de 30 de abril de 1956, nº Decreto 1255 de 25 de junho de 1962, nº 1236 de 2 de setembro de 1994, nº 1812 de 8 de fevereiro de 1996, nº 2244 de 4 de junho de 1997, nº 6385 de 27 de fevereiro de 2008 e nº 7216 de 17 de junho de 2010; Brasília. 1952. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso: Abr. 30, 2015.
- CURRAN, CA et al. Cold shock reaction in ice tropical fish. **Journal Food Technology**, London, v.21, n.3, p.289-299, June, 1986. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1986.tb00408.x/abstract>>. Acesso: Abr. 13, 2015. doi: 10.1111/j.1365-2621.1986.tb00408.x.
- KOJIMA, ST et al. Avaliação da qualidade da tilápia (*Oreochromis sp*) submetida a diferentes tipos de abate. In: 2º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2008, 2008, Campinas. **Anais do 2º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**. Campinas: ITAL, 2008. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2008/artigos/re0801019.pdf>>. Acesso: Abr. 17, 2015.
- POLI, BM et al. Fish welfare and quality as affected by preslaughter and slaughter management. **Aquaculture International**, v.13, n.1-2, p.29- 49, Jan. 2005. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10499-004-9035-1?LI=true>>. Acesso: Mar. 13, 2015. doi: 10.1007/s10499-004-9035-1.
- VELLOSO, EA. **Avaliação Sensorial e Físico- Química de filés de Tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*) refrigerados e submetidos à radiação gama**. 2004. 68f. Monografia (Especialização)- Irradiação de Alimentos – Universidade Federal Fluminense.
- VIÉGAS, EMM; SOUZA, MLR. **Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura**. In: CYRINO, JEP et al. (Ed.) Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: TecArt, 2004, p. 405-481.
- SANTOS, ECB. **Métodos de abate e qualidade da tilápia do Nilo**. 2013. 100f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, CAUNESP). Universidade Estadual Paulista.
- SKJERVOLD, PO et al. Live-chilling and crowding stress before slaughter of Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**. Amsterdam, v.192, n.2-4. Pag.265–280. Jan. 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484860004476>>. Acesso: Mar. 18, 2015. doi: 10.1016/S0044-8486(00)00447-6.

Acesse:

**[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)**  
e obtenha informações preciosas  
sobre os alimentos



[www.facebook.com/revistahigienealimentar](http://www.facebook.com/revistahigienealimentar)

# ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO CONVENCIONAL E PCR PARA DETECÇÃO DE *Salmonella* spp. EM PRODUTOS CÁRNEOS.

**Cristiane Barbosa de Almeida** ✉

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campo Grande, MS.

**Carlos Alberto do Nascimento Ramos**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul – IAGRO. Campo Grande, MS

**Maria Aparecida Gomes Sandim Abdo**

**Marina Luiza Franco**

**Juliana Arena Galhardo**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campo Grande, MS.

✉ crisb.almeida@hotmail.com

## RESUMO

*Salmonella* spp. está entre os principais agentes causadores de doenças de origem alimentar no mundo, representando um sério problema para saúde pública, portanto, a fiscalização de alimentos deve contar com métodos sensíveis e eficientes para detecção deste micro-organismo. O objetivo do presente estudo foi realizar uma análise comparativa entre o isolamento microbiológico convencional e Reação em Cadeia Polimerase (PCR) para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos. Foram analisadas 22 amostras recebidas pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul, sendo duas amostras de carne *in natura*

resfriada, duas de charque, duas de mortadela, duas de salsichão e 14 de linguiça fresca. O cultivo microbiológico foi realizado conforme as normas vigentes no Brasil e para a PCR foram utilizados 1,5mL de solução salina peptonada tamponada a 1% e 1,5mL dos caldos Rappaport Vassiliadis (RSV) e Selenito Cistina (SC) de cada amostra. No método convencional não foram detectadas amostras positivas, enquanto na PCR, das 22 amostras, 13 foram positivas (59,1%). O caldo SC e solução salina permitiram melhor detecção do DNA de *Salmonella* spp., principalmente para as amostras de linguiça fresca, que apresentaram maior número de positivos. As duas amostras de salsichão e mortadela provenientes do

caldo Rappaport Vassiliadis e uma de salsichão do caldo SC tiveram o DNA degradado, não sendo possível determinar se realmente estavam contaminadas pela bactéria. Não foi observada correlação entre a data de fabricação dos produtos e a data do início dos testes para detecção de *Salmonella* spp. De acordo com os resultados obtidos a PCR foi superior ao método microbiológico convencional para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos, apesar do protocolo de extração de DNA escolhido não ter sido eficiente para algumas amostras de salsichão e mortadela.

**Palavras-chave:** *Amostra fiscal. Diagnóstico. Linguiça fresca. Vigilância.*



## ABSTRACT

*Salmonella spp.* is one of the main agents causing foodborne diseases in the world and represents a serious problem for public health. Therefore, food control must have sensitive and efficient methods to detect this microorganism. The objective of the present study was to perform a comparative analysis between conventional microbiological isolation and PCR for the detection of *Salmonella spp.* in meat products. Twenty-two samples received from the State Agency for Animal and Plant Health Protection of Mato Grosso do Sul were analyzed, two samples of fresh meat, two of beef jerky, two of mortadella, two of sausage and 14 of fresh sausage. Microbiological culture was carried out according to the Brazilian norms, and 1.5mL of buffered peptone saline solution at 1% and 1.5mL of the Rappaport Vassiliadis (RVS) and Selenito Cistina (SC) broths of each sample were used for PCR. In the conventional method, no positive samples were detected, while for PCR, of the 22 samples, 13 were positive (59.1%). The SC broth and saline solution allowed a better detection of *Salmonella spp.* DNA, especially for the fresh sausage samples, which presented a higher number of positives. The two samples of sausage and mortadella from the RVS and one from SC had the DNA degraded and it was not possible to determine if these meat products were actually contaminated by the bacteria. No correlation was observed between the date of manufacture of the products and the start date of the tests for *Salmonella spp.* According to the results, PCR was superior to the conventional microbiological method for the detection of *Salmonella spp.* in meat products, although the chosen DNA extraction protocol was not efficient for some samples of sausage and mortadella.

**Keywords:** *Diagnostics. Fresh sausage. Official sampling. Surveillance.*

## INTRODUÇÃO

Estima-se que existam mais de 250 tipos de doenças transmitidas por alimentos, sendo a maioria causada por bactérias, especialmente a *Salmonella spp.* As infecções alimentares representam um sério problema para saúde pública. *Salmonella* Enteritidis é o segundo maior agente causador de intoxicações alimentares nos Estados Unidos da América, chegando a afetar um milhão de indivíduos no país, com 19.000 hospitalizações e 380 mortes por ano. Em 2015, a incidência foi de 14,9 infecções confirmadas em laboratório por 100.000 habitantes (CDC, 2017; AHMED et al., 2014; CDC, 2012; OLIVEIRA et al., 2010; SHINOHARA et al., 2008).

Conforme as normas brasileiras vigentes, *Salmonella spp.* deve estar ausente em qualquer tipo de alimento, já que a maioria dos sorovares desse gênero é patogênico ao homem e apresenta variações na sintomatologia decorrentes da variação no mecanismo de patogenicidade, idade e da resposta imune do hospedeiro (BRASIL, 2001; SHINOHARA et al., 2008). Ainda assim, surtos de salmonelose são reportados em todo o país (KOTTWITZ et al., 2010; MARCHI et al., 2011).

No Brasil as notificações são realizadas apenas em surtos que envolvem um maior número de pessoas ou quando a duração dos sintomas é mais longa. Conforme estudo de Oliveira et al. (2010), no Brasil, entre 1999 e 2008, um total de 3.984 surtos de salmonelose foram investigados. Destes, 23% tiveram como principal alimento envolvido as preparações a base de ovos crus e/ou mal cozidos, 17% foram causados pelo consumo

de alimentos mistos, 12% por carnes vermelhas, 11% por sobremesas, 9% por água, 7% por leite e derivados e em 21% dos casos não foi possível identificar o alimento envolvido.

A análise fiscal de amostras da indústria de alimentos em busca de micro-organismos patogênicos necessita de melhorias constantes nas técnicas e metodologias empregadas, a fim de aumentar a sensibilidade dos resultados e evitar novos surtos. No Brasil a metodologia analítica para a detecção de *Salmonella spp.* em amostras de alimentos e água é definida por uma Instrução Normativa de 2003, que preconiza o método microbiológico convencional como padrão para diagnóstico (BRASIL, 2003). Esta norma padroniza as fases de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, isolamento em meio sólido, seleção de colônias suspeitas e sorologia. O resultado é considerado positivo quando as culturas apresentam reações típicas nas provas bioquímicas e reação sorológica positiva frente ao anti-soro polivalente "O". Conforme a normativa, somente as culturas que apresentarem perfil bioquímico compatível com *Salmonella spp.* e não reagirem frente ao anti-soro polivalente "O", ou apresentarem reação inespecífica, devem ser identificadas por métodos moleculares ou remetidas para uma Instituição de referência. Utilizando esta metodologia, o resultado final de uma amostra positiva pode demorar entre cinco e dez dias para ser obtido.

O tempo gasto com o diagnóstico microbiológico convencional é uma das principais razões para a busca de novas técnicas de triagem para a detecção de *Salmonella spp.* em alimentos. Dentre as possíveis metodologias a serem empregadas destacam-se a reação em cadeia da polimerase (PCR) e técnicas imunológicas, como o ensaio imunoenzimático (DICKEL et al., 2005). A análise por PCR diminui o tempo de

identificação e detecção do patógeno de dias para horas, auxiliando as análises de rotina de laboratórios clínicos e industriais, facilitando também a detecção de organismos não adaptados ao cultivo convencional (ANDRADE et al., 2010) e melhorando o tempo de reação das autoridades frente a um surto.

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa dos resultados obtidos no isolamento microbiológico convencional com os obtidos na reação em cadeia polimerase (PCR) utilizando amostras de produtos cárneos de análise fiscal da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar a presença de *Salmonella* spp. foram avaliadas 22 amostras de produtos cárneos enviadas para o Laboratório de Diagnóstico de Doenças Animais e Análise de Alimentos – LADDAN da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul (IAGRO) no período de 16 de outubro de 2017 a 16 de novembro de 2017, sendo duas amostras de carne *in natura* resfriada, duas amostras de charque, duas amostras de mortadela, duas amostras de salsichão e 14 de linguiça frescal.

Para a análise microbiológica as amostras foram processadas conforme Brasil (2003), utilizando no pré-enriquecimento solução salina peptonada tamponada a 1%, no enriquecimento seletivo os caldos Rappaport Vassiliadis (RVS) e Selenito Cistina (SC), e no isolamento os ágaros Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Hektoen e Verde Brilhante Vermelho de Fenol Lactose Sacarose (BPLS).

Os testes moleculares de reação em cadeia da polimerase (PCR) foram realizados no Laboratório de

Biologia Molecular da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Para as análises foram coletados 1,5mL da solução obtida a partir de 25g da amostra, adicionado de 225 mL de solução salina peptonada tamponada a 1% e 1,5 mL de cada meio de enriquecimento seletivo, Rappaport Vassiliadis e SC após a incubação. As alíquotas foram coletadas em duplicata em tubos tipo Eppendorf e encaminhadas para o Laboratório de Biologia Molecular.

As amostras foram inicialmente centrifugadas por 5 minutos a 10.000 x g. Após descarte do sobrenadante o sedimento foi submetido à extração de DNA conforme metodologia descrita por Araújo et al. (2009).

As reações de PCR foram realizadas em volume final de 25µL contendo 2.5 µL de Tampão 10x, 1.5mM de MgCl<sub>2</sub>, 10uM de cada dNTPs, 11 pmol de cada primer, 1.5U de Taq DNA Pol e 2µL da extração de DNA. Os primers utilizados foram idealizados para amplificar um fragmento de aproximadamente 900 pb do gene *fliC* de bactérias do gênero *Salmonella* spp. (SOUZA et al., 2018). A termociclagem foi realizada com uma etapa inicial de desnaturação a 95°C por 3 minutos, seguido por 30 ciclos de desnaturação a 95°C por 90 segundos, anelamento a 57°C por 30 segundos e extensão a 72°C por mais 90 segundos. Uma etapa final de extensão a 72°C por 2 minutos foi realizada. Os produtos da PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1%, e em seguida visualizados sob luz UV em transiluminador GelDoc XR (BioRad). Todas as amostras negativas foram submetidas à quantificação a 260/280 nm em espectrofotômetro.

A análise descritiva foi realizada utilizando o *software* Apache OpenOffice Calc 4.1.3. O teste de Spearman, realizado através do *software* SOFA 1.4.6., foi aplicado para

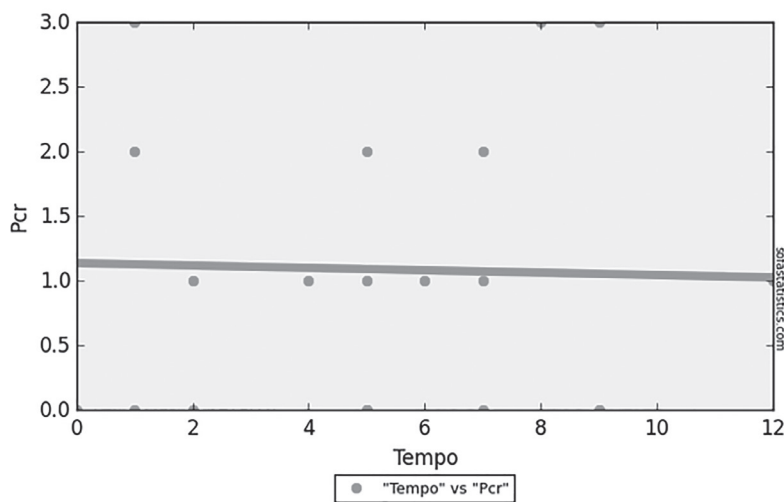
avaliar a correlação do tempo decorrido entre a fabricação dos produtos e o início das análises laboratoriais, verificando a influência do tempo de prateleira na positividade aos testes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada correlação entre a data de fabricação dos produtos e a data do início dos testes para detecção de *Salmonella* spp. ( $p = 0,7942$  R de Spearman = 0,059) e, portanto, não foram observadas tendências (Figura 1). O tempo médio entre a fabricação e o processamento laboratorial foi de cinco dias (mínimo de zero e máximo de 12), com média e mediana também de cinco dias.

Na análise microbiológica convencional não foi observado crescimento de colônias típicas em nenhuma das 22 amostras, entretanto, na PCR, 13 das 22 amostras de produtos cárneos (59,1%) foram positivas em pelo menos um dos meios utilizados, sendo que, em quatro linguiças frescas, o resultado foi positivo em todos os caldos, indicando que a reação de PCR obteve maior sensibilidade do que o teste microbiológico convencional. Esses resultados são semelhantes àqueles obtidos por Dickel et al. (2005), que realizaram uma análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* spp. em carne de frango contaminada artificialmente, e observaram uma frequência de resultados positivos de 56,6% por meio do cultivo microbiológico, 71% por ELISA e 75% por PCR. Entretanto, conforme Maldonado (2008), é importante ressaltar que para a técnica da PCR não há necessidade que as células sejam viáveis e cultiváveis para a detecção do agente, já que esta técnica detecta apenas a presença do DNA, sendo impossível determinar se as células são viáveis ou não. Isto pode justificar o aparecimento de um maior número de positivos quando

**Figura 1** - Correlação temporal entre a fabricação de alimentos cárneos (n=22) e o início da reação em cadeia pela polimerase (PCR) para detecção de *Salmonella* spp., utilizando como amostras o cultivo (24h) em salina peptonada tamponada a 1%, caldo Rappaport Vassiliadis, caldo Selenito Cistina, correlacionando cada caldo isoladamente e a combinação de dois ou dos três caldos (p = 0,7942; R de Spearman = 0,059).



**Tabela 1** - Resultados obtidos na PCR de alimentos cárneos a partir de meios de pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo para detecção de *Salmonella* spp.

Caldo	Carne <i>in natura</i> (N=2)	Charque (N=2)	Mortadela (N=2)	Salsichão (N=2)	Linguiça (N=14)
Salina peptonada	0	0	0	0	9
Rappaport Vassiliadis	0	0	DNA degradado	DNA degradado	5
Selenito Cistina	0	1	1	0+DNA degradado	8

comparado ao método convencional. Outro fato que pode justificar a diferença dos resultados é a alta sensibilidade da PCR, que pode detectar contaminações mínimas. Há ainda a possibilidade da ocorrência de contaminação entre as etapas da PCR, por meio de pipetas, microtubos e outros materiais.

Resultados diferentes foram obtidos por Ahmed et al. (2014), que analisaram, através de PCR e microbiologia convencional, 150 produtos cárneos, que incluíam carne bovina, frango e peixe. Das 150 amostras, 32 (21,3%) foram positivas por cultura e 35 (23,3%) por PCR, demonstrando

uma correlação significativa entre os dois métodos.

Nenhuma das amostras oriundas de carne *in natura* foi positiva à PCR. Uma amostra de charque e uma amostra de mortadela foram positivas, as duas obtidas de caldo SC. No caldo RVS não foram detectadas amostras positivas de carne *in natura* e charque. Onze das 14 amostras de linguiça frescal foram positivas em pelo menos um dos meios testados, sendo quatro positivas nos três caldos, três positivas em dois caldos e quatro positivas em apenas um caldo (Tabela 1). Segundo Carvalho e Cortez (2005), a grande manipulação da

linguiça durante o preparo, aliada a exposição da carne a diversas fontes de contaminação e a possível utilização de carnes já contaminadas fazem com que o produto esteja mais propício à contaminação. Além disso, o produto é vendido fresco, sem passar por nenhum tipo de tratamento.

Entre os caldos utilizados, a salina peptonada e o Selenito Cistina permitiram melhor detecção do DNA de *Salmonella* spp., principalmente para as amostras de linguiça frescal. Silva, Fagliari e Garcia (2008) compararam a eficiência dos caldos de enriquecimento seletivo Selenito Cistina, Rappaport Vassiliadis e tetratonato



Muller-Kauffmann no isolamento de *Salmonella* Dublin em amostras de fezes de bezerras experimentalmente infectadas. O caldo SC teve o melhor resultado, sendo capaz de recuperar 100% das amostras, enquanto o caldo RSV apresentou pior desempenho entre os três. No presente estudo, com o caldo Selenito Cistina se obteve os melhores resultados, com 10 amostras positivas. Já com Rappaport Vassiliadis foram detectadas apenas cinco amostras positivas. Por outro lado, Oliveira et al. (2002) utilizaram a PCR associada ao caldo Rappaport Vassiliadis para detecção genérica de salmonela em amostras de ambiente de aves domésticas e detectaram 128% mais amostras positivas que a técnica microbiológica convencional.

Ao submeter as amostras negativas à quantificação em espectrofotômetro foi constatado que, dentre as amostras de salsichão, três estavam com o DNA degradado, não sendo possível sua quantificação. Quanto às mortadelas, duas também apresentaram DNA degradado. Na reação de PCR essas amostras foram negativas, porém, não se pode afirmar que as amostras não estavam contaminadas pelo grupo de bactérias pesquisado. Sabe-se que algumas substâncias são capazes de degradar o DNA, como por exemplo, o formol (CARVALHO, 2009). Dada essa informação, é possível que algum ingrediente presente nesses produtos que são mais condimentados seja responsável por essa degradação.

Produtos cárneos embutidos apresentam em sua composição nitrito de sódio ( $\text{NaNO}_2$ ) e cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ). O nitrito é comumente usado para fixar a cor vermelha, melhorar o sabor e ter ação antioxidante na carne processada, aumentando a vida útil dos produtos.  $\text{NaCl}$  também é usado para melhorar o sabor e como um extrator de proteínas na carne processada. Em 2016 Gwak et

al. fizeram um estudo para avaliar o efeito da baixa concentração de  $\text{NaCl}$  e  $\text{NaNO}_2$  na inibição do crescimento de *Salmonella* em produtos cárneos processados associada à temperatura de conservação. Foi constatado que produtos que contenham baixas concentrações de  $\text{NaNO}_2$  e  $\text{NaCl}$  devem ser armazenados abaixo de  $7^\circ\text{C}$  para inibir o crescimento de *Salmonella*. No entanto, se os produtos forem conservados acima de  $7^\circ\text{C}$ , baixas concentrações de  $\text{NaNO}_2$  devem ser associadas com até 1,7% de  $\text{NaCl}$  para inibir o crescimento das bactérias. A presença destes elementos justifica o baixo número de amostras positivas para os salsichões e mortadelas.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que o método PCR foi superior ao método microbiológico convencional para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos, apesar do protocolo de extração de DNA escolhido não ter sido eficiente para as amostras de salsichão e mortadela.

## REFERÊNCIAS

- AHMED OB, et al. Detection of *Salmonella* in Food Samples by Culture and Polymerase Chain Reaction Methods. **Journal of Bacteriology & Parasitology**, v.5, n.3, p.1. 2014.
- ANDRADE, RB et al. Métodos diagnósticos para os patógenos alimentares: *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. **Arq Instituto Biológico**, v.77, n.4, p.741-750, 2010.
- ARAUJO, FR et al. **Avaliação de um Protocolo de Extração de DNA Genômico a Partir de Sangue Total**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009, 5p. (Embrapa Gado de Corte, Comunicado Técnico, 120).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução

RDC N°12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, nº7-E. p.45-53. Disponível em: < [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b) > Acesso em: 09 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, p.14. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.spp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>> Acesso em: 09 jan. 2018.

CARVALHO, ACFB; CORTEZ, ALL. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frango. **Ciênc Rural**, v.35, n. 6, p.1465-1468, 2005.

CARVALHO, KS. **Influência do formol utilizado para conservação de cadáveres na obtenção de DNA nuclear em tecido muscular**. 2009. 66p. Dissertação (Mestrado em Odontologia Legal e Deontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000438583>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **National Enteric Disease Surveillance: Salmonella Annual Report, 2015**. Atlanta, 2017. Disponível em: < [https://www.cdc.gov/nationalsurveillance/pdfs/2015\\_SalmonellaREPORT-508.pdf](https://www.cdc.gov/nationalsurveillance/pdfs/2015_SalmonellaREPORT-508.pdf) > Acesso em: 15 jan. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Pathogens**



- causing US foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths, 2000–2008. Atlanta, 2012. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/foodborneburden/PDFs/pathogens-complete-list-01-12.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2018.
- DICKEL, EL et al. Análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. gallinarum* e *S. pullorum* em carne de frango contaminada artificialmente. **Ver Bras Ciênc Vet**, v.12, n.1/3, p.5-10, 2005.
- GWAK, E et al. Evaluation of *Salmonella* Growth at Low Concentrations of NaNO<sub>2</sub> and NaCl in Processed Meat Products Using Probabilistic Model. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.7, n.29, p.1013–1021, 2016.
- KOTTWITZ, LBM et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v.32, n.1, p.9-15, 2010.
- MALDONADO, AG. Ocorrência de *Salmonella* spp em amostras de carcaças e miúdos de frango obtidas em uma feira e um mercado municipal na zona oeste da cidade de São Paulo: análise crítica entre a técnica convencional em meios de cultivo e reação em cadeia pela polimerase - PCR. 2008. 75p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.10.2008.tde-20022009-175042. Acesso em: 07 fev. 2018.
- MARCHI, DM et al. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.20, n.3, p.401-407, 2011.
- OLIVEIRA, ABA et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v.30, n.3, p. 279-285, 2010.
- OLIVEIRA, SD et al. Detection and identification of *Salmonella* from poultry-related samples by PCR. **Veterinary Microbiology**, v.87, n.35, p.25-35, 2002.
- O'BRIEN, S et al. Publication bias in foodborne outbreaks of infectious intestinal disease and its implications for evidence-based food policy. England and Wales 1992–2003. **Epidemiology and Infection**, v.134, n.674, p.667-674, 2006.
- SHINOHARA, NKS et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc & Saúde Coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.
- SILVA, DG; FAGLIARI, JJ; GARCIA, TB. Comparison of the efficiency of selective enrichment broths for *Salmonella* Dublin isolation. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.60, n.3, p.766-768, 2008.
- SOUZA, ML et al. Infecção sistêmica por *Salmonella* Typhimurium em papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.70, n.2, p.637-644, 2018.



## TECNOLOGIA DE ULTRASSOM MELHORA PROPRIEDADES DE BEBIDAS DE FRUTAS.

Pesquisas realizadas pelo Grupo de Estudos em Engenharia de Processos (Ge<sup>2</sup>P) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) empregaram a tecnologia de ultrassom com a proposta de obter sucos de fruto com melhor qualidade.

“Investigamos desde 2013 as diversas aplicações dessa tecnologia no processamento de alimentos, como por exemplo para melhoria das propriedades de bebidas. Ao utilizar o ultrassom de alta potência, conseguimos transmitir grande quantidade de energia aos alimentos, promovendo alterações em sua estrutura, tais como o rompimento de tecidos, células ou até moléculas”, explica o professor Pedro E. D. Augusto, do departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, coordenador do Ge<sup>2</sup>P.

Em um desses estudos, os pesquisadores utilizaram o ultrassom para auxiliar a inativação de enzimas, proteínas naturalmente presentes na água de coco que causam mudanças indesejáveis de cor e sabor. (Divisão de Comunicação, ago/2018)

# AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DA PERDA DE PESO DE QUIBES ADICIONADOS DE SEMENTE DE CHIA (*Salvia hispanica* L.) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA GORDURA.

Marcela da Silva Gonçalves

Vanessa Riani Olmi Silva ✉

Maurício Henriques Louzada Silva

Augusto Aloísio Benevenuto Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais. Campus Rio Pomba, MG

✉ vanessa.riani@ifsudestemg.edu.br

## RESUMO

A preocupação com a saúde tem levado os consumidores à escolha de alimentos mais nutritivos. Os produtos cárneos reestruturados apresentam fácil preparo e características sensoriais agradáveis. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar as características físico-químicas e de perda de peso de quibes adicionados de semente de chia em substituição parcial da gordura. Foram elaboradas quatro formulações de quibe, sendo uma formulação controle (QC), sem adição de semente chia, além de outras três adicionadas de semente de chia nas concentrações de 3 (Q3), 6 (Q6) e 9% (Q9), em substituição parcial da gordura. As formulações foram caracterizadas quanto à composição centesimal e porcentagem de perda de peso.

Menores valores ( $p < 0,05$ ) de perda de peso foram observados nas amostras contendo maior porcentagem de chia. Para as análises de proteína, cinzas, umidade e pH, não houve diferença entre as amostras ( $p > 0,05$ ). Para a análise de gordura foi observada diferença ( $p < 0,05$ ) entre as amostras e redução linear do teor de lipídeos com o aumento do teor de chia. As amostras Q6 e Q9 foram consideradas light.

**Palavras-chave:** *Produtos cárneos reestruturados. Fibra. Light.*

## ABSTRACT

*Concern about health has led consumers to choose more nutritious foods. The restructured meat products have easy preparation and pleasant sensory characteristics. The*

*objective of this work was to develop and evaluate the physical-chemical and weight loss characteristics of chibes added to chia seed in partial replacement of fat. Four formulations of quibe were elaborated, being a control formulation (QC), without addition of chia seed, besides other three added of chia seed in the concentrations of 3 (Q3), 6 (Q6) and 9% (Q9), in partial substitution of fat. The formulations were characterized as to the centesimal composition and percentage of weight loss. Lower values ( $p < 0.05$ ) of weight loss were observed in samples containing a higher percentage of chia. For the protein, ash, moisture and pH analyzes, there was no difference between the samples ( $p > 0.05$ ). For the fat analysis, a difference ( $p < 0.05$ ) was observed between the samples*

and a linear reduction of the lipid content with the increase of the chia content. Samples Q6 and Q9 were considered light.

**Keywords:** *Restructured meat products. Fiber. Light.*

## INTRODUÇÃO

Com o processo de reestruturação de carnes, é possível elaborar produtos de qualidade considerável a partir de porções de carne com textura deficiente, de difícil comercialização e de baixo valor comercial, oferecendo um produto com maior qualidade e preços baixos (NASSARL et al., 2013).

Nos produtos cárneos reestruturados vendidos comercialmente, o conteúdo de gordura possui uma influência na maciez, na suculência e no sabor destes produtos, no entanto, com as crescentes preocupações dos consumidores com a saúde, muitas indústrias têm voltado parte da sua atenção para o

desenvolvimento de produtos cárneos com baixo teor de gordura (GARRIDO et al., 2011) e uma tendência à incorporação de ingredientes que melhoram o valor nutritivo dos mesmos, como por exemplo, as fibras (HOCQUETTE et al., 2012). O quibe, segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, é o produto cárneo industrializado, obtido de carne bovina ou ovina, moída, adicionado com trigo integral, acrescido de ingredientes (BRASIL, 2000).

Substituir ingredientes menos nutritivos por outros de maior valor nutricional, sem comprometer as características sensoriais dos alimentos, é uma prática de relevância para se constituir uma dieta mais saudável (OLIVOS-LUGO et al., 2010). Uma alternativa é a adição de sementes de chia em produtos cárneos reestruturados, que, além de melhorar as propriedades nutritivas do produto, pode também conferir propriedades tecnológicas, como alta capacidade de retenção de água, atividade emulsionante ou

capacidade de geleificação (COOREY; TJOE; JAYASENA, 2014).

Este trabalho teve como objetivo elaborar e caracterizar quibes adicionados de semente de chia (*Salvia hispanica* L.) em substituição parcial da gordura quanto às características físico-químicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba.

A matéria-prima cárnea utilizada para elaboração dos produtos cárneos e a semente de chia foram obtidas no comércio de Rio Pomba. A carne utilizada foi maçã de peito, que foi limpa e teve a gordura bovina separada, para posterior utilização. A semente de chia foi esterilizada em estufa por meio de raios UV por 15 minutos antes de ser adicionada à formulação, para evitar contaminação do produto.

**Tabela 1** - Formulações utilizadas para a elaboração dos quibes.

Formulação (%)	QC	Q3	Q6	Q9
Carne bovina	36	36	36	36
Trigo hidratado (3 partes de água:1 parte de trigo)	36	36	36	36
Gordura bovina	10	7	4	1
Proteína isolada de soja	3	3	3	3
Água	9	9	9	9
Sal	2	2	2	2
Alho batido	1	1	1	1
Cebola batida	1,5	1,5	1,5	1,5
Glutamato monossódico	0,6	0,6	0,6	0,6
Hortelã	0,55	0,55	0,55	0,55
Polifosfato	0,3	0,3	0,3	0,3
Pimenta do reino	0,05	0,05	0,05	0,05
Chia	-	3	6	9

Legenda: QC = Formulação controle de quibe (10% gordura; 0% chia); Q3 = Formulação com 3% de chia; 7% de gordura bovina; Q6 = Formulação com 6% de chia; 4% de gordura bovina; Q9 = Formulação com 9% de chia; 1% de gordura bovina.

Para o processamento, a carne e a gordura bovina foram moídas em disco de 5 mm e os ingredientes e condimentos foram adicionados de acordo com cada formulação. O tempo de mistura foi de aproximadamente 5 minutos para cada amostra, e, em seguida os produtos foram congelados a -18 °C.

Foram produzidas quatro formulações (Tabela 1), uma formulação controle sem adição de semente de chia, além de outras três adicionadas de semente de chia em substituição parcial da gordura. Como a legislação não determina limite máximo de gordura para quibe, a concentração de gordura utilizada como referência, na formulação controle, foi de 10%, valor que se costuma encontrar nas marcas comerciais.

**Caracterização físico-química**

As análises de composição centesimal foram realizadas nas amostras cruas, após 24 horas de armazenamento a -18 °C. Foram utilizadas metodologias extraídas da AOAC (AOAC, 2016). A análise de proteína foi realizada pelo método de micro-Kjeldahl (AOAC 928.08), a análise de cinzas foi realizada em mufla a 550 °C (AOAC 920.153), a análise de umidade foi realizada em estufa a 105 °C (AOAC 950.46B) e

a análise de lipídeos foi realizada pelo método de Soxhlet (AOAC 960.39), tendo sido realizada a digestão ácida anteriormente, pois a semente de chia dificultou a extração de gordura do produto.

**Perda de peso**

A análise foi realizada nos produtos elaborados, com 25g cada, após 24 horas de armazenamento à -18 °C. Os produtos foram fritos em fritadeira tipo airfryer Wallita à temperatura de 200 °C por 7 minutos, sendo virados após 3,5 minutos. Os produtos foram pesados antes e após a fritura, sendo a perda de peso expressa em porcentagem em relação ao peso inicial de cada produto.

**Análises estatísticas**

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado em 3 repetições. Foram feitas análises de variância (ANOVA) e os parâmetros que apresentaram diferença estatística entre os tratamentos foram submetidos à comparação das médias pelo teste Tukey considerando o nível de 5% de probabilidade, bem como à análise de regressão, utilizando-se o Programa Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Caracterização físico-química**

Na tabela 2 estão demonstrados os resultados das análises físico-químicas realizadas nos quibes. Observa-se que todas as formulações encontram-se de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Quibe (BRASIL, 2000), que estabelece uma quantidade mínima de 11% de proteína. A legislação não estabelece teor de lipídeos máximo.

A amostra controle (QC), quanto ao teor de lipídios, não diferiu ( $p>0,05$ ) da amostra adicionada de 3% de chia (Q3) e diferiu ( $p<0,05$ ) das amostras adicionadas de 6 e 9% de chia (Q6 e Q9). Por terem alcançado uma redução maior que 25% de gordura, as formulações com 6 e 9% de semente de chia (Q6 e Q9) podem ser consideradas light, segundo a Portaria nº 54 de 12 de novembro de 2012 da ANVISA (BRASIL, 2012).

De acordo com a figura 1, pode-se observar uma tendência linear na redução do teor de lipídeos com o aumento do teor de chia.

A adição de semente de chia melhorou a qualidade nutricional, diminuindo o teor de lipídios do produto.

Esses resultados corroboram com os encontrados por Oliveira et al. (2014), que ao adicionarem farinha

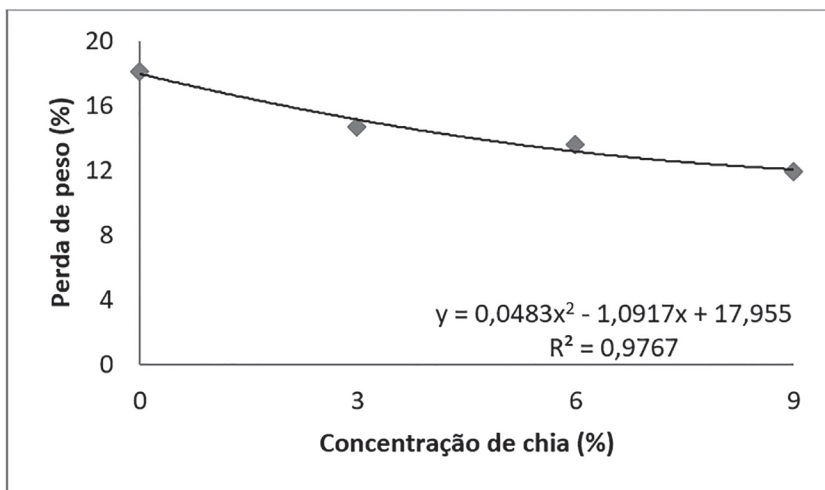
**Tabela 2** - Médias (desvio padrão) da composição centesimal dos quibes.

Formulação	Parâmetros* (%)			
	Lipídios	Umidade	Cinzas	Proteína
QC	8,22 (1,94) b	63,00 (4,74)	3,25 (1,07)	12,75 (0,47)
Q3	6,25 (0,08) ab	67,80 (1,69)	3,81 (1,58)	11,46 (0,66)
Q6	5,06 (0,33) a	64,60 (0,62)	4,18 (0,31)	12,44 (0,35)
Q9	3,67 (1,18) a	63,60 (1,50)	4,55 (0,34)	13,10 (0,90)

Legenda: QC = Formulação controle de quibe (10% gordura; 0% chia); Q3 = Formulação com 3% de chia; 7% de gordura bovina; Q6 = Formulação com 6% de chia; 4% de gordura bovina; Q9 = Formulação com 9% de chia; 1% de gordura bovina. \*Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 1** - Teor de lipídeos em função da concentração de semente de chia utilizada na produção dos quibes.

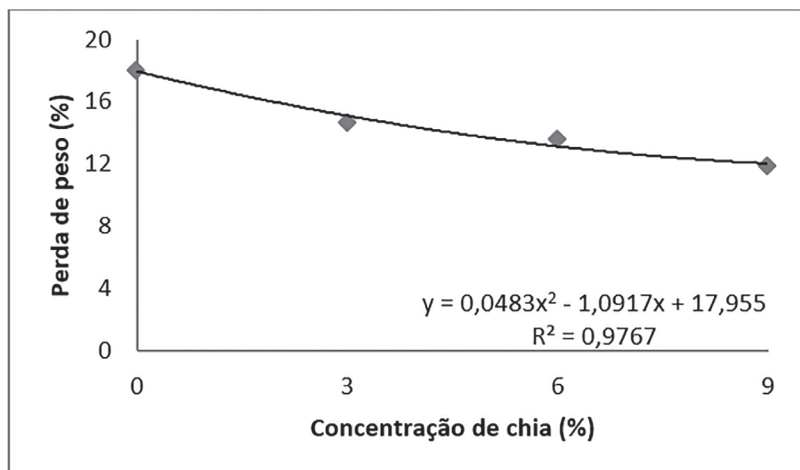


**Tabela 3** - Médias (desvio padrão) das análises de perda de peso dos quibes.

Formulação	Perda de peso (%)
QC	18,11 (3,01) b
Q3	14,7 (0,82) ab
Q6	13,6 (0,41) ab
Q9	11,20 (0,24) a

Legenda: QC = Formulação controle de quibe (10% gordura; 0% chia); Q3 = Formulação com 3% de chia; 7% de gordura bovina; Q6 = Formulação com 6% de chia; 4% de gordura bovina; Q9 = Formulação com 9% de chia; 1% de gordura bovina. \*Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 2** - Perda de peso em função da concentração de semente de chia utilizada na produção dos quibes.



de linhaça dourada em hambúrgueres de carne bovina, constataram que a redução do teor de lipídios totais foi explicada pela redução proporcional de gordura animal (gordura bovina) conforme houve a adição de farinha de linhaça.

A umidade se constitui em um parâmetro importante para a succulência e palatabilidade de produtos cárneos (BORBA et al., 2013). O resultado do teor de umidade para as amostras de quibe variou entre 63,0 a 68,0%, sem diferença ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos.

A média encontrada para os valores de proteína foi de 12,44%, não havendo diferença ( $p > 0,05$ ) para este parâmetro, deste modo, pode-se concluir que a adição de semente de chia não interferiu na quantidade de proteína do produto final.

A tabela 3 apresenta os resultados obtidos das análises de perda de peso dos quibes.

Dentre as quatro formulações elaboradas observou-se menor valor de perda de peso por fritura em airfryer, para a amostra contendo 9% de semente de chia. A amostra controle (QC) diferiu ( $p < 0,05$ ) da amostra adicionada de 9% de semente de chia (Q9) e não diferiu ( $p > 0,05$ ) das amostras adicionadas de 3 e 6% de semente de chia (Q3 e Q9). De acordo com a figura 2, pode-se observar uma tendência na redução da perda de peso com o aumento do teor de chia.

Estes resultados foram similares aos reportados por Bernardino Filho et al. (2012), que usaram inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura na formulação de hambúrguer bovino e constataram que as formulações de hambúrgueres adicionados de inulina apresentaram menor porcentagem de perda de peso ( $p < 0,05$ ) do que a formulação controle, sem a adição de inulina.

## CONCLUSÃO

As amostras de quibe adicionadas de semente de chia encontram-se de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Quibe (BRASIL, 2000).

A semente de chia mostrou potencial de aplicação em produtos cárneos reestruturados com redução do teor de lipídios e de perda de peso na fritura, sem prejuízo aos demais parâmetros, possibilitando o acesso do consumidor a um com melhores características tecnológicas e nutricionais.

## REFERÊNCIAS

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis of AOAC INTERNATIONAL**. Washington: 20th ed. v. 2. 2016.
- BERNADINO FILHO, R, OLIVEIRA, CP; GOMES, QO. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. *Rev Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. (Mossoró – RN), v. 7, n. 4, p. 33-37, out-dez, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento, MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **DOU**, Brasília, 2000.
- BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **DOU**, Brasília, DF, 13 nov. 2012.
- COOREY, R; TJOE, A; JAYASENA, V. Gelling properties of chia seed and flour. **Journal of Food Science**, v.79, p.859-866, 2014.
- FERREIRA, DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc Agrotecnol**. v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- GARRIDO, MD et al. Effect of two different red grape pomace extracts obtained under different extraction systems on meat quality of pork burgers. **LWT – Food Science and Technology**, v. 44, n.10, p.2238-2243, 2011.
- HOCQUETTE, JF et al. Opportunities for predicting and manipulating beef quality. **Meat Science**, v.92, p.197-209, 2012.
- NASSARL, MPM et al. Fatores determinantes da qualidade nutricional da carne bovina. *Cadernos de Graduação - Ciênc Biológicas e da Saúde*, v.1, n.16, p.37-46, 2013.
- OLIVEIRA, DF et al. Farinha de linhaça dourada como substituto de gordura animal em hambúrguer de carne bovina com redução de sódio. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.17, n.4, p.273-282, 2014.
- OLIVOS-LUGO, BL; VALDIVIA-LÓPEZ, MÁ; & TECANTE, A. Thermal and physicochemical properties and nutritional value of the protein fraction of Mexica chia seed (*Salvia hispanica L.*). **Food Science and Technology International**, v.16, p.89-96, 2010.



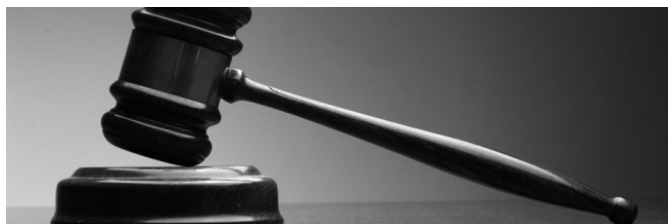
## ESTUDO RESULTA NA PRIMEIRA ENZIMA SINTÉTICA TOTALMENTE ABIÓTICA.

Um grupo de pesquisadores envolvendo laboratórios de três países - China, Estados Unidos e Brasil - divulgou, no último dia 20, os resultados de um estudo que levou ao desenvolvimento da primeira enzima sintética totalmente abiótica, ou seja, que pode ser inteiramente produzida em laboratório por síntese química.

A pesquisa partiu de um material cerâmico bastante conhecido por suas propriedades de absorção e emissão de luz: os quantum dots (pontos quânticos) de telureto de cádmio (CdTe), partículas extremamente que absorvem e emitem radiação na região da luz visível.

Para que o material funcionasse em sistemas biológicos, era necessário aumentar a biocompatibilidade e a afinidade das nanopartículas por biomoléculas, o que foi conseguido com o recobrimento da superfície dessas partículas com um aminoácido natural, a cisteína. Assim, produziu-se pela primeira vez uma nanozima - nanopartícula que funciona como uma enzima -, que age da mesma forma que uma endonuclease de restrição (enzima que corta o DNA) natural. (Agência FAPESP, jul/2018)

# LEGISLAÇÃO



## REQUISITOS PARA SUPLEMENTOS ALIMENTARES I

### Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 243 de 26 de julho de 2018,

Dispõe sobre os requisitos para composição, qualidade, segurança e rotulagem dos suplementos alimentares e para atualização das listas de nutrientes, substâncias bioativas, enzimas e probióticos, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar destes produtos.

Esta Resolução não se aplica aos alimentos para fins especiais e aos alimentos convencionais, incluindo aqueles adicionados de nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos.

Revogam-se as seguintes disposições:

I - Portaria SVS/MS nº 32, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico para suplementos vitamínicos e ou de minerais;

II - Portaria SVS/MS nº 40, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento que estabelece normas para níveis de dosagens diárias de vitaminas e minerais em medicamentos;

III - Portaria SVS/MS nº 222, de 24 de março de 1998, que aprova o regulamento técnico referente a alimentos para praticantes de atividade física;

IV - Portaria SVS/MS nº 223, de 24 de março de 1998, que aprova o regulamento técnico para fixação e qualidade complementos alimentares para gestantes ou nutrízes;

V - Resolução - RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002, que aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde;

VI - Resolução - RDC nº 18, de 27 de abril de 2010, que dispõe sobre alimentos para atletas;

VII - item 4.2 da Resolução nº 16, de 30 de abril de 1999, que aprova o regulamento técnico de Procedimentos para registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes; e

VIII - itens 2.2.2 b), 2.2.3 b) e 4.2.2 da Portaria SVS/MS nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais.

## REQUISITOS PARA SUPLEMENTOS ALIMENTARES II

### Instrução Normativa nº 28, de 26 de julho de 2018

Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares.

Esta Instrução Normativa se aplica de maneira complementar à Resolução RDC nº 243, de 26 de julho, de 2018, que dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares.

O Anexo I define a lista de constituintes autorizados para uso em suplementos alimentares, exceto para os suplementos alimentares indicados para lactentes (0 a 12 meses) ou crianças de primeira infância (1 a 3 anos).

O Anexo II define a lista de constituintes autorizados para uso em suplementos alimentares indicados para lactentes (0 a 12 meses) ou crianças de primeira infância (1 a 3 anos).

O Anexo III define a lista de limites mínimos de nutrientes, substâncias bioativas, enzimas e probióticos que devem ser fornecidos pelos suplementos alimentares na recomendação diária de consumo e por grupo populacional indicado pelo fabricante.

O Anexo IV define a lista dos limites máximos de nutrientes, substâncias bioativas, enzimas e probióticos que não podem ser ultrapassados pelos suplementos alimentares na recomendação diária de consumo e por grupo populacional indicado pelo fabricante.

O Anexo V define a lista de alegações autorizadas para uso na rotulagem dos suplementos alimentares e os respectivos requisitos de composição e de rotulagem.

O Anexo VI define a lista de requisitos de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. Art. 11. O Anexo VII define a lista das quantidades de aminoácidos essenciais da proteína de referência.

## PLANO NACIONAL DE CONTROLE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES

### Instrução Normativa nº 20, de 26 de julho de 2018 - MAPA

Aprova o plano de amostragem e limites de referência para o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal - PNCRC de 2018 para as cadeias de carnes bovina, suína, caprina, ovina, equina, coelho, aves, avestruz, de leite, pescado, mel e ovos, no Japão, destinados ao consumo humano

## ADITIVOS AUTORIZADOS PARA LEITE EM PÓ

### Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 244 de 17/08/2018

Esta Resolução dispõe sobre os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em leite em pó. Suas respectivas funções, limites máximos e condições de uso encontram-se listados no Anexo I desta Resolução.

Os fabricantes abrangidos por esta Resolução terão o prazo de 6 (seis) meses, contados a partir da data de sua publicação, para promover as adequações necessárias ao cumprimento desta Resolução.

Revogam-se as provisões de aditivos alimentares para leite em pó, incluindo leite em pó acidificado, leite em pó modificado e leite em pó instantâneo, constantes na Resolução CNS/MS nº 04, de 24 de novembro de 1988.

## SEGURANÇA DE PROBIÓTICOS PARA USO EM ALIMENTOS

### Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 241, de 26 de julho de 2018 - ANVISA

Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. Esta Resolução se aplica de forma complementar ao disposto na:

Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999, que aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para a avaliação de risco e segurança dos alimentos; e

Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999, que aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos

## ROTULAGEM NUTRICIONAL

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) consolidou os resultados preliminares de uma Tomada Pública de Subsídios (TPS) sobre rotulagem nutricional de alimentos, que contou com ampla participação dos setores afetados pelo tema. De acordo com o órgão, mais de 33 mil contribuições foram recebidas durante a consulta aberta ao público.

As sugestões foram enviadas por um total de 3.579 participantes, com destaque para os consumidores, que representaram 63% desse total. Os dados revelam que, para 88% dos participantes, a rotulagem nutricional não ajuda a identificar facilmente o valor nutricional do alimento; 91% entendem que a forma de apresentação das informações nutricionais deveria ser alterada.

A participação internacional na TPS também foi expressiva - foram recebidos comentários de 101 representantes de 27 países, especialmente de instituições de ensino, consumidores, setor produtivo e sociedade civil.

Realizada entre os dias 25/05 e 24/07 deste ano, a TPS nº 1/2018 buscou coletar informações ou evidências sobre o Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional. Esse mecanismo de consulta aberta ao público é uma inovação recente adotada pela Agência na condução de temas regulatórios, em alinhamento às diretrizes de Boas Práticas Regulatórias da Anvisa e as recomendações da Casa Civil.

Logo após o encerramento do período de 60 dias de consulta, a Anvisa disponibilizou a planilha de contribuições da TPS nº 1/2018 com os dados brutos das contribuições recebidas. Além disso, foi iniciado o processo técnico de análise e consolidação dessas contribuições. Após o tratamento inicial dos dados, que incluiu a identificação de contribuições duplicadas, a Anvisa elaborou um documento com os resultados preliminares da participação social na TPS.

A Anvisa continuará com o processo de análise das contribuições e, em momento oportuno, divulgará o Relatório de Consolidação das Contribuições da TPS. Ao mesmo tempo, a análise dos resultados trará os insumos necessários para a conclusão do Relatório de AIR submetido a contribuições, e a versão final deste documento será o subsídio para a futura decisão regulatória acerca do tema. A divulgação dos dados da TPS reforça o compromisso da Anvisa com a condução transparente desse processo. Maiores informações sobre o assunto e os resultados iniciais da participação social podem ser acessadas na página específica da TPS. (Fonte: Anvisa)



# Higiene na Indústria de alimentos



**Nélio José de Andrade**

Avaliação e controle  
da adesão e formação de  
biofilmes bacterianas

Disponível na Redação da **Higiene Alimentar**

**Preço especial de lançamento:**

**R\$ 120,00**

(frete incluso para todo o Brasil)

Solicite no e-mail  
[redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
ou adquira pelo site:  
[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene**  
Alimentar



Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.

Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.



Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00  
(distribuímos para todo o Brasil)

Rua das Gardênias, 36 - Mirandópolis  
04047-010 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

● revista  
**Higiene**  
**Alimentar**



# PUBLICAÇÕES

## SEAFOOD BRASIL #25

O 4º Anuário Seafood Brasil foi criado para ser uma fonte de consulta de dados estatísticos, de opiniões mercadológicas e de fornecedores de toda a cadeia produtiva de pescado. Ele é válido para o período de julho de 2018 a agosto de 2019.

A publicação se divide em três partes:

### 1) Artigos

Textos assinados por personalidades e especialistas do ramo, que contam como anda o mercado em três frentes: conjuntu-

ra; produção e processamento; comércio e consumo.

### 2) Estatísticas

Uma compilação das estatísticas mais recentes, segundo as fontes disponíveis no Brasil, nas seguintes frentes: conjuntura; produção e processamento; comércio e consumo.

O período a que o dado se refere estará sempre indicado, já que a maior parte das informações se refere a 2017, mas algumas englobam o período até junho de 2018, en-

quanto outras abordam anos anteriores.

### 3) Guia de Fornecedores

Uma lista com contatos e descrição de produtos e serviços prestados por alguns dos principais fornecedores da cadeia produtiva de pescado, em três categorias:

- Produção aquícola e pesqueira
- Indústria frigorífica
- Comércio e distribuição de pescado

Disponível em:

<http://seafoodbrasil.com.br/revista/seafood-brasil-25/>

## ANUÁRIO LEITE 2018.

Lançado em Castro-PR, durante a Agroleite, o Anuário Leite 2018. A publicação é oriunda da parceria entre a Embrapa Gado de Leite e a Texto Comunicação Corporativa e conta com coordenação técnica da pesquisadora Rosângela Zocal e do jornalista Nelson Renteiro.

Alguns artigos e reportagens contidos no anuário trazem informações sobre as-

pectos econômicos do setor, avaliando custos, margens e preços nos últimos meses. No cenário mundial, a publicação apresenta indicadores de várias partes do mundo. Outros artigos abordam as novidades da pesquisa agropecuária em bovinocultura de leite.

O Anuário traz ainda duas entrevistas exclusivas, com o chefe-geral da Embrapa Gado de Leite, Paulo do Carmo

Martins, e com o presidente da Comissão de Pecuária de Leite da Confederação Nacional de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Eles falam sobre o atual momento da cadeia produtiva do leite no país.

Além da versão impressa, a publicação está disponível em versão digital, no site da Embrapa Gado de Leite. As informações são da Embrapa.

## RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE ROTULAGEM NUTRICIONAL

O presente relatório traz os principais resultados do Grupo de Trabalho sobre Rotulagem Nutricional, instituído por meio da Portaria Anvisa nº 949, de 4 de junho de 2014.

O trabalho desenvolvido ao longo de dois anos, sob coordenação da GGALI (Gerência Geral de Alimentos), contou com representantes de diferentes seg-

mentos da sociedade brasileira, cuja participação foi fundamental para auxiliar a Anvisa no diagnóstico dos principais problemas na transmissão de informações nutricionais no Brasil, e na avaliação de alternativas regulatórias.

Os documentos que detalham o trabalho realizado pelo grupo encontram-se disponíveis no portal da Agência, para consulta dos interessados. Os

subsídios obtidos serão usados para perfeição das medidas regulatórias relativas à rotulagem de alimentos no Brasil. Este trabalho será conduzido em consonância com as diretrizes sobre Boas Práticas Regulatórias da Anvisa, que visam garantir uma regulação efetiva, transparente, baseada em evidências científicas e com participação social.

# PUBLICAÇÕES



## COMER SEM RISCOS 1 – MANUAL DE HIGIENE ALIMENTAR PARA MANIPULADORES E CONSUMIDORES

*Ana María Rey e Alejandro A. Silvestre.*

Com toda informação necessária para saber manipular e consumir alimentos saudáveis.

As boas práticas de manufatura, o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, os números INS dos aditivos alimentares e o manejo integrado de pragas, são apenas alguns dos novos assuntos considerados neste volume.

## COMER SEM RISCOS 2 – AS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

*Ana María Rey e Alejandro A. Silvestre.*

O Livro Comer sem Riscos 2: As doenças transmitidas por alimentos é uma obra fundamental para todos os leitores que desejam ter acesso à informação mais atualizada sobre o assunto, através de um texto profusamente ilustrado, que harmoniza o rigor científico com a clareza conceitual. Aborda uma grande variedade de temas que, com certeza, despertarão o interesse dos leitores.



Adquira seu exemplar, e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)



31/OUTUBRO - 1/NOVEMBRO - 2018  
RIO DE JANEIRO



# III FÓRUM INTERNACIONAL SEGURANÇA DE ALIMENTOS

produção-comercialização-consumo

## TEMÁTICAS

**CERTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS  
SEGURANÇA NO USO DE ANTIBIÓTICOS  
EVENTOS DE MASSA - EXPERIÊNCIAS  
ATUALIDADES NO CONTROLE SANITÁRIO**

## INFORMAÇÕES

[eventos@institutolenus.com.br](mailto:eventos@institutolenus.com.br)

Apoio

**Precepta**  
Qualidade e Tecnologia em Produtos de Alimentos

**Higiene  
Alimentar**

**iandé**  
Sustainable Foods

**VERAKIS**



Realização

**INSTITUTO  
LE Nus**

### CHOCOLIFE LANÇA PRIMEIRO CHOCOLATE BRANCO VEGANO.

**P**ioneira no desenvolvimento de chocolates funcionais no Brasil há 14 anos, a Chocolife surpreende a cada ano em inovações. Desta vez, a empresa apresentou, na Glúten Free, realizada em São Paulo nos dias 13 e 14 de julho últimos, o Loov - chocolate branco ao leite de coco. O carro-chefe dos lançamentos é o Loov, exclusividade da Chocolife. A versão chocolate branco é inédita no Brasil, produzido em fôrma exclusiva, é um chocolate para todas as idades e remete ao amor. É o primeiro chocolate nas versões branco e ao leite, com perfil nutricional saudável, vegano, fonte de fibras, 0% lácteos, 0% glúten e 0% gordura trans. Condizente com a proposta, a logomarca simboliza o prazer e o amor infinito, onde o consumidor terá uma experiência única em comer um chocolate ao leite, cremoso, que envolve as papilas gustativas, mas totalmente saudável e sem culpa.



(Mais informações JM-Assessoria de Imprensa & Comunicação, [j.maria.filho@uol.com.br](mailto:j.maria.filho@uol.com.br))

### FITAS SIMILARES ÀS DE GLICEMIA SERVIRÃO PARA IDENTIFICAR FRAUDES EM CARNES.

**U**ma nova tecnologia que pretende agilizar a descoberta de fraudes em carnes vendidas no país está sendo desenvolvida pela Fundação Ezequiel Dias (Funed), em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Trata-se de uma fita parecida com a que mede a taxa de glicemia. Em vez de o produto ser analisado em laboratório, a fiscalização pode ir até as fazendas, frigoríficos e supermercados para fazer os testes cujos resultados são imediatos.

“As pesquisas são muito promissoras. A fita tem uma tecnologia de biosensor. Já tínhamos feito ensaios in vitro, em laboratório. As análises demoram de três a cinco horas. Mas com a fita, o resultado sai em cinco minutos”, disse o professor Luiz Heneine, coordenador da pesquisa. A fita reage com o produto analisado e é capaz de identificar carnes de cavalo, jumento, cachorro e até de gato em produtos processados. (G1, MG, Thaís Pimentel, Belo Horizonte, 02/08/2018.)





### STARTUPS DESENVOLVEM CARNE EM LABORATÓRIO E ABREM POLÊMICA COM PECUARISTAS.

**A**inda estamos um pouco distantes de comprarmos carne desenvolvida em laboratório ou pedaços de lombo cultivado em tubos. Contudo, na medida em que investidores fazem aplicações nos chamados fundos de carne limpa, os produtores de carne americanos começam a se assustar com a possibilidade de perderem mercado para a chamada carne de laboratório, e assinam peti-



ções para que os novos produtos não contenham rótulos de carne ou bife, estas sim provenientes de animais de produção. Os pecuaristas dizem que tais rótulos escondem a origem desses novos produtos – carnes que crescem a partir do cultivo de células em laboratórios, e não em animais. Ainda que os produtores afirmem que não estão preocupados com a concorrência no futuro, os nomes que esses produtos levam podem determinar seu sucesso.

#### Carne fake?

“Carne limpa” tem certo apelo, afinal. Já “carne produzida em laboratório” soa como algo parecido a restos moídos e transformados. Por essa razão, produtores rurais, indústria e advogados da carne limpa estão comprometidos a travarem uma longa batalha sobre o uso de termos que descrevem carne cultivada, e como essas definições serão empregadas.

“Estamos muito preocupados com rótulos verdadeiros” afirma Lia Biondo, porta-voz da Associação dos Pecuaristas dos Estados Unidos. “Nossos associados querem levar aos consumidores toda a informação necessária para decisões de compra”. (Site Gazeta do Povo, Agronegócio, [www.gazetadopovo.com.br](http://www.gazetadopovo.com.br))

---

### BASF LANÇA ÔMEGA 3 DE ALGA

**A**BASF apresentou, na última edição da Expo Ingredients 2018, realizado em Lima, Peru, entre os dias 30 de maio e 01 de junho, o produto Ômega 3, fabricado a partir de algas, além de toda sua linha de ingredientes funcionais.

“O ômega 3 de alga, em comparação com o tradicional ômega 3 de peixe, tem um sabor melhor, tornando-o ideal para aplicação na indústria de alimentos, tais como iogurtes, leites aromatizados, entre outros produtos”, afirmou Claudio Tacconi, gerente sênior de Nutrição Humana da BASF para América Latina.

O produto com ômega 3 de alga é apresentado em óleo e em pó, com a tecnologia de encapsulamento que promove facilidade para mistura com outros pós, melhora a estabilidade e o tempo de vida do produto, que não precisa ser refrigerado, e tem melhores propriedades de sabor e odor, bem como a proteção natural necessária antes da oxidação. Além disso, é uma solução interessante de fonte vegetariana para enriquecer alimentos com ômega 3. (Mais informações: Andrea Benedetti, Basf Químicos, [basfquimicos@maquinacohnwolfe.com](mailto:basfquimicos@maquinacohnwolfe.com), [www.maquinacohnwolfe.com](http://www.maquinacohnwolfe.com))

## REVISTA HIGIENE ALIMENTAR SERÁ DESCONTINUADA, PARA RE-ESTRUTURAÇÃO.

TENDO EM VISTA A NECESSIDADE DE RE-ESTRUTURAÇÃO GERAL DA PUBLICAÇÃO, COM O PROPÓSITO DE SUA MODERNIZAÇÃO, ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E REAVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE SUA INDEXAÇÃO, SERÁ NECESSÁRIO INTERROMPER A ATIVIDADE DA REVISTA, OBEDECENDO AO SEGUINTE CRONOGRAMA:

1 – A PARTIR DE 01 DE SETEMBRO DE 2018 SERÁ INTERROMPIDO O RECEBIMENTO DE ARTIGOS, PESQUISAS E OUTRAS CONTRIBUIÇÕES, PARA SUBMISSÃO AO CONSELHO EDITORIAL E PROPOSTOS PARA PUBLICAÇÃO.

2 – A PARTIR DE 01 DE JANEIRO DE 2019 O PERIÓDICO SERÁ DESCONTINUADO EM SUAS VERSÕES IMPRESSA E ON LINE, POR TEMPO INDETERMINADO, ATÉ QUE SE DEFINAM AS PROVIDÊNCIAS DE REFORMULAÇÃO.

ASSIM, A PARTIR DE HOJE,

E COMO RECONHECIMENTO AOS NOSSOS ASSINANTES, LEITORES, AUTORES, PARCEIROS, COLABORADORES EM GERAL, A REVISTA ESTARÁ DISPONIBILIZANDO:

. EDIÇÕES JÁ PUBLICADAS

. LIVROS E FASCÍCULOS

. VÍDEOS E CONTEÚDOS TÉCNICOS ON LINE

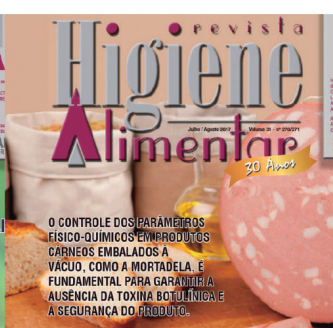
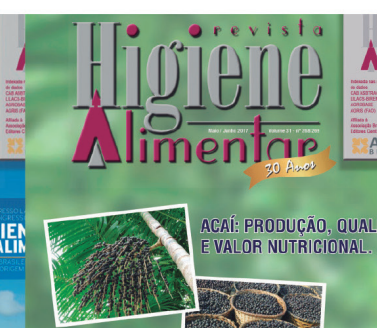
. APOSTILAS

. ASSESSORIAS TÉCNICAS

ENFIM, TODO O SEU ACERVO, REUNIDO NESTES ÚLTIMOS TRINTA ANOS, E DEDICADOS À ÁREA DE ALIMENTOS, A UM PREÇO ESPECIAL, COM SIGNIFICATIVOS DESCONTOS, A FIM DE HOMENAGEAR OS SEUS PATROCINADORES, ASSINANTES, COLABORADORES, LEITORES E PROFISSIONAIS QUE SE DEDICAM AO EXTENSO E COMPLEXO SEGMENTO DA PRODUÇÃO, TRANSFORMAÇÃO, INDUSTRIALIZAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS.

VEJA TUDO EM

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)







## PRECISA DE AJUDA PARA CONTROLAR INSETOS VOADORES?

# CONTE COM A ULTRALIGHT!

A contaminação de alimentos por insetos voadores gera graves riscos aos produtos, à saúde das pessoas e às instalações. E, em tempos de **HACCP, FSMA e Boas Práticas de Fabricação**, contaminação por insetos ou seus fragmentos é inadmissível.

As **Armadilhas Luminosas Adesivas da Ultralight** atuam como um importante aliado no Controle Integrado de Pragas, capturando os insetos voadores em sua placa adesiva, evitando que eles ou seus fragmentos contaminem os alimentos.

### UL2018

Informe esse código no ato de sua compra e ganhe um desconto.



Armadilha Adesiva Lateral LX-45






Armadilha Adesiva Central CI-30

 /UltralightBR

[WWW.ULTRALIGHT.COM.BR](http://WWW.ULTRALIGHT.COM.BR)

Rua João Pires de Campos, 141  
Jd. Esplanada Bariri-SP  
Tel.: (14) 3662-8580

**vivo**  +55 (14) 99850 1977  
**TIM**  +55 (14) 98204 5544  
**Claro**  +55 (14) 99134 0000

# ULTRALIGHT®

ARMADILHAS PARA CONTROLE DE INSETOS VOADORES