

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM *JERKED BEEF* (CARNE BOVINA SALGADA CURADA DESSECADA) POR INFRAVERMELHO E ESTUFA

COMPARATIVE STUDY OF MOISTURE DETERMINATION METHODS IN *JERKED BEEF* (DRIED CURED SALTED BEEF) BY INFRARED AND GREENHOUSE

Genoveva América Grilo¹

Universidade Iguaçu Campus Itaperuna. Ciências Biológicas da Saúde. Departamento de Farmácia. Itaperuna/RJ – Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-8902-9667>
genovevagrilo@gmail.com

Maria Cristina de Souza²

Universidade Iguaçu Campus Itaperuna. Ciências Biológicas da Saúde. Departamento de Farmácia. Itaperuna/RJ – Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-4779-7737>
crisleiteconsultoria@gmail.com

Prof. Orientador Msc, Rondinelli de Carvalho Ladeira³

Universidade Iguaçu Campus Itaperuna. Ciências Biológicas da Saúde. Departamento de Farmácia. Itaperuna/RJ – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-3313-7129>
rondinellicl@uol.com.br

Prof. Coorientador Msc, Juliano Gomes Barreto⁴

Universidade Iguaçu Campus Itaperuna. Ciências Biológicas da Saúde. Departamento de Farmácia. Itaperuna/RJ – Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-4044-0521>
julianobarreto@hotmail.com

¹ Análise Formal, Conceituação, Escrita – Primeira Redação

² Investigação, Metodologia, Obtenção de dados

³ Administração do Projeto

⁴ Supervisão, Validação e Escrita – Revisão e Edição

RESUMO

Em razão dos avanços tecnológicos na ciência dos alimentos, tanto nos aspectos de identidade e qualidade, tornam-se imperativas a necessidade de modernização e a contínua atualização dos métodos analíticos. Novas técnicas instrumentais, baseadas em determinados

princípios físicos e químicos, frequentemente são desenvolvidas. Objetivou-se no presente trabalho comparar os métodos de determinação de umidade pelo Método Convencional (estufa 105°C) e por infravermelho para o controle do teor de umidade em *Jerked Beef* (Carne Bovina Salgada Curada

Dessecada). Observou-se que há diferença significativa entre os métodos, porém o método por infravermelho foi mais eficiente.

Palavras-chave: Carne curada. Qualidade. Alimento seguro.

ABSTRACT

Technological advances in food science, both in terms of identity and quality, make it imperative to modernize and continuously update analytical methods. New instrumental techniques, used in chemical and chemical substances frequently used. The objective of the present work is to compare the methods of determination of the Conventional Method (oven 105 °C) and by infrared to control the content of Jerked Beef (Salted Cured Bovine Meat). Note that there is a significant difference between the methods, but the infrared method proved to be more efficient.

keywords: Cured meat. Quality. Food safety.

1 INTRODUÇÃO

Os alimentos tradicionais são parte da cultura de um país e possuem relevante importância em seu desenvolvimento socioeconômico, entre eles, as carnes salgadas dessecadas merecem destaque, segundo Freixo et al. (2020).

Segundo Papi et al. (2010), a análise de umidade corresponde à perda em peso do produto ao ser aquecido em condições nas quais a água é removida, juntamente com outras substâncias que se volatilizam nessas condições. Na metodologia convencional, a amostra é seca por meio do ar quente e determina-se o conteúdo de umidade pela diferença das massas.

A água é um dos fatores que geram condições para o crescimento e desenvolvimento nos alimentos, de numerosa faixa de microrganismos (EVANGELISTA, 1989).

O processo de secagem gera um produto com umidade intermediária cujos requisitos fundamentais são: satisfazer os requisitos nutricionais; não causar prejuízos fisiológicos; ter boa aceitabilidade; ser consumido na forma como se apresenta; Possuir atividade de água reduzida em relação à matéria prima.

Os produtos cárneos tradicionais possuem modificações na textura e sabor, desejáveis pela originalidade dos produtos (BISCONTINI, 1995).

A redução de água livre do alimento eleva a pressão osmótica e consequentemente a proliferação de microrganismos é contida, bem como enzimas que perdem a atividade (EVANGELISTA, 1989).

Para o monitoramento da qualidade do produto, buscando o atendimento de um mercado consumidor cada vez mais exigente e para a observância das especificações legais, as indústrias necessitam de métodos e ferramentas analíticas que proporcionem análise constante, rápida e de custo acessível, eliminando os possíveis problemas relativos às variações dos resultados de análises na determinação de umidade realizados em *Jerked Beef* (Carne Bovina Salgada Curada Dessecada).

O processamento do *Jerked Beef* em muito se assemelha ao do Charque, porém é adicionado de nitrato e nitrito de sódio e potássio, e embalado a vácuo.

Possui teor de umidade superior ao do charque, devido à quantidade de sal usada na salga e aos processos de salga empregados (LIRA e SHIMOKOMAKI, 1998).

Entende-se por *Jerked Beef* ou Carne Bovina Salgada Curada Dessecada, o produto cárneo industrializado, obtido de carne bovina, com adição de sal e de agentes de cura, submetido a processo de dessecação, segundo a Instrução Normativa N.º 92 (BRASIL, 2020).

Em virtude da busca pela Qualidade, as empresas têm implantado Autocontroles, e Laboratórios de Análises, com o monitoramento permanente da sua equipe de Controle de Qualidade, visando manter os padrões de umidade com o limite estabelecido, no produto cárneo a ser consumido, que é de no máximo 60 % de Umidade, segundo a Instrução Normativa N.º 92 (BRASIL, 2020).

Segundo resultados de análises pelo método quantitativo de umidade e voláteis realizadas periodicamente no produto, pelas empresas, em Laboratórios Credenciados pelo MAPA (Ministério da Agricultura), com a metodologia oficial LANARA (Laboratório Nacional de Referência Animal), os valores percentuais de umidade possuíam diferenças pouco representativas comparadas ao Método por Infravermelho (IV). No Método de Revista Higiene Alimentar, 35 (293): e1058, 2021 ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2021.02estudo

Determinação de umidade por Infravermelho (IV), o tempo total de análise, envolvendo a coleta de amostra, preparo e o resultado não levam mais que 30 minutos, sendo que a metade do tempo (15 minutos) é realizada pelo equipamento, em comparação com mais de 3 horas somente para secagem das amostras pela Metodologia oficial estabelecida (Metodologia Convencional - estufa 105 °C).

No entanto, apesar das amostras para determinação da umidade encontrarem-se normalmente dentro dos padrões, medidas preventivas são tomadas pelo Controle de Qualidade nas indústrias, visando a importância na avaliação da tecnologia empregada, e garantia ao consumidor do fornecimento de produtos segundo os padrões de qualidade e segurança estabelecidos pela legislação vigente.

O objetivo do presente trabalho é comparar os métodos de determinação de umidade pelo Método Convencional (estufa 105°C) e por Infravermelho (IV) para o controle do teor de umidade em *Jerked Beef* (Carne Bovina Salgada Curada Dessecada).

2 METODOLOGIA

O estudo foi constituído de aporte teórico baseado em pesquisas bibliográficas em artigos científicos, publicações locais e eletrônicas em sites referenciados, Google Acadêmico, e

pesquisa em campo, levantamento e tratamento de dados, buscando efetuar a comparação dos métodos apresentados.

Foi realizado com base em pesquisa qualitativa e quantitativa em que se busca tratar estatisticamente resultados de análises realizadas em *Jerked Beef* (Carne Bovina Salgada Curada Dessecada), aplicados à Determinação de Umidade por Infravermelho (IV) e Método Convencional (estufa 105°C), em uma empresa no município de Itaperuna localizada na região Noroeste Fluminense.

Os custos com a pesquisa realizados ocorreram por conta dos próprios pesquisadores e parceiros privados fomentadores da pesquisa.

O Teste t de Student ($p = 0,05$) foi utilizado para estimar se a diferença das médias dos dois conjuntos de dados é ou não estatisticamente significativa, por meio do *Software PAST 3 1.0. (Paleontological Statistics)*

Nas metodologias utilizadas, o preparo da amostra foi comum às duas técnicas, o qual é apresentado a seguir:

Material:

- Triturador/Redutor de partículas
Blender Plus

- Potes de 400 ou 700g com rosca para acoplamento

- Facas inox para desossa industrial

- Chaira inox

- Garfos, Espátulas e Pinças inox

- Tábua de polietileno/vidro

Procedimento:

- As amostras passaram por um toailete realizado pelo laboratorista que consiste na retirada das partes ressecadas pela ação do sol e sal durante as etapas de produção, retirando também o sal excedente.

- Foram retiradas e separadas as porções da parte muscular de várias regiões da peça.

- Tomou-se o cuidado de retirar o máximo possível de gorduras e inervações comum nas amostras.

- Reduzidas a pedaços de menor tamanho, em cubos e passadas no triturador.

- Após o toailete e redução em porções menores, a amostra foi colocada nos potes (400 g. ou 700 g.) de rosca para serem acopladas ao triturador/redutor de partículas.

- Trituradas as amostras rapidamente para homogeneização.

- A amostra foi mantida dentro de pote hermeticamente fechado e utilizada rapidamente. (Sem passar por refrigeração)

1.Determinação de Umidade –
Método por Infravermelho (IV):

O Analisador de Umidade por Infravermelho IV 2500 utilizado é da marca GEHAKA, e apresenta precisão e rapidez na determinação de teores de umidade ou sólidos totais.

Os resultados são obtidos após operações simples e rápidas, apresentando a leitura do percentual de umidade em base seca e úmida.

Procedimento:

- No IV-2500 procedeu-se a seguintes etapas: Opção 3 (medir umidade) pressionou-se o botão SIM.

- Assim que visualizado o seguinte comando “COM O PRATO VAZIO TECLE SIM” digitou -se a tecla SIM.

- Colocada a amostra contendo aproximadamente 5 g. no prato, espalhou-a bem, e em seguida teclado o botão SIM.

- O IV-2500 efetuou a pesagem da amostra e em seguida o leitor indicou a seguinte instrução: “POR FAVOR... ABAIXE A CAPOTA”

- Após baixar a capota foi iniciado o processo de análise medido em tempo (15 minutos) e percentagem (%) de umidade.

- No mesmo instante a impressora emite um relatório onde são impressos dados relativos a análise a cada 1 minuto.

- Após alarme no IV-2500 observou-se no painel digital a percentagem (%) final de umidade do lote averiguado.

- Ao final da análise foi impresso o relatório contendo a percentagem (%) de umidade do lote analisado.

2. Determinação de Umidade – Método Convencional (estufa 105°C):

Material:

Estufa de secagem

Forno Mufla

Balança analítica

Dessecador com sílica gel

Cápsulas de porcelana

Pinça inox

Pinça Tenaz metálica para cadinhos

Procedimento:

- Pesado 5 g. da amostra em cápsula de porcelana ou de metal, previamente tarada.

- O Método Convencional (estufa 105 °C) orienta o aquecimento direto da amostra a 105°C em estufa durante 3 horas. (Tempo até a primeira pesagem: 3 horas).

- Resfriadas as amostras em dessecador até a temperatura ambiente.

- Efetuada a pesagem.

- Repetidas as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante.

Cálculos:

$$\% \text{ UMIDADE: } \frac{\text{PF} - \text{T} \times 100}{\text{Pi} - \text{T}}$$

T= Tara do cadinho

PF = Resultado da última pesagem (ou a que será considerada.)

Pi = Resultado da pesagem inicial, após adição da amostra

As determinações foram feitas em triplicata a partir de 33 amostras (n = 33), utilizando-se os dois métodos para cada

amostra. As médias das duas metodologias foram comparadas pelo Teste t ($p = 0,05$) para verificar se havia diferença significativa entre os dois métodos. Para isso foi utilizado o software PAST 3 versão 1.0 da Paleontological Statistics.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado a pesagem conforme os dois métodos de Análises de Determinação da Umidade que são o Método Convencional (estufa 105°C) e o Método por Infravermelho.

Tabela 1 - Média da percentagem (%) de umidade medida em triplicata.

Método Convencional (estufa 105°C)	Método infravermelho
Umidade %	Umidade %
56,93	56,31
56,68	53,34
56,47	53,13
57,06	54,81
56,99	54,65
56,76	53,21
58,40	58,27
58,89	56,25
58,73	54,86
58,60	56,42
58,75	55,66
58,59	56,50
57,15	53,80
57,10	53,86
57,14	53,53
59,87	57,53
59,92	57,12
59,69	56,69
58,90	56,97
59,00	56,53
59,01	56,08
51,24	49,03
51,14	46,88
51,09	48,75
56,34	54,50
56,20	52,69

55,91	53,48
61,21	60,27
60,92	60,50
61,37	60,67
57,87	57,17
57,91	56,26
57,74	56,73

O Teste t ($p = 0,05$) foi utilizado para estimar se a diferença das médias dos dois conjuntos de dados é ou não estatisticamente significativa, por meio do Software PAST 3 versão 1.0. da *Paleontological Statistics*.

A necessidade de determinar se duas médias de amostras são diferentes entre si é uma situação extremamente frequente em pesquisas científicas.

O Teste t de Student comparou as duas médias e mostrou que há diferença entre as médias dos métodos foram significativas.

T calculado = 3,3893

T tabelado = 1,9977

P = 0,05

Quando comparado ao Método Convencional (estufa 105°C), no Método de Determinação de Umidade por Infravermelho (IV) verificou-se menor tempo na execução da técnica, maior eficácia e grande potencial no Controle de Qualidade para monitoramento do parâmetro de Teor de Umidade em Carne Bovina Salgada Curada Dessecada (Jerked Beef) e Carne Bovina Salgada Dessecada (Charque).

O Método Convencional (estufa 105°C), segundo Papi et al. (2010), é o método

de secagem considerado como procedimento de referência com boa reprodutibilidade. Sua principal vantagem é a quantidade de amostras que podem ser analisadas ao mesmo tempo e nas mesmas condições. Porém exige grande trabalho manual, devido às repetidas pesagens até estabilização do peso final.

Segundo Basso et al. (1991), na escolha de um método para controle de qualidade na indústria os fatores rapidez, facilidade de execução e baixo custo assumem importância comparável a sua precisão e exatidão. Na análise dos resultados pelos métodos estudados, para a determinação do teor de umidade a escolha do mais indicado deve recair sobre o método de secagem pelo infravermelho, uma vez que além dos serem resultados foram correlatos com o Método Convencional (estufa 105°C) como encontrado no cálculo estatístico, reúne os demais requisitos acima citados.

Embora os métodos convencionais de análise de alimentos sejam aceitos internacionalmente, atualmente dispomos de métodos instrumentais capazes de realizar análises quantitativas muito mais rápidas e que se espera que ofereçam menos riscos de erros cometidos pelos analistas (humanos), obtendo-se laudos sobre a composição química de alimentos com maior agilidade afim de orientar o consumidor em relação ao valor nutritivo e a viabilidade na aquisição em relação ao seu valor nutritivo (PAPI et al., 2010).

Há diferença significativa entre os métodos, porém observou-se que no Método de Determinação de Umidade por Infravermelho (IV) efetua-se secagem mais eficiente quantitativamente, retirando maior quantidade de Umidade nas amostras.

Deve-se levar em consideração que no preparo das amostras para realização das análises nos dois métodos realizados, pode-se ter diferenças representativas tendo em vista que as amostras foram obtidas de vários cortes de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada (*Jerked Beef*), como Ponta de Agulha, Dianteiro, Lagarto Plano, Traseiro, sendo recomendado para um próximo estudo que sejam obtidas amostras somente de um tipo de corte.

Na indústria, para monitoramento na produção, no Controle de Qualidade necessita-se de maior rapidez, tendo em vista que as alterações no Teor de Umidade na Carne Bovina Salgada Curada Dessecada (*Jerked Beef*) e Carne Bovina Salgada Dessecada (Charque) podem comprometer a qualidade, não atender aos padrões oficiais e aumentar o custo de produção, pois ocorrem em tempo menor do que a obtenção dos resultados das análises realizadas no Método Convencional (estufa 105°C).

No Método de Determinação de Umidade por Infravermelho (IV) observou-se menor tempo e diminuição dos erros cometidos com a manipulação das amostras, quando comparado ao Método Convencional (estufa 105 °C). Observou-se maior eficácia, rapidez e apreciável

potencial na obtenção de parâmetros tecnológicos no controle de qualidade, promovendo maior vantajosidade ao processo analítico, com obtenção de resultados mais precisos e em menor intervalo de tempo.

4 CONCLUSÃO

Embora o Método Convencional (estufa 105°C) possa ser realizado com grande quantidade de amostras em uma única vez conforme o tamanho da estufa e do dessecador, o tempo para realização das análises é muito grande (horas). No Método de Determinação de Umidade por Infravermelho (IV) foram observados menor tempo e diminuição dos erros cometidos com a manipulação das amostras, quando comparado ao Método Convencional (estufa 105 °C). Possui maior eficácia, rapidez e apreciável potencial na obtenção de parâmetros tecnológicos no controle de qualidade de alimentos, uma vez que ocasiona maior penetração de calor no interior da amostra obtendo resultados em tempo muito inferior que no Método Convencional (estufa 105°C) para alcançar a desidratação da amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Júlio M. A. **Química de Alimentos**. Teoria e Prática. 4 ed. atual. ampl.- Viçosa, MG: Editora UFV, 2008.
- BASSO, Lídia Maria; COELHO, Cláudia. Avaliação de Métodos para Determinação de Umidade e Cloreto de Sódio em Carne Salgada Seca. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [SI], junho de 1991. ISSN 19839774. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v9i1.14457>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/14457/9717>. Acesso 30 nov.2018.
- BISCONTINI, TELMA MARIA BARRETO. **Avaliação Bioquímica e Estrutural de um Produto de Atividade de Água Intermediária, Jerked Beef**. (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas. p.1-8. São Paulo. 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20, de 21/07/1999. Métodos analíticos físico – químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes, sal e salmoura**. Instrução Normativa n ° 20 de 21/07/1999. Brasília, Diário Oficial da União, Seção 1, de 27 de julho de 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos**. Brasília, 1981.1998.p. 33-35.
- EVANGELISTA, JOSÉ. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Livraria Atheneu Editora. p. 292-396. 1989.
- FREIXO, Ana Paula Alexandre; RAMOS, Ana Carolina; SOUZA, Simone Lorena Quiterio de; RAICES, Renata Santana Lorenzo. Avaliação Preliminar do Perfil de Compostos Orgânicos Voláteis em Jerked Beef. Rio de Janeiro: **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 12, p. 48-63, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrr.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1764/1080>. Acesso: 27 jul. 2021.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008 p. 1020

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa N.º 92, de 18 de setembro de 2020.** CAPÍTULO II Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada ou Jerked Beef.

LIRA, Giselda Macena; SHIMOKOMAKI, Massami. Parâmetros da Qualidade da Carne de Sol e dos Charques. São Paulo: **Revista Higiene Alimentar**. v. 12. n. 58. 1998. p.33-35.

PAPI, Maurício Alberto Poletti; SCHEIDT, Wanessa Fernanda; ALEXIUS, Sílvia Letícia. Confrontação dos métodos convencional e instrumental para determinação do teor de umidade total dos cortes peito, coxa e sobrecoxa da carne de frango. **Seminário Científico de Nutrição**, v. 1, n. 2, 2010.