



# secta

3º Seminário de Ciência e Tecnologia de Alimentos



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Rio Grande do Norte

S471 Seminário de Ciência e Tecnologia de Alimentos (3. : 2020 : Pau dos Ferros, RN)

Anais do III Seminário de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Tecnologia de Alimentos e suas aplicações [recurso eletrônico], Pau dos Ferros (RN), 28 a 30 de outubro de 2020. – Dados eletrônicos. – Pau do Ferros, RN : IFRN, 2020.  
287 p. : il. ; PDF

Organizadores: Elisabete Piancó de Sousa, Emanuel Neto Alves de Oliveira, Natiéli Piovesan ... [et al].  
ISBN 978-65-86293-77-7

1. Anais – Evento. 2. Ciência e tecnologia. 3. Alimentos – Saúde. I. Sousa, Elisabete Piancó de. II. Oliveira, Emanuel Neto Alves de. III. Piovesan, Natiéli. IV. Machado, Adalva Lopes. V. Santos, Daniele Bezerra dos. VI. Brasil, Michelle de Oliveira Guimarães. VII. Rodrigues Junior, Gilson. VIII. Oliveira, Gleison Silva. IX. Leite, Adriana Melo. X. Sales Júnior, Francisco Vieira. XI. Mesquita, Luciene Xavier de. XII. Carvalho, Leonardo Emmanuel Fernandes de. XIII. França, Francisco Marcilio de Carvalho. XIV. Matias, Joyce Kelly da Silva. XV. Título.

IFRN/SIBi

CDU 664



III SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

PAU DOS FERROS - RN



**"Tecnologia de Alimentos e suas Aplicações"**



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio Grande do Norte

III SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**"Tecnologia de Alimentos e suas Aplicações"**

**ANAIS**

Pau dos Ferros  
2020





## COMISSÃO ORGANIZADORA

Dra. Elisabete Piancó de Sousa  
Dr. Emanuel Neto Alves de Oliveira  
Dra. Natiéli Piovesan  
Dra. Adalva Lopes Machado  
Dra. Daniele Bezerra dos Santos  
Dra. Michelle de Oliveira Guimarães Brasil  
Dr. Gilson Rodrigues Junior  
Me. Gleison Silva Oliveira  
Ma. Adriana Melo Leite  
Me. Francisco Vieira Sales Júnior  
Me. Luciene Xavier de Mesquita  
Me. Leonardo Emmanuel Fernandes de Carvalho  
Esp. Francisco Marcilio de Carvalho França  
Grad. Joyce Kelly da Silva Matias



## COMISSÃO CIENTÍFICA

Dra. Elisabete Piancó de Sousa (IFRN – Pau dos Ferros)  
Dr. Emanuel Neto Alves de Oliveira (IFRN – Pau dos Ferros)  
Dra. Natiéli Piovesan (IFRN – Pau dos Ferros)  
Dra. Adalva Lopes Machado (IFRN – Pau dos Ferros)  
Dra. Rosane Liége Alves de Souza (UFPB – João Pessoa)  
Dra. Camila Freitas Bezerra (Colégio Militar - Fortaleza)  
Dr. Marcio Silva Bezerra (IFRN – Cidade Alta)  
Dra. Keliane da Silva Maia (IFRN – Apodi)  
Dra. Danielle Martins Lemos (IFAL – Batalha)  
Dra. Vanessa Bordin Viera (UFCG - Cuité)  
Dra. Michelle de Oliveira Guimarães Brasil (IFRN – Pau dos Ferros)  
Dra. Sonara de França Sousa (UFRPE- Garanhuns)  
Dra. Deise Souza de Castro (UEPB - Campina Grande)  
Dra. Francinalva Cordeiro de Sousa (IFPE - Bezerros)  
Dra. Luzia Marcia de Melo Silva (IFAL - Murici)  
Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira (UFMA - São Luís)  
Dra. Virginia Kelly Gonçalves Abreu (UFMA - São Luís)  
Dra. Francisca Diva Lima Almeida Almeida (UFC - Fortaleza)  
Me. Gleison Silva Oliveira (IFRN – Pau dos Ferros)  
Ma. Adriana Melo Leite (IFRN – Pau dos Ferros)  
Ma. Francileni Pompeu Gomes (IFAP - Macapá)  
Ma. Caroline Pagnossim Boeira (UFSM)





Ma. Luciene Xavier de Mesquita (IFRN – Pau dos Ferros)  
Ma. Andrezza Kyarelle Bezerra de Moura (IFPA - Breves)  
Me. João Vitor Fonseca Feitoza (IFRN – Apodi)

## **APOIO CIENTÍFICO**

Francisco Lucas Chaves de Almeida (Doutorando - UNICAMP)  
Bruno Fonseca Feitosa (Graduando - UFCG)  
Pedro Victor Crescêncio de Freitas (Graduando - UFCG)  
Joyce Kelly da Silva Matias (IFRN - Pau dos Ferros)  
Me. Leonardo Emmanuel Fernandes de Carvalho (IFRN - Pau dos Ferros)

## **DIAGRAMAÇÃO**

Maria Eduarda da Cunha Barbosa da Silva - Ariel (IFRN - Cidade Alta)

## **SUPERVISÃO DE DIAGRAMAÇÃO**

Charles Bamam Medeiros de Souza  
Vanessa Paula Trigueiro Moura





## SUMÁRIO

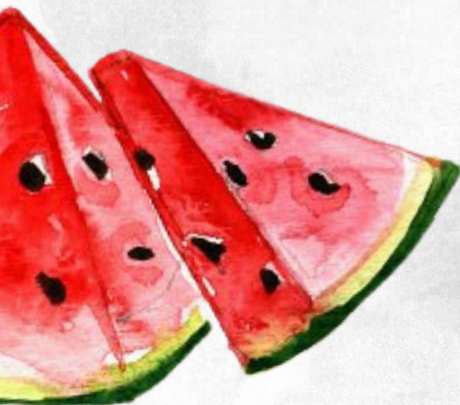




Características físico-químicas do mamão verde e maduro da Região de Solânea-PB .....	9
Cinética do teor alcoólico na produção de aguardente de melado de cana-de-açúcar .....	17
Rotulagem nutricional: ferramenta de comunicação entre produto e consumidor .....	24
Aceitabilidade de licores de uva com diferentes fontes alcoólicas .....	32
Cinética de formação do 5-hidroximetilfurfural em mel de melato de bracatinga durante estocagem sob aquecimento .....	41
Ácidos orgânicos em excreções utilizadas na produção de mel de melato: um estudo preliminar.....	49
Potencial antimicrobiano do mel de melato de bracatinga frente à cepa de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	57
Elaboração de licor fino de abacaxi .....	64
Aproveitamento da goiaba comercializada em feira livre para produção de licor .....	73
Avaliação da qualidade microbiológica de morangos comercializados na cidade de Solânea-PB .....	82
Desenvolvimento de hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão .....	87
Descrição da secagem de sementes de jaca ( <i>Artocarpus heterophyllus Lam</i> ) por modelos empíricos .....	94
Prospecção tecnológica de sementes de jaca ( <i>Artocarpus heterophyllu Lam</i> ) .....	103
Avaliação microbiológica de diferentes tipos de doces de leite comercializados no comércio do sertão paraibano .....	112
Avaliação microbiológica de leite pasteurizado e derivados lácteos comercializados no comércio varejista do sertão paraibano .....	118







Perfil de mercado de possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça .....	126
Unidade Haugh e parâmetros de qualidade de ovos de galinha ( <i>Gallus domesticus</i> ) .....	134
Estudo sobre o uso da técnica de irradiação aplicada a conservação dos alimentos: Perspectiva dos consumidores .....	142
Aproveitamento integral da banana prata comercializada na feira livre de Pau dos Ferros – RN para fabricação de licor .....	149
Avaliação físico-química de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de jambolão durante armazenamento .....	156
Avaliação de boas práticas de fabricação em panificadoras da cidade de Pau dos Ferros-RN .....	165
Interferência da substituição da sacarose por edulcorante sobre o valor calórico e rendimento de geleia de laranja .....	174
Hambúrguer de frango artesanal como alternativa ao hambúrguer tradicional: Produção e rotulagem nutricional .....	183
Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma queijeira artesanal do município de Currais Novos-RN .....	191
Geleias de banana com substituição parcial da polpa por casca: caracterização físico-química e sensorial .....	200
Operação unitária de congelamento influencia o índice crioscópico em diferentes tipos de leites .....	210
Caracterização da farinha de bagaço de fermentado de jabuticaba .....	217
Levantamento bibliográfico da aplicação de lisozima para o desenvolvimento de filmes ativos antimicrobianos .....	226
Caracterização físico-química de biscoito com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de Gergelim .....	232



Avaliação <i>in vitro</i> do extrato metanólico de própolis sobre biofilmes de <i>Bacillus cereus</i> em superfície dentária .....	240
Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com adição de farinha de banana verde .....	247
A compreensão das abelhas nos escritos de dois cronistas do século XVI .....	255
Avaliação de rótulos de manteiga da terra comercializados nos municípios de Pau dos Ferros-RN e Rodolfo Fernandes- RN .....	261
Elaboração e caracterização sensorial de néctar misto de uva e abacaxi .....	270
Elaboração e caracterização sensorial de suco tropical misto de cajá e graviola .....	278



## Características físico-químicas do mamão verde e maduro da Região de Solânea-PB

Rerisson do Nascimento Alves<sup>1</sup>, Thamyres Cesar de Albuquerque Sousa<sup>2</sup>, Kátia Gomes da Silva<sup>3</sup>, Valquíria Cardoso da Silva Ferreira<sup>4</sup>, Fabio Anderson Pereira da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, rerisson-alves@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, thatahcesar@gmail.com

<sup>3</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, katiaufcg\_pombal@hotmail.com.br

<sup>4</sup>Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, valquiriacsf@gmail.com

<sup>5</sup>Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, fabbiobass@hotmail.com

E-mail do autor correspondente: rerisson-alves@hotmail.com

**RESUMO:** O mamão é uma fruta que durante o processo de amadurecimento sofre transformações que refletem diretamente nas propriedades sensoriais, funcionais e nutricionais. Assim, objetivou-se determinar as análises físico-químicas de mamões em diferentes estágios de maturação, a fim de evidenciar as mudanças na qualidade do fruto. A seleção dos mamões baseou-se no estágio de maturação, sendo utilizados frutos verdes e maduros os quais foram submetidos a análise de cor, acidez volumétrica, acidez titulável, sólidos solúveis e pH. Os frutos verdes apresentaram maiores teores quando comparado aos frutos maduros nos parâmetros de acidez volumétrica potenciométrica, acidez titulável e sólidos solúveis. Com relação ao pH, constatou-se maior valor significativo para os mamões maduros. Para as variáveis de cor  $a^*$  e  $b^*$ , os frutos maduros sobressaíram significativamente, indicando maior concentração de carotenoides, característica específica do amadurecimento. A determinação das análises físico-químicas é uma alternativa viável que pode estimar o estágio de maturação desejável do fruto para a comercialização, além de garantir qualidade adequada para consumo.

**Palavras-chave:** Amadurecimento; Qualidade de frutos; Pós-colheita.

### INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma das frutas mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Com produção mundial de aproximadamente 12 milhões de toneladas ao ano, os principais produtores mundiais de mamão são a Índia, o



Brasil, a Indonésia e a República Dominicana (Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2014). O mamão é uma fruta apreciada pela cor alaranjada da polpa e sabor adocicado, que possui características organolépticas tais como cor, textura e aroma, além de propriedades químicas e digestivas que classificam o fruto ideal e saudável para diferentes grupos de consumidores (UGO et al., 2019). Na composição química da polpa do mamão predominam água (86,8%), açúcares (12,18%) e proteínas (0,5%). Além disso, é um fruto considerado fonte de carotenoides, precursores da vitamina A e rico em vitamina C (SOUZA et al., 2009).

O amadurecimento do mamão é um processo que afeta a qualidade nutricional, sensorial e farmacológica. Além disso, alguns problemas na pré ou pós-colheita podem ser identificados durante a fase de amadurecimento (OLIVEIRA & VITÓRIA, 2011). Neste contexto, a avaliação das características físico-químicas em cada estágio de maturação do mamão é uma alternativa que vem sendo aplicada como indicador para fins comerciais, visando sua utilização como matéria-prima no processamento e na geração de novos produtos (BARRAGÁN-IGLESIAS et al., 2018). Os parâmetros que são importantes para a regulamentação do produto e a investigação de alterações realizadas no decorrer do armazenamento e/ou processamento são os sólidos solúveis, vitamina C, pH, açúcares redutores e totais e acidez titulável, com o propósito de manutenção no controle de qualidade de polpas de fruta (BENEVIDES et al., 2008).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez titulável (AT) são parâmetros que podem indicar o ponto de colheita do fruto, pois existe uma relação entre eles e o estágio de maturação do fruto (SCHWEIGGERT et al., 2011). É desejável que os frutos de mamoeiro demonstrem baixos valores de acidez e elevados teores de sólidos solúveis para apresentar maior doçura, promovendo melhor aceitação para os consumidores (VIANA et al., 2015).

A determinação da análise de cor é outra variável imprescindível para diferenciar os estágios de maturação do mamão, visto que durante o amadurecimento, a maioria dos frutos sofre mudanças na cor, principalmente na casca (ONG et al., 2013). Assim a cor torna-se um atributo de qualidade, não apenas por contribuir na determinação das fases de maturação, mas também por promover uma boa aparência, além de influenciar a preferência dos consumidores no momento da compra (MOTTA et al., 2015). Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar as análises físico-químicas de mamões em diferentes estágios de maturação, a fim de evidenciar as mudanças na qualidade do fruto.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção da matéria-prima

Todos os frutos utilizados no experimento foram adquiridos em supermercados da cidade de Solânea-PB. A seleção dos mamões baseou-se no estágio de maturação que consistiu em escolher frutos no 2º estágio de maturação (com casca até 75% verde), e no 5º estágio de maturação (casca 100% amarela) considerado fruto maduro.

### Determinação da análise colorimétrica

A cor da polpa dos frutos foi avaliada em colorímetro Minolta no espaço colorimétrico CIELAB, definido por  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ; sendo que a coordenada  $L^*$  corresponde à luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  referem-se às coordenadas de cromaticidade verde(-)/vermelho(+) e azul()/amarelo(+), respectivamente. As medições foram realizadas em 6 repetições com o aparelho previamente calibrado. A diferença total de cor ( $\Delta E$ ) dos mamões foi calculada utilizando-se a Equação (1).

Eq (1):

$$\Delta E = \sqrt{((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)}$$

Onde:  $\Delta L^* = L^* - L_0^*$ ;  $\Delta a^* = a^* - a_0^*$ ;  $\Delta b^* = b^* - b_0^*$ .

Sendo que  $\Delta E$  é a diferença total de cor,  $\Delta L^*$  refere-se a diferença em mais claro e escuro,  $\Delta a^*$  diferença em vermelho e verde e  $\Delta b^*$  representa a diferença em amarelo e azul.

### Determinação das análises físico-químicas

Foram determinadas avaliações de acidez titulável (AT), em % de ácido cítrico, acidez titulável total por volumetria potenciométrica, sólidos solúveis totais (SST) expressos em °Brix e pH, conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

### Análise estatística

Os dados dos parâmetros físico-químicos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias a um nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico SAS 2018.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de cor e sólidos solúveis totais referentes ao mamão em diferentes estágios de maturação estão demonstrados na Tabela 1. Para a luminosidade verificou-se que não houve diferença significativa entre os mamões, mantendo a coloração clara considerada uma característica desejável. Além disso, sugere-se que o estágio de maturação não influenciou no brilho dos frutos. Estes achados corroboram com a pesquisa de Reis et al. (2015) que avaliaram a luminosidade em diferentes variedades de mamão, e observaram coloração clara nas polpas de fruta.

**Tabela 1.** Características físico-químicas de mamões em diferentes estágios de maturação

Parâmetro	Mamões Maduros	Mamões Verdes
L*	52,33 ± 7,67 a	45,63 ± 2,23 a
a*	12,7 ± 3,11 a	-7,47 ± 0,65 b
b*	41,05 ± 9,45 a	26,40 ± 3,16 b
Brix	11,87 ± 0,09 b	13,17 ± 0,15 a

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com relação a variável a\*, observa-se uma tendência significativa para a coloração vermelha do fruto no estágio maduro, quando comparado com mamão no estágio verde, fato este justificado pela a concentração de pigmentos como os carotenoides que aumenta à medida que ocorre a degradação da clorofila durante a fase de amadurecimento. Ruslan & Roslan (2016), avaliaram a cor do mamão em diferentes estágios de maturação, e relataram que o parâmetro a\* demonstrou valores negativos com tendência para coloração verde em estágios iniciais de maturação, e conforme o fruto tornava-se maduro, abordava resultados positivos com tendência para coloração vermelha, comportamento similar evidenciado neste estudo.

Na avaliação da variável b\* constatou-se maior intensidade de coloração amarela para o mamão maduro, na qual diferiu estatisticamente do mamão verde. Logo a variação da coloração verde para a amarela é um processo natural que acontece na casca do mamão, mecanismo este associado às próprias transformações que ocorrem durante o amadurecimento



deste fruto, sincronizando assim com as propriedades do valor de  $b^*$  determinada nesta pesquisa que indicou cor amarela em valores positivos ( ZUHAIR et al., 2013).

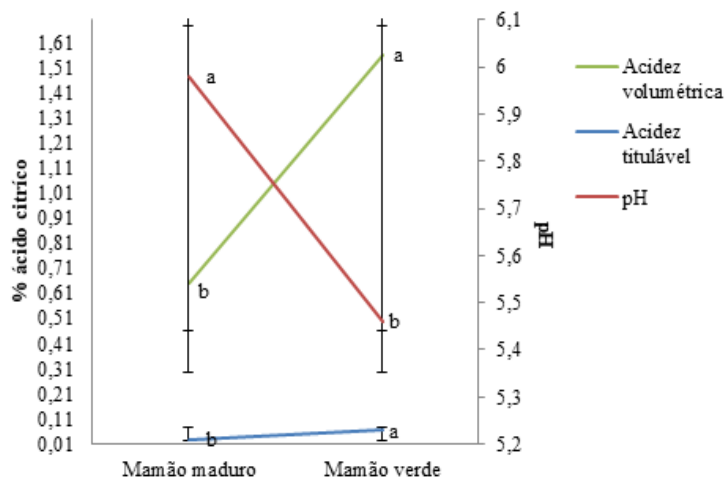
Para o parâmetro de diferença total de cor ( $\Delta E$ ) em mamão em diferentes estágios de maturação, verificou-se valor médio de 16,93, indicando que a mudança de coloração na casca dos frutos é visível ao olho humano. Durante o período de amadurecimento, a maioria dos frutos sofrem mudanças na cor, principalmente na casca, desta forma, a determinação ( $\Delta E$ ) se torna um parâmetro importante para avaliação do estágio de maturação (MOTTA et al., 2015).

Avaliando o °Brix observa-se que o mamão verde apresentou maior média significativa quando comparado com o fruto maduro. Conforme Balbino & Costa (2003), quanto mais avançado o estágio de maturação do fruto, maior será o percentual de sólidos solúveis no final do período de pós-colheita, porém nesta pesquisa constatou-se comportamento divergente, obtendo-se maior teor de sólidos solúveis para o fruto verde. Fato este pode ser justificado pelas diferentes épocas de colheita, somatório de calor e a quantidade de graus-dia acumulados durante a formação dos frutos (BERILLI et al., 2007).

Na figura 1 está demonstrado os dados referentes a acidez total por volumetria, acidez titulável e pH em mamão em diferentes estágios de maturação. Verifica-se que o fruto verde apresentou maior teor ( $p < 0,05$ ) para as análises de acidez total por volumetria potenciométrica e acidez titulável. A diminuição da acidez em frutos maduros está associada ao consumo de ácidos no processo respiratório, em decorrência da maturação, fato este evidenciando nesta pesquisa (PEGO et al., 2015). Silva et al. (2015) avaliando a qualidade de mamões (*carica papaya* L.), relataram teores de acidez titulável variando de 0,82 a 1,1% de ácido cítrico em mamão maduro e verde, respectivamente, além disso são percentuais considerados dentro do intervalo normal para o consumo.

Em relação a análise de pH, o fruto maduro teve um valor mais alto quando comparado ao fruto verde, a qual este aumento do pH ocorre devido a diminuição na quantidade de íons de hidrogênio fornecidos por ácidos orgânicos durante o processo de maturação. Estes achados são similares com a pesquisa de Silva et al. (2015) que avaliaram a qualidade de mamões (*carica papaya* L.), e o resultado exibiu valores de pH de 5,78 e 5,71 em frutos maduros e verdes, respectivamente.

**Figura 1.** Avaliação acidez total por volumetria, acidez titulável total e pH em mamões em diferentes estágios de maturação



Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

O perfil físico-químico abordou alterações na qualidade dos frutos conforme o estágio de maturação, a qual o fruto maduro resultou uma diminuição na acidez volumétrica, acidez titulável total e sólidos solúveis totais, enquanto a análise de cor indicou o amadurecimento intermediário dos frutos. A determinação da análise físico-química é uma alternativa viável para estimar o estágio de maturação desejável do fruto para a comercialização, além de garantir qualidade adequada para consumo.

## REFERÊNCIAS

- BARRAGÁN-IGLESIAS, J.; MÉNDEZ-LAGUNAS, L. L.; RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, J. Ripeness indexes and physicochemical changes of papaya (*Carica papaya* L. cv. Maradol) during ripening on-tree. *Scientia Horticulturae*, v. 236, p. 272–278, 2018.
- BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A.M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, v. 28, p. 571-578, 2008.
- BERILLI, S.S.; OLIVEIRA, J. G.; MARINHO, A. B.; LYRA, G. B.; SOUZA, E. F.; VIANA, A. P.; BERNARDO, S.; PEREIRA, M. G. Avaliação da taxa de crescimento de frutos de

mamão (*Carica papaya* L.) em função das épocas do ano e graus-dia acumulados. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, p. 11-14, 2007.

BALBINO, J. M. S.; COSTA, A. F. S. Crescimento e desenvolvimento dos frutos do mamoeiro do ‘Grupo Solo’ e padrão de qualidade. A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção, p. 389-401, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. Available at: Acesso em 14 de setembro de 2020.

INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª Edição, 1ª edição Digital. São Paulo; IAL, 2008.

MOTTA, J. D.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. et al. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. Comunicata Scientiae, v. 6, p. 74-82, 2015.

ONG, M. K.; FORNEY, C. F.; ALDERSON, P. G.; ALI, A. Postharvest profile of a Solo variety “Frangi” during ripening at ambient temperature. Scientia Horticulturae, v. 160, p. 12–19, 2013.

OLIVEIRA, J. G.; VITÓRIA, A. P. Papaya: Nutritional and pharmacological characterization, and quality loss due to physiological disorders. An overview. Food Research International, v. 44, p. 1306–1313, 2011.

PEGO, J. N. AMBRÓSIO, M.; NASCIMENTO, D. S.; FACHI, L. R.; KRAUSE, W. Conservação pós colheita de mamão ‘sunrise solo’ com revestimento comestível a base de fécula de mandioca. Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer, v. 11, p.628-639, 2015.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; DANTAS, J. L. L. D.; LUCENA, R. S. Caracterização físico-química de frutos de novos híbridos e linhagens de mamoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 50, p. 210-217, 2015.



RUSLAN, R.; ROSLAN, N. Assessment on the skin color changes of *Carica papaya* L.cv. Sekaki based on CIE L\* C\*h color space. *International Food Research Journal*, v. 23, p. 173-178, 2016.

SCHWEIGGERT, R. M.; STEINGASS, C. B.; MORA, E.; ESQUIVEL, P.; CARLE, R. Carotenogenesis and physico-chemical characteristics during maturation of red fleshed papaya fruit (*Carica papaya* L.). *Food Research International*, v. 44, p. 1373–1380, 2011.

SILVA, P. A.; SILVA, A. C.; COELHO, P. O.; SILVA, J. M.; ASSUNÇÃO, E. L. S. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MAMÕES (*CARICA PAPAYA* L.). *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 13, p. 465-474, 2015.

SOUZA, T. V.; COELHO, E. F.; PAZ, V. S.; LEDO, C. A. S. Avaliação física e química de frutos de mamoeiro Tainung nº 1, fertirrigado com diferentes combinações de fontes nitrogenadas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 4, p. 179-184, 2009.

UGO, N. J.; ADE, A. R.; JOY, A. T. Nutrient composition of carica papaya leaves extracts. *Journal Food Science Nutrition Research*, v. 2, p. 274-288, 2019.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; SILVA, S. C. S.; NEVES, T. T.; JESUS, J. L. Avaliação físico-química e sensorial de frutos de genótipos melhorados de mamoeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 45, p. 297-303, 2015.

ZUHAIR, R. A.; AMINAH, A.; SAHILAH, A. M.; EQBAL, D. Antioxidant activity and physicochemical properties changes of papaya (*Carica papaya* L. cv. Hongkong) during different ripening stage. *International Food Research Journal*, v. 20, p. 1653- 1659, 2013.

## Cinética do teor alcoólico na produção de aguardente de melado de cana-de-açúcar

Rerisson do Nascimento Alves<sup>1</sup>; Maria Angélica Freitas Pereira<sup>2</sup>; Joana Simone Soares da Silva<sup>3</sup>; Rosanália Azevedo Feitosa da Silva<sup>4</sup>; Thamirys Lorraine Santos Lima<sup>5</sup>; Adriano Sant'Ana Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, rerisson-alves@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, mariaangelicaufcg@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, Brasil, joaninha.love2013@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, Brasil, rosanaliaa@gmail.com

<sup>5</sup>Mestra em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil, thamirysl2012@hotmail.com

<sup>6</sup> Professor na Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Pombal, PB, Brasil, adriano.santana@ccta.ufcg.edu.br  
E-mail do autor correspondente: rerisson-alves@hotmail.com

**RESUMO:** A aguardente de melado de cana-de-açúcar é muito consumida no Brasil, e para que seja desenvolvida com qualidade, torna-se necessário o acompanhamento de todas as etapas que envolvem a cadeia produtiva. Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa, desenvolver e acompanhar todo o ciclo produtivo da aguardente a base de melado de cana-de-açúcar, a fim de analisar o processo de destilação verificando o teor alcoólico em função do tempo. A produção da aguardente foi realizada nas instalações laboratoriais da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB, seguindo-se as etapas de preparação do mosto, ativação das leveduras, fermentação alcoólica, destilação e envase. Os resultados constataram que houve um decréscimo na curva de destilação, que é uma característica importante para um produto de qualidade, e ao final do processo, realizou-se a separação das frações da bebida; cabeça, coração e calda. O acompanhamento da cadeia produtiva da aguardente de melado de cana-de-açúcar é importante para garantir a obtenção de um produto que não cause riscos à saúde do consumidor, uma vez que, a elaboração da aguardente é uma opção viável para os pequenos produtores, pelo fato de possuir um processo produtivo de fácil execução.

**Palavras-chave:** Aguardente; Destilado alcoólico; Fermentação.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é caracterizada como uma gramínea perene que pertence à família das Poaceae, cultivada em regiões tropicais e subtropicais, e é adaptada às condições de alta luminosidade, altas temperaturas e relativa escassez de água. A sua maturação define-se como o processo fisiológico de carregamento e armazenamento de sacarose nas células do parênquima dos colmos, sendo fortemente influenciada pelas condições ambientais que desfavorecem o crescimento e desenvolvimento vegetativo (SEGATO et al., 2006).

A utilização de matérias-primas de origem vegetal como a cana-de-açúcar na elaboração de bebidas alcoólicas é uma alternativa sustentável e econômica que vem sendo aplicada em pequenas unidades agroindustriais. Além disso, a cana-de-açúcar apresenta uma aplicação bem diversificada, podendo ser utilizada na produção de diferentes produtos tais como, etanol potável, açúcar, rapadura e melado (VU et al., 2020; LUO et al., 2019; THAMMASITTIRONG et al., 2017).

O melado de cana-de-açúcar é definido como um líquido xaroposo obtido pela evaporação do caldo de cana ou a partir da rapadura, por processos tecnológicos adequados, com uma faixa de 65 e 74 °Brix que são os sólidos insolúveis (BRASIL, 1978). No processo de obtenção do melado, é necessário o acompanhamento da concentração para não ocorrer a formação de cristais de sacarose, pois não é algo desejável para o produto (CHAVES, 2008). Além disso, é considerado um ingrediente com alto potencial na elaboração de produtos como cachaça, sorvetes, iogurtes e barras de cereais, devido suas propriedades nutricionais e energéticas (BRASIL, 2015).

Alguns pesquisadores relataram a produção de fermentado alcoólico utilizando o melado da cana-de-açúcar, e observaram características físico-químicas como o teor alcoólico semelhante à de outras bebidas como cervejas, vinhos e rum (COELHO et al., 2020; SAMANIEGO-SÁNCHEZ et al., 2020). No setor industrial de produção de bebidas, destacando a aguardente constituída a base de melado de cana-de-açúcar, é imprescindível a aplicação do controle de qualidade durante todo o processo de produção, a fim de garantir um desempenho desejável principalmente nas características sensoriais, e assim promover um produto final de alta qualidade (FARIA, 2012).

No processo tecnológico da aguardente segue duas etapas distintas, sendo a primeira a fermentação alcoólica do mosto ou melado devido a ação de leveduras do tipo *Saccharomises cerevisiae*, enquanto a segunda etapa baseia-se na destilação do mosto fermentado. Na etapa de destilação, obtém-se três frações distintas: cabeça, coração e calda, cada fração pode ser

destinada especificamente dependendo do teor alcoólico à licores, álcool 70% e a aguardente parte nobre do destilado (SILVA et al., 2014).

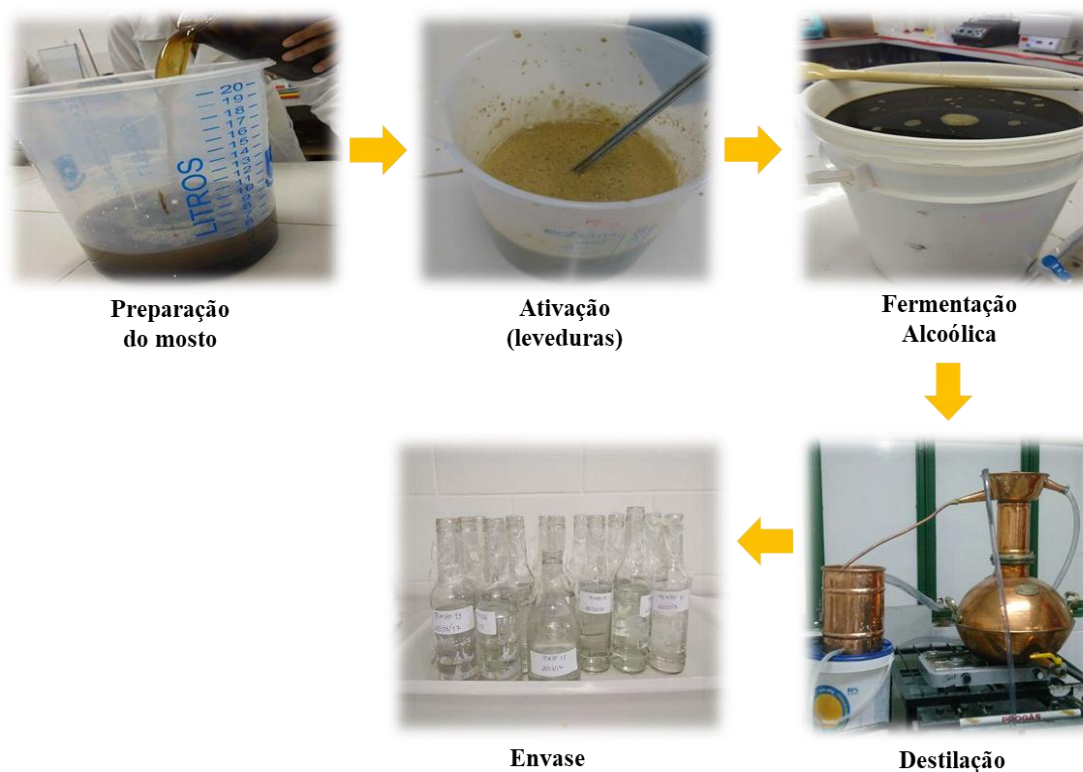
A primeira fração (cabeça) representa 10% da produção, contém compostos secundários provenientes da fermentação e possui graduação alcoólica em torno de 90 a 60°GL, após a destilação é coletado a fração denominada de coração com faixa de etanol compreendida entre 60 a 30°GL representando 45% do mosto. Posteriormente, é obtida a fração denominada calda, possui produtos menos voláteis com graduação alcoólica menor que 30°GL (SOARES; SILVA; SCHWAN, 2011). Neste contexto, devido a aguardente exigir uma série de etapas sucessivas e que devem ser seguidas rigorosamente, o presente estudo objetivou-se desenvolver e acompanhar todo o ciclo produtivo da aguardente a base de melado de cana-de-açúcar, a fim de analisar o processo de destilação verificando o teor alcoólico em função do tempo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O processo laboratorial de produção de aguardente de melado de cana-de-açúcar ocorreu no Laboratório de Operações Unitárias, Fenômenos de Transporte e no Centro Vocacional Tecnológico da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, Paraíba. As matérias-primas utilizadas para a produção da aguardente foram obtidas no comércio local do município de Pombal-PB. As etapas utilizadas na produção da aguardente encontram-se descritas na Figura 1.

Inicialmente foi realizado o preparo do mosto, onde foi diluído 3,1 L do melado de cana-de-açúcar com 15,9 L de água filtrada, obtendo-se um volume final de 19 L e 18°Brix, feito isso, iniciou-se a ativação das leveduras, retirando-se um pequeno volume do mosto para ativar 100 g de levedura. Após o período de 30 minutos da ativação, as leveduras foram inseridas no reator com o mosto para dar início a fermentação alcoólica, essa por sua vez ocorreu até que os açúcares fossem consumidos em que foi verificado por aferições do °Brix que ficou entre 0 e 1 °Brix e atingiu um teor alcoólico de 8%.

**Figura 1.** Fluxograma de elaboração da aguardente de melado de cana-de-açúcar



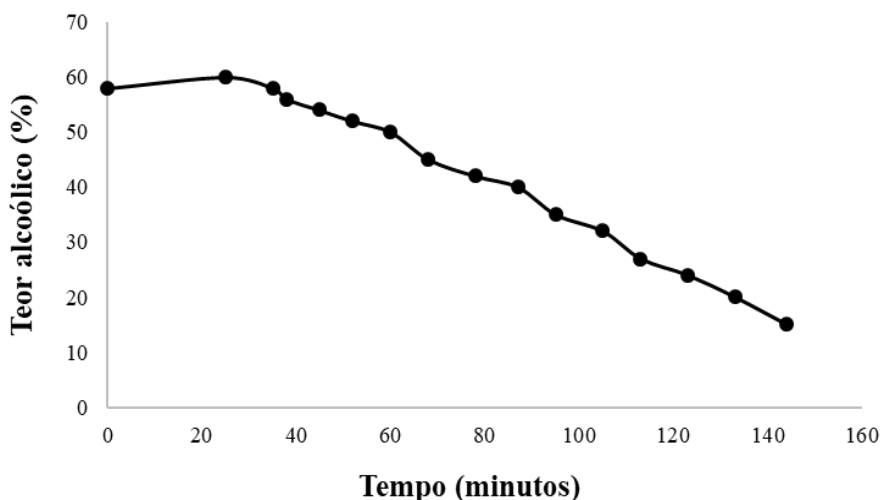
Posteriormente a etapa de fermentação alcoólica, realizou-se a transferência do mosto fermentado para um recipiente de plástico para a etapa de destilação. A destilação ocorreu em alambique de cobre simples por batelada de volume útil de 20 L e volume operacional de 18 L em que o mosto fermentado foi inserido no alambique para dar início a coleta do destilado, esse por sua vez foi coletado 200 mL em proveta de 250 mL com tempo cronometrado de 10 minutos para cada destilado coletado, aferindo seu teor alcoólico e temperatura. Por fim, cada amostra da aguardente foi envasada em garrafas de vidro e armazenada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo o ciclo produtivo da aguardente de melado de cana-de-açúcar foi acompanhado e constata-se que ao final do processo de destilação foi possível realizar a separação de cada fração da bebida, sendo elas: cabeça, coração e calda. A curva de destilação indicando o perfil do teor alcoólico em função do tempo para a aguardente de melado de cana-de-açúcar encontra-se na Figura 2.



**Figura 2.** Curva de destilação, perfil do teor alcoólico em função do tempo para o fermentado alcoólico de melado de cana-de-açúcar



Observa-se na Figura 2 um decréscimo da curva durante todo o processo de destilação da aguardente de melado de cana-de-açúcar, uma vez que, as frações podem ser separadas de acordo com o teor alcoólico obtido, onde a primeira fração “cabeça” foi coletada nos primeiros 20 minutos da destilação com teor alcoólico de 60%, a primeira alíquota possuía 58%, isso se dá devido à mistura hidro alcoólica de água e álcool. A partir do tempo de 30 à 80 minutos foi coletada a parte nobre da aguardente que é o coração, essa por sua vez é a maior fração do destilado que compreende um teor alcoólico em torno de 38 à 60% e compõe os aromas e sabores característicos da bebida, e por fim a fração calda que compreende um teor alcoólico abaixo de 38% e foi coletada até os 140 minutos da destilação, essa por sua vez compreende menos compostos voláteis comparados às demais frações.

Almeida et al. (2020) desenvolveram aguardente a base de cana-de-açúcar infestada por broca (*Diatrea saccharalis*), afim de avaliar o seu efeito na qualidade do ciclo produtivo da aguardente, e observaram que as características físicas e químicas da bebida não foram influenciadas pela broca da cana, porém, o rendimento industrial foi afetado em mais de 100 mL quando a cana está sob ataque da broca, o que na produção em larga escala pode significar perda de produção. Silva et al. (2014) produziram de forma artesanal uma aguardente a partir de algaroba e constaram que o processo produtivo assim como o descrito na presente pesquisa seguiu as etapas comuns de produção de bebidas fermento destiladas, porém, com algumas modificações no decorrer do processo e a destilação ocorreu de forma lenta em torno de 16 horas.

## CONCLUSÕES

Todas as etapas envolvidas no processo laboratorial aplicado na produção de aguardente de melado de cana-de-açúcar foram acompanhadas com eficácia, uma vez que, a cadeia produtiva da aguardente com foco nas etapas de preparação do mosto, ativação das leveduras, fermentação alcoólica, destilação e envase requerem atenção especial devido principalmente as normas de segurança que devem ser estabelecidas visando a obtenção de um produto de qualidade que não cause risco à saúde dos consumidores, além de que, o acompanhamento das etapas de produção, e principalmente do teor alcoólico ao longo da destilação, são fatores importantes para que se possa evitar o surgimento de defeitos no produto final. No entanto, o desenvolvimento da aguardente de melado de cana-de-açúcar caracteriza-se como sendo uma opção rentável além de ser considerada uma fonte alternativa de renda para pequenos produtores, já que possui um processo produtivo de fácil execução.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C.; AFERRI, G.; BORTOLETTO, A. M.; ALCARDE, A. R.; COSTA, G. H. G. Cachaça production from sugarcane infested by *Diatrea saccharalis*. *Food Science Technology*, v. 40, p. 266-272, 2020.

BRASIL, Normas e técnicas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de N° 12 de Julho de 1978.

BRASIL, Serviço Brasileiro de Apoio às micro e Pequenas empresas, Uma boa alternativa para produtores de cachaça e de rapadura, 2015. Disponível em <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-fabricacao-do-melado,7af9438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>; acesso em 08 de setembro de 2020.

CHAVES, José Benício Paes. Como Produzir Rapadura, Melado e Açúcar Mascavo. Viçosa, Minas Gerais. Centro de Produções Técnicas, 2008.

COELHO, C., BROTTIER, C., BEUCHET, F., ELICHIRY-ORTIZ, P., BACH, B., LAFARGE, C., & TOURDOT-MARÉCHAL, R. Effect of ageing on lees and distillation

process on fermented sugarcane molasses for the production of rum. *Food Chemistry*, v. 303, p. 1-7, 2019.

FARIA, J. B. Sugar cane spirits: cachaça and rum production and sensory properties. Woodhead Publishing Limited, v. 17, p. 348-358, 2012.

LUO, J.; GUO, S.; QIANG, X.; HANG, X.; CHEM, X.; WAN, Y. Sustainable utilization of cane molasses by an integrated separation process: Interplay between adsorption and nanofiltration. *Separation and Purification Technology*, v. 219, p. 16-24, 2019.

SAMANIEGO-SÁNCHEZ, C.; MARÍN-GARCÍA, G.; QUESADA-GRANADOS, J. J. A new fermented beverage from sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) molasses: Analysis of physicochemical properties and antioxidant capacity, and comparison with other industrial alcohol products. *LWT*, 128, p.1-8. 2020.

SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M.; MOZAMBANI, A. E. Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar. *Atualização em produção de cana-de-açúcar*, p.19-36, 2006.

SILVA, D. P. D.; SOUSA, J. P.; CAVALCANTI, R. M. F.; CLEMENTINO, L. C.; SOUSA, B. R. S.; BRITO, A. F. S.; QUEIROZ, J. C. F. Produção artesanal de aguardente a partir de algaroba (*Prosopis juliflora*) e sua aceitação por consumidores. *Revista Saúde e Ciência*, v. 3, p. 230-239, 2014.

SOARES, T. L.; SILVA, C. F.; SCHUAN, R. F. Acompanhamento do processo de fermentação para produção de cachaça através de método microbiológicos e físico-químicos com diferentes isolados de *Sacharomyces cerevisiae*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 31, nº 1, p.184-187, 2011.

THAMMASITTIRONG, S. N. R.; CHATWACHIRAWONG, P.; CHAMDUANG, T.; THAMMASITTIRONG, A. Evaluation of ethanol production from sugar and lignocellulosic part of energy cane. *Industrial Crops and Products*, v. 108, p.598–603, 2017.

VU, T.; LEBLANC, J.; CHOU, C. C. Clarification of sugarcane juice by ultrafiltration membrane: Toward the direct production of refined cane sugar. *Journal of Food Engineering*, v.264, p. 1-5, 2020.

## Rotulagem nutricional: ferramenta de comunicação entre produto e consumidor

Thalison Gustavo da Costa Antunes<sup>1</sup>; Dra. Maria do Socorro Araújo Rodrigues<sup>2</sup>; Larissa da Silva Santos Pinheiro<sup>3</sup>; Maria Mikaele da Silva Fernandes<sup>4</sup>; José Nildo Vieira Deodato<sup>5</sup>; Prof.<sup>a</sup> Dra. Alfredina do Santos Araújo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal - PB, E-mail: tguga18@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, E-mail: fernandaa.rodrigues@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal – PB, E-mail: larissapinheiro2004@gmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal -PB, E-mail: mariamikaele15\_@gmail.com

<sup>5</sup>Departamento de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, E-mail: jnvdeodato@hotmail.com

<sup>6</sup>Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande Campus Pombal, E-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

E-mail do autor correspondente: tguga18@gmail.com

**RESUMO:** A rotulagem nutricional dos alimentos tem sua parcela de importância em todo o rótulo do alimento, pois é nela onde os consumidores conseguem observar os nutrientes que estão presente no produto que vai ser comprado. Este trabalho teve como objetivo avaliar o conhecimento das pessoas á respeito da rotulagem nutricional, se elas leem, compreendem, e utilizam como meio para uma vida mais saudável. Ao todo, foram entrevistados 100 consumidores, onde 56% do sexo feminino, 81% entre 20 e 29 anos, e 50% com ensino superior incompleto. Com essas características, os resultados foram que cerca de 67% dos consumidores tinham o hábito de ler os rótulos, 76% conseguia compreender o que estava escrito, e que apenas 48% utilizavam dele um meio para manter uma dieta saudável, em comparação com diversos estudos, foi possível observar semelhanças e diferenças entre os resultados, divergências essas oriundas de fatores que devem ser levados em consideração na hora da discussão, como aleatoriedade, locais de pesquisa, e, os hábitos alimentares. Devido à baixa quantidade de pessoas que utilizam o rótulo para manter dietas saudáveis, o estudo causou preocupação dos autores com a população, pois depende apenas dos consumidores manter uma vida saudável.

**Palavras-chave:** Alimentos Industrializados; Dieta Saudável; Informações Nutricionais.

## INTRODUÇÃO

É inegável que nos últimos anos o comportamento dos consumidores tem mudado gradativamente, seja pela falta de tempo no dia a dia, ou mesmo por opção, muitas pessoas preferem consumir mais alimentos industrializados devido à sua praticidade, que são sensorialmente bons para quem consome, mas carecem de valor nutricional (IBGE, 2018).

Com a globalização, o acesso aos alimentos se tornou cada vez mais fácil, e, como consequência, o consumo exagerado de comida industrializada também tem aumentado (SOUZA, 2016). Doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, hipertensão e obesidade estão diretamente ligadas ao mau hábito de alimentação dos consumidores, onde alimentos industrializados que são em sua maioria carregados energeticamente, com teor elevado de gordura, carboidratos e outros componentes, são um problema para quem busca uma dieta equilibrada ou apenas para uma reeducação alimentar (AZEVEDO, 2014).

A rotulagem de alimentos é definida como toda e qualquer descrição que tem a função de mostrar ao consumidor as informações nutricionais do alimento, tal como valor energético, teor proteico e outros que poderiam influenciar na compra do produto, com finalidade de induzir o consumidor a ler o rótulo e refletir antes de comprar algum produto, e, como consequência, gerando um melhor hábito alimentar e uma vida mais saudável (CAVADA, 2012).

No Brasil, a rotulagem de alimentos é regulamentada pelas Resoluções da Diretoria Colegiada (RDCs) nº 359/03 e 360/03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Na primeira resolução, é estabelecido as porções e medidas que devem estar presentes no rótulo, até mesmo, as medidas caseiras usadas em casa, como xícara de chá, colher de sopa, colher de chá e entre outras, relacionando também a porção que corresponde a essas medidas em mililitros ou gramas, tudo isso no intuito de facilitar o entendimento do consumidor na hora de escolher o alimento. Já a nº 360/03 deixa claro que devem ser declaradas obrigatoriamente o valor energético por porção do produto, juntamente com os seguintes nutrientes: teor de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio. É importante salientar que nas duas resoluções o valor das proporções indicadas foi baseado em uma dieta de 2000kcal, sendo considerada uma alimentação saudável.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar o comportamento e entendimento dos consumidores a respeito da rotulagem nutricional dos alimentos.



## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal através da internet com vários consumidores, onde lhes foi enviado um formulário online com 8 questões de múltipla escolha (sendo 3 de caráter avaliativo, 3 sobre a rotulagem dos alimentos, e, 2 sobre compreensão de alergênicos no rótulo.), Foram aceitos voluntários a partir de 20 anos e com diversos tipos de escolaridade para o melhor resultado da pesquisa, as perguntas eram de baixos e altos níveis, sendo as duas últimas as mais difíceis e usadas somente com o objetivo de surpreender e medir o possível conhecimento técnico do entrevistado a respeito do assunto, sendo descartadas no final.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 100 consumidores participaram do estudo, como é mostrado na Tabela 1. Sendo predominante a faixa etária de 20 a 30 anos, maioria do sexo feminino, e de ensino superior incompleto, sendo eles de cursos em diversas áreas.

**Tabela 1.** Características da amostra de consumidores no estudo.

		<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>SEXO</b>	Masculino	44	44
	Feminino	56	56
<b>IDADE</b>	20 – 29 Anos	81	81
	30 – 39 Anos	12	12
	40 – 49 Anos	6	6
	≥ 50 Anos	1	1
<b>ESCOLARIDADE</b>	Ensino Médio Incompleto	6	6
	Ensino Médio Completo	22	22
	Ensino Superior Incompleto	50	50
	Ensino Superior Completo	22	22

\*Características dos consumidores entrevistados, n = 100.

Quanto ao hábito de ler o rótulo de alimentos, o resultado pode ser conferido na Tabela 2. A maioria dos entrevistados afirmam que leem os rótulos dos alimentos antes da compra, e, felizmente, a maioria também diz conseguir compreender as informações neles descritas, entretanto, surpreende negativamente a predominância dos consumidores que não utilizam da rotulagem como um meio para uma vida mais saudável.

**Tabela 2.** Hábito de leitura, conhecimento e utilização da rotulagem de alimentos.

		<b>Frequência (n)</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Costuma ler os rótulos dos Alimentos?</b>	Sim	67	67
	Não	33	33
<b>Você compreende a rotulagem nutricional dos alimentos?</b>	Sim, compreendo	76	76
	Não compreendo	24	24
<b>Usa a rotulagem nutricional para manter uma vida saudável?</b>	Sim	48	48
	Não	52	52

\*Perguntas e respostas dos 100 consumidores entrevistados.

Em comparação ao estudo realizado por Machado et al. (2014). Houve uma concordância, o maior público dos entrevistados era do sexo feminino, cerca de 67%. Em outro estudo feito na cidade do Recife/PE por Silva (2003), os resultados novamente foram semelhantes aos mostrados na Tabela 1. A segunda pesquisa resultou que cerca de 75% também era do sexo feminino, concordando com a predominância feminina nas duas pesquisas.

Uma pesquisa feita por Soares et al. (2016). Constatou que apenas 43,9% das pessoas que liam o rótulo nos alimentos conseguiam entender o que estava descrito ali. Já, outro estudo realizado por Liberti et al. (2018). Obteve como resultado que 53,49% dos consumidores conseguiam compreender o rótulo. Em comparação com o estudo presente na

Tabela 2 (76%), todos os demais resultados houveram discordância, podendo ser explicada pela aleatoriedade do estudo, e que os autores não interferiram nas pesquisas.

Uma análise elaborada por Casemiro et al. (2006) na Universidade Paranaense (UNIPAR), teve como resposta final que cerca de 50% das pessoas utilizavam da rotulagem dos alimentos para manter uma dieta saudável, já no estudo de Souza (2010), feito com consumidores em geral de Natal/RN, destacou-se que aproximadamente 35,7% praticava esse ato. Em comparação com os dados do presente artigo, novamente houveram diferenças entre os resultados, podendo ser explicada pela diferença de costumes em cada lugar.

O estudo mostrado no presente artigo teve resultados semelhantes aos de Alves & Mazarotto (2017), onde a amostra é predominantemente feminina, e maioria com menos de 30 anos, no entanto, houve uma diferença em relação a escolaridade, onde é observado na Tabela 1, cerca de 50% das pessoas com ensino superior incompleto, enquanto na outra pesquisa, os dados chegavam a cerca de 53,7% com o ensino superior completo.

Ainda em comparação ao estudo citado, os dados apresentados na Tabela 2 houveram algumas divergências. Com relação ao hábito de leitura dos rótulos, os resultados foram semelhantes, sendo que no presente estudo resultou que 67% das pessoas entrevistadas costumam ler o rótulo dos alimentos antes de comprar, concordando com os 70% obtido pela outra pesquisa, pode-se afirmar, então, que o resultado foi bastante parecido, com uma diferença de apenas 3%.

Em relação à compreensão dos entrevistados sobre a rotulagem, o presente artigo obteve como resultado que 76% de quem lia o rótulo, conseguia compreendê-lo, no outro estudo, os autores encontraram como valor final que aproximadamente apenas 58,1% das pessoas que liam o rótulo tinha entendimento do que estava lendo.

Apesar do discordante resultado entre as duas pesquisas, é perfeitamente normal que isso aconteça, mesmo havendo uma diferença de 17,9% entre os dados obtidos é preciso levar em consideração que nenhum dos autores das pesquisas sabia se os voluntários possuíam algum conhecimento técnico sobre a área, ou até mesmo esse resultado poderia ser explicado pela simples falta de interesse dos mesmos em procurar compreender os rótulos, tornando possível e até mesmo comum que haja diferença entre alguns dados.

Quanto a utilização da rotulagem nutricional para manter uma vida saudável, novamente houve uma discordância, pois nos dados apresentados por esta pesquisa foi que 48% das pessoas praticavam esse ato, no estudo comparado a apuração final foi que 64,3% das pessoas têm esse hábito, o que leva a uma reflexão importante: a presente pesquisa mostrou que mesmo os consumidores lendo e compreendendo o rótulo, não fazem a utilização

correta dele, que, segundo a própria ANVISA, uma das funções principais é justamente que ele ajude as pessoas a manterem uma dieta saudável, enquanto que no estudo comparado, mesmo as pessoas lendo e não compreendendo, utilizavam do rótulo um meio para uma vida mais saudável.

## **CONCLUSÕES**

Diante dos resultados alcançados no presente trabalho foi possível observar que a maioria dos entrevistados são do público feminino, dizem entender o conteúdo da rotulagem nutricional, entretanto, só praticamente 50% utilizam este meio para auxiliar na manutenção de uma dieta saudável. O objetivo da ANVISA em relação a regulamentação dos rótulos nutricionais é induzir o consumidor a melhorar seus hábitos alimentares, levando, portanto, a uma preocupação dos autores com a população consumidora que não utilize este meio para determinado fim.

## **REFERÊNCIAS**

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da direção colegiada - RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc)>. Acesso em: 17 de setembro de 2020.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da direção colegiada - RDC n° 359, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0359\\_23\\_12\\_2003.pdf/76676765-a107-40d9-bb34-5f05ae897bf3](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0359_23_12_2003.pdf/76676765-a107-40d9-bb34-5f05ae897bf3)>. Acesso em: 17 de setembro de 2020.

ALVES & MAZAROTTO. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. *Ciência & saúde*, v. 10 n. 2, maio de 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.15448/1983-652X.2017.2.24220>>. Acesso em 22 de setembro de 2020.

AZEVEDO, Edynara Cristiane de Castro et al. Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal-uma revisão sistemática. *Ciência & saúde coletiva*, v. 19, p. 1447-1458, 2014.

CAVADA, Giovanna da Silva et al. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 15, n. spe, p. 84-88, maio de 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-67232012000500015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232012000500015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 18 de setembro de 2020.

CASSEMIRO, I.A.; COLAUTO, N.B.; LINDE, G.A. Rotulagem nutricional: quem lê e por quê? Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 9-16, janeiro/abril de 2006.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Incerteza sobre alimentação diminui, mas qualidade ainda preocupa, 26 de novembro de 2012, Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23012-incerteza-sobre-alimentacao-diminui-mas-qualidade-ainda-preocupa>>, Acesso em: 17 de setembro de 2020.

LIBERTI, Paula et al. Avaliação da compreensão de rótulos de alimentos embalados por consumidores do município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brazilian Journal of Food Research, Campo Mourão, v. 9 n. 4, p. 61-73, outubro/dezembro de 2018.

MACHADO, Cláudia Barbosa et al. Avaliação do hábito de leitura e entendimento dos rótulos dos alimentos: um estudo em um supermercado na cidade de Santa Fé do Sul - São Paulo. Revista Funec Científica v. 1 n. 1, outubro de 2014. Disponível em: <<https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfcn/issue/view/10>>. Acesso em: 23 de setembro de 2020.

SILVA, Maria Zênia Tavares da. Influência da rotulagem nutricional sobre o consumidor. 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. Disponível em: <<https://attena.ufpe.br/handle/123456789/9050>>. Acesso em: 23 de setembro de 2020.

SOARES, Denise Josino et al. Análise do comportamento dos consumidores com relação à compreensão e entendimento das informações dos rótulos de alimentos. Revista Agropecuária Técnica, AGROTEC. v. 37, n. 1, p. 105-111, 2016.



SOUZA, Sônia Maria Fernandes da Costa. A rotulagem nutricional na promoção de escolhas alimentares mais saudáveis. 2016. 60f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SOUZA, Sonia Maria Fernandes da Costa. Legislação de rotulagem nutricional: instrumento de informação na promoção de escolhas alimentares - Natal-RN. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

## Aceitabilidade de licores de uva com diferentes fontes alcoólicas

Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>1</sup>, Cláudia Patrícia Mourão Lima Fontes<sup>2</sup>, Francisco Lucas Chaves Almeida<sup>3</sup>, Raul Felipe de Queiroz Freitas<sup>4</sup>, Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1,4</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. E-mail: pedro.crescencio@hotmail.com;

<sup>2</sup>Departamento de Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Ubajara. E-mail:

<sup>5</sup>Departamento de Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail:emanuel.oliveira@ifrn.edu.br

**RESUMO:** Objetivou-se neste trabalho a elaboração e caracterizar sensorialmente licores de uva, além de traçar os índices de aceitabilidade. A elaboração do licor iniciou-se com o processo de maturação, através da mistura fruta: álcool (proporção 1:1), por um período de 15 dias. Em seguida, adicionou-se o xarope de sacarose (65°Brix), a fim de ajustar o teor alcóolico. Posteriormente, os licores foram submetidos a um processo de envelhecimento por tratamento térmico, que auxilia na melhoria de suas características sensoriais. Verificou-se também, a aceitabilidade sensorial dos licores e intenção de compra. Em relação à análise sensorial, ambas formulações apresentaram aceitação superior a 80% quanto as suas características sensoriais e quanto à intenção de compra, as notas das formulações estiveram entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “certamente compraria” Observou-se também, que todas as notas da análise sensorial apresentaram semelhança em relação ao teste de Tukey com 5% de significância. Sendo assim, concluiu-se que as duas fontes alcoólicas se tornam viáveis para elaboração de licores de uvas, sendo, propícias ao processamento de licor de uva, o que pode favorecer a um pequeno produtor, uma vez que pode optar pelo álcool com baixo custo, utilizando a produção de licor como fonte de renda complementar.

**Palavras-chave:** *Vitisvinifera* L; bebida alcóolica; aceitação sensorial.

## INTRODUÇÃO

As frutas fazem parte do grupo de alimentos associados a uma alimentação saudável, sendo que seu consumo rotineiro tem mostrado contribuir para a diminuição dos riscos de ocorrência de doenças (BRITO, 2017).

A uva (*Vitis vinífera* L.) por sua vez, é considerada uma excelente fonte de vitaminas e minerais, sendo um dos melhores agentes naturais para prevenção do câncer (SHAYANFAR; BODBODAK, 2014). Seus compostos bioativos e sua capacidade antioxidante atribuída aos

flavonoides reduzem os radicais livres protegendo contra o estresse oxidativo e doenças crônicas, O consumo desta fruta e seus derivados garantem melhor qualidade de vida (CALDAS et al., 2015). Uma alternativa de aproveitamento das frutas beneficiando-se dessas propriedades consiste em utilizá-las na produção de bebidas alcoólicas.

As bebidas alcoólicas sempre ocuparam lugar de destaque nas mais diversas civilizações e sua qualidade tem sido alvo de preocupação dos consumidores, principalmente no que se diz respeito aos componentes e benefícios que estas podem trazer à saúde, quando consumidas com moderação (SANTOS et al., 2018). Já que a uva é uma das frutas mais cultivadas em todo o mundo, usá-la para elaboração de produtos como licores, é um fator benéfico para a renda e valorização do fruto (XU, 2010).

Segundo a legislação brasileira, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54 % em volume, a 20 °C, e um percentual de açúcar superior a 30 g L<sup>-1</sup>, elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola ou destilado alcoólico, adicionada de extratos ou substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos permitido em ato administrativo complementar (BRASIL, 2009).

Os licores constituem uma categoria de bebidas que têm sido reinventadas, tanto pela evolução tecnológica como pela diversidade de sabores, o que lhes proporcionou crescimento nas vendas no mercado brasileiro, retendo o volume de vendas anuais ao redor de sete milhões de litros, representando 2,9% do mercado interno de bebidas alcoólicas levando o consumidor nacional a dividir sua atenção entre os licores de produção informal e as grandes marcas nacionais e globais (ABRARE, 2012).

Dados indicam que o consumo de licores no Brasil cresce 5,1% em 2010, fato que motivou o investimento neste setor e aumentou as oportunidades no mercado (ALVES et al., 2010). Com isto, torna-se importante a elaboração de licores artesanais aproveitando frutos, hortaliças e ervas típicas da região e agregar valor a esses produtos, pois, os licores são muito apreciados como aperitivo, podendo servidos em temperatura ambiente ou gelados.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo principal elaborar e caracterizar sensorialmente licores de uva, além de traçar os índices de aceitabilidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas uvas (*Vitislabrusca* cv. ‘Concord’), adquiridas em supermercado local da cidade de Pau dos Ferros- RN e dois tipos álcoois, aguardente com graduação alcoólica de 39% (v/v) e destilado alcoólico com graduação alcoólica de 38% (v/v).

Para a elaboração dos licores, foram utilizados dois álcoois, aguardente (Formulação L<sub>1</sub>) e o destilado alcoólico - vodka (Formulação L<sub>2</sub>), a fim de verificar qual seria o mais aceitável, para esse tipo de produto. Para a formulação dos licores, utilizou-se uma proporção de 1:1 (fruta: álcool). Inicialmente, as uvas foram higienizadas com água corrente, e em seguida, colocadas em uma solução clorada a 200 ppm, na qual foram mantidas por 15 minutos. Para finalizar, foram lavadas novamente, em água corrente, para remoção do cloro residual. Posteriormente, as uvas foram cortadas manualmente, com o auxílio de facas de aço inoxidável, separando-se as sementes, pesadas em duas partes de 1kg para cada formulação e colocadas em recipientes de vidro previamente esterilizados e providos de tampa, aos quais foram adicionados o álcool para a realização do processo de maceração por um período de 15 dias, conforme a Figura 1. Após a maceração, os extratos hidroalcoólicos foram filtrados em tecido de algodão para remoção dos resíduos e a eles, adicionados 250 mL de xarope de sacarose a 65 °Brix e homogeneizados. O xarope foi adicionado a fim de aumentar a concentração de açúcares e reduzir o teor alcoólico do produto.

**Figura 1.** Processo de Maceração Alcoólica (infusão).



Por fim, os licores foram submetidos a um processo de envelhecimento, utilizando a metodologia de Alzugaray e Alzugaray (1986), que consiste em um processamento térmico no qual, os licores são colocados em banho-maria a 60°C por 2 horas, (conforme a Figura 2), promovendo a formação de compostos aromáticos e saborizantes, melhorando a qualidade do produto. Este processo é equivalente a 1 ano de envelhecimento do licor à temperatura ambiente.

A análise sensorial das geleias de bananas foi realizada com 40 provadores não treinados de ambos os sexos com idade entre 18 e 48 anos. Avaliou-se os atributos de sabor, aparência, consistência, cor, aroma, sabor alcoólico e doçura, utilizando uma escala hedônica

de nove pontos, cujos extremos variaram de “desgostei muitíssimo (1)” a “gostei muitíssimo (9)” (DUTCOSKY, 2013).

A partir da obtenção dos resultados das análises foi calculado o índice de aceitabilidade de acordo com a Equação (1), segundo Gularte (2009).

$$\text{Índice de Aceitabilidade (\%)} = \frac{M}{N} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Foi analisado também à intenção de compra, para analisar o potencial futuro de mercado entre as duas geleias. A análise foi utilizada em escala mista de 5 pontos cujos extremos variaram de “certamente não compraria (1)” a “certamente compraria (5)”.

Os resultados obtidos para a avaliação sensorial foram analisados através em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 2 amostras e 40 repetições. Para os resultados da avaliação sensorial também foi utilizado um DIC com 2 amostras e 60 repetições. Os dados foram tratados com o auxílio do software *Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016), através da Análise de Variância (ANOVA), comparando-se as médias pelo teste de *Tukey*, a nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos da análise sensorial (Tabela 1) não ocorreram diferenças significativas entre os as notas dos atributos analisados ao nível significância de 5% ( $p < 0,05$ ), pelo teste de *Tukey*. A utilização de diferentes álcoois no preparo do licor de uva também não influenciou nos resultados dos parâmetros sensoriais, resultando em produtos com características sensoriais semelhantes.

**Tabela 1.** Resultados da avaliação sensorial

ATRIBUTOS/ IA*	L1	L2
Cor	7,22 <sup>a</sup> ± 1,44	7,35 <sup>a</sup> ± 1,42
IA (%)	90	90
Consistência	7,12 <sup>a</sup> ± 1,71	7,45 <sup>a</sup> ± 1,51
IA (%)	85	87,5
Aparência	7,12 <sup>a</sup> ± 1,40	7,38 <sup>a</sup> ± 1,21
IA (%)	85	92,5
Aroma	7,52 <sup>a</sup> ± 1,36	7,50 <sup>a</sup> ± 1,30
IA (%)	95	87,5
Sabor	7,45 <sup>a</sup> ± 1,33	7,65 <sup>a</sup> ± 1,23
IA (%)	87,5	92,5
Sabor Alcoólico	7,55 <sup>a</sup> ± 1,20	7,42 <sup>a</sup> ± 1,45
IA (%)	95	87,5
Doçura	7,80 <sup>a</sup> ± 1,34	7,22 <sup>a</sup> ± 1,71
IA (%)	90	85

\*IA - Índice de Aceitabilidade; MG - Média Geral. Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de significância.



A partir dos resultados obtidos, observa-se que todos os atributos apresentaram médias dentro da classificação “gostei moderadamente”.

Com relação a Cor, a formulação L<sub>2</sub> mostrou-se com maior média 7,35, enquanto a formulação L<sub>1</sub>, apresentou média 7,22 (conforme a Tabela 1). Nenhum dos álcoois exerceu maior poder de extração de pigmentos nas uvas, visualmente falando. Vale ressaltar que ambos os licores apresentaram coloração arroxeadada bastante intensa, similar à da uva utilizada na sua elaboração, o que pode justificar a elevada aceitação pelos provadores.

Com relação à consistência, a Formulação L<sub>2</sub> foi a que teve maior nota, tendo média de 7,45, enquanto a formulação L<sub>1</sub> teve 7,12. Ambas apresentam resultados satisfatórios (conforme a Tabela 1), com nota hedônica equivalente a “gostei moderadamente”. Para a aparência, observa-se mais uma vez, que a formulação L<sub>2</sub> se sobressaiu, com média de 7,38 seguida da formulação L<sub>1</sub> com 7,12.

Isso pode estar diretamente relacionado à combinação entre os atributos de cor e de consistência, uma vez que, geralmente, licores a que contém coloração mais próxima à da fruta utilizada, no caso desta pesquisa, uva, são mais atrativos ao consumidor (OLIVEIRA et al., 2014).

Com relação ao aroma, foram obtidas médias iguais para as duas formulações (7,50), a qual corresponde a “gostei moderadamente” na escala hedônica. Para o parâmetro sabor, verifica-se que a formulação L<sub>2</sub> (vodka) obteve maior aceitação com média de 7,65, enquanto que a formulação L<sub>1</sub> apresentou média de 7,45.

No decorrer da análise, alguns provadores relataram que a amostra L<sub>2</sub> encontrava-se com sabor diferente e agradável, apresentando um equilíbrio entre o sabor da uva e do álcool, demonstrando que o produto agradou aos provadores e teve uma boa aceitação.

Outro parâmetro analisado foi o sabor alcoólico, o qual apresenta relevada importância na avaliação da aceitabilidade das bebidas alcólicas, pois, à medida que aumenta o teor alcoólico, ocorre uma diminuição na aceitabilidade, onde a formulação L<sub>1</sub> obteve a maior nota (7,55) já a formulação L<sub>2</sub> (7,44).

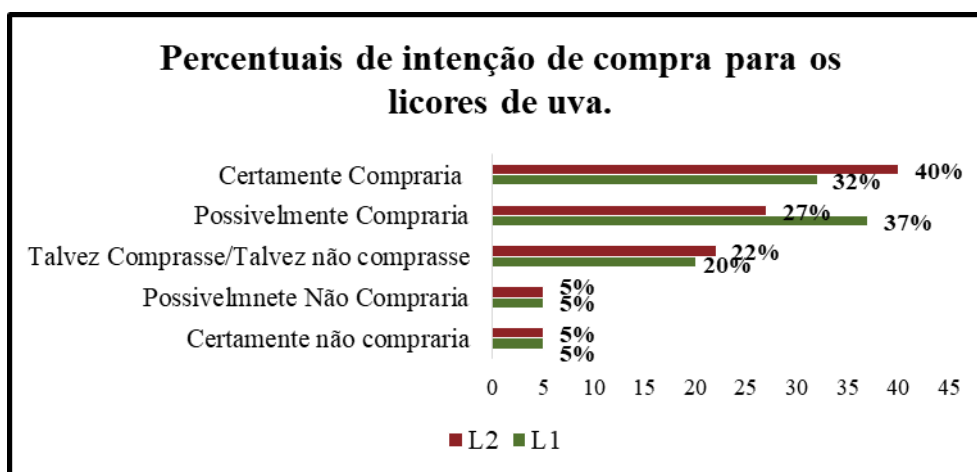
O último parâmetro a ser analisado foi o teor de doçura, no qual a formulação L<sub>1</sub> (aguardente) obteve média de 7,8, aproximando-se à nota hedônica “gostei muito”, enquanto amostra L<sub>2</sub> obteve média 7,22, equivalente a “gostei moderadamente”. Esses valores são superiores aos reportados por Oliveira et al (2014), o qual comentam, bebidas com menor teor de doçura, provavelmente, preservam melhor as características originais da fruta.

Segundo Gularte (2009), um alimento é considerado aceito quando possuir índice de aceitação superior a 70%. Assim com base nos resultados obtidos, pode-se observar na Tabela 1, que as formulações L<sub>1</sub> e L<sub>2</sub> obtiveram quanto às suas características sensoriais em todos os parâmetros, percentuais que variaram de 85 a 95%, demonstrando, sua aceitabilidade pelos provadores.

As formulações obtiveram boa aceitabilidade quantos as suas características sensoriais, independente da fonte alcoólica utilizada na elaboração dos licores de uva. Além dos itens já mencionados, avaliou-se também, a intenção de compra dos licores, para determinar a possibilidade de serem ou não, adquiridos pelo consumidor, uma vez que estivessem disponíveis no mercado. Os dados obtidos para essa avaliação encontram-se dispostos na Figura 3.

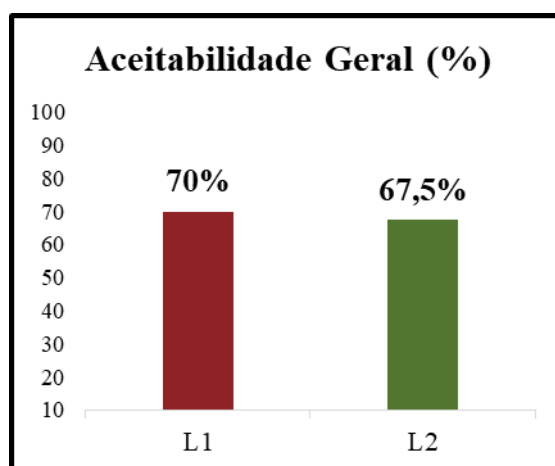
De acordo com a avaliação sensorial, os maiores percentuais atribuídos aos licores encontram-se entre as notas “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “certamente compraria”. Neste último, destaca-se a formulação L<sub>2</sub> (vodka), com uma intenção de compra de aproximadamente, 40% (Figura 2).

**Figura 2.** Representação gráfica dos percentuais de intenção de compra para os licores de Uva



De acordo com a Figura 3, o licor elaborado com aguardente (formulação L<sub>1</sub>), obteve um percentual de 70% de intenção de compra, o que equivale a “possivelmente compraria” e “certamente compraria”, enquanto que o licor elaborado com vodka (formulação L<sub>2</sub>) apresentou intenção de 67,5%.

**Figura 3.** Índice de Aceitabilidade (IA) para cada formulação



Os licores elaborados foram bem aceitos quanto aos aspectos sensoriais como já citado, e que apesar de o uso de aguardente e do destilado alcoólico (vodka) não terem causado diferença significativa nas características sensoriais dos licores, o emprego de diferentes fontes alcólicas é relevante, pois permite analisar a viabilidade de sua utilização na elaboração de licores, e assim, possibilitar a escolha do que for melhor ao produtor, inclusive, do ponto de vista econômico.

## CONCLUSÕES

Ambas formulações de licores apresentaram aceitação sensorial entre 80 a 95% e boa intenção de compra, em destaque a Formulação L<sub>2</sub>, na qual adicionou-se destilado alcoólico (vodka).

Os álcoois utilizados estão propícios ao processamento de licor de uva, o que pode favorecer a um pequeno produtor, uma vez que pode optar pelo álcool com baixo custo, utilizando a produção de licor como fonte de renda complementar.

## REFERÊNCIAS

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas. Mercado - Categorias de bebidas: Licores. Disponível em: <<http://www.abrabe.org.br>>. 2012. Acessado em 23/09/2020.

ALVES, J. C. V.; ARAUJO, A. L. R.; JIMENEZ, H. J.; SILVA, A. D. F.; SILVA, R. M.; DUQUE, D. A.; JÚNIOR, C. R. C.; FIGUEREDO, D. J. Produção de licores de frutas e ervas aromáticas no município de Paulista-PE. In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife. Anais, 2010.

BRASIL, Presidência da República Casa Civil Sub chefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 2009.

BRITO, E. S. Avaliação da Capacidade Antioxidante de Variedades de Melão (*Cucumis melo* L.) Comercializadas no Brasil e Determinação do Teor de Glutathione Reduzida (GSH). (Tese de Doutorado em Ciência de Alimentos) –Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2017.

CALDAS, B. S.; CONSTANTINO, L. V.; SILVA, C. H. G. A.; MADEIRA, T. B.; NIXDORF, S. L. Determinação de açúcares em suco concentrado e néctar de uva: comparativo empregando refratometria, espectrofotometria e cromatografia líquida. *Scientia Chromatographica*, v. 7, n. 1, p. 53-56, 2015.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4ª ed. Curitiba-PR: Editora Universitária Champagnat, 2013. 531p.

GULARTE, M.A., Manual de Análise Sensorial de Alimentos. Ed. Da Universidade Federal de Pelotas. v.1, p.66-71, 2009.

OLIVEIRA, E. N. A; SANTOS, D. C; SANTOS, Y. M. G; OLIVEIRA, F. A. A. Agroindustrial utilization of soursop (*Annonamuricata* L.) for production of liqueurs. Sensory evaluation. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*. Vol. 5, N.1: pp. 33-42, February, 2014.

SANTOS, K. M.; MACHADO, M. A; GOMES, P. O. M. Caracterização físico-química, determinação de minerais e avaliação do potencial antioxidante de licores produzidos artesanalmente. *Multi-ScienceJournal*, v.1, n. 12, p. -64-71. 2018.

SHAYANFAR, S.; BODBODAK, S. Effect of different physicochemical de-tartration methods on red grape juice quality. *Journal of Food Science and Technology*, v. 51, n. 12, p. 4084-4089, 2014.

SILVA, F. A. Z; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

XU, C. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. Food Chemistry, v. 119, p. 1557-15565, 2010.



## Cinética de formação do 5-hidroximetilfurfural em mel de melato de bracatinga durante estocagem sob aquecimento

Silvana Katia Tischer Seraglio<sup>1</sup>; Greici Bergamo<sup>2</sup>; Luciano Valdemiro Gonzaga<sup>3</sup>; Roseane Fett<sup>4</sup>; Ana Carolina Oliveira Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, siluanaseraglio@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, greici.bergamo@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, lvgonzaga@hotmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, roseane.fett@ufsc.br

<sup>5</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, ana.costa@ufsc.br

E-mail do autor correspondente: siluanaseraglio@hotmail.com

**RESUMO:** Apesar da crescente valorização no mercado nacional e internacional, muito pouco se conhece sobre o efeito do armazenamento, especialmente condições de temperaturas mais altas, sobre a qualidade do mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). Nesse sentido, o presente estudo objetivou avaliar a cinética de formação do 5-hidroximetilfurfural no mel de melato de bracatinga ao longo do seu armazenamento a 40 °C por quatro meses. Por meio da avaliação desse composto utilizando eletroforese capilar acoplada ao detector de arranjo de diodos, foi possível constatar a formação intensa de 5-hidroximetilfurfural no mel de melato de bracatinga, resultando na não adequação desse mel perante as legislações europeia e brasileira após 40 e 50 dias, respectivamente, de armazenamento na condição estudada. Portanto, a estocagem desse mel em temperaturas amenas deve ser priorizada a fim de minimizar as alterações na sua qualidade e garantir a segurança desse produto para consumo humano, uma vez que o 5-hidroximetilfurfural é considerado danoso à saúde.

**Palavras-chave:** Armazenamento de alimentos; Tratamento térmico; Mel.

### INTRODUÇÃO

O mel é conhecido e consumido milenarmente principalmente como adoçante e pelas suas atribuições terapêuticas (PITA-CALVO & VÁZQUEZ, 2017; SERAGLIO et al., 2019). Este alimento é definido como o produto elaborado por abelhas *Apis mellifera* as quais

produzem o mel floral, oriundo do néctar de flores; e o mel de melato, produzido a partir de excreções de insetos sugadores de plantas e/ou de secreções de plantas (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002). Especialmente nas duas últimas décadas, os méis de melato vem se destacando no cenário de produtos apícolas, atraindo a atenção de muitos consumidores e de indústrias alimentícias devido as características sensoriais, físico-químicas e potencialmente bioativas diferenciadas desse tipo de mel quando comparadas aos méis florais. Algumas das características que mais têm se destacado nesse tipo de mel são os maiores teores de minerais, proteínas, compostos fenólicos e oligossacarídeos, além de coloração escura e sabor pronunciado quando comparados aos méis florais. Além disso, promissores resultados positivos à saúde têm sido relatados para méis de melato, incluindo atividades antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória (PITA-CALVO & VÁZQUEZ, 2017; SERAGLIO et al., 2019).

Nesse cenário emerge um mel genuinamente brasileiro, o mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham). Esse mel é produzido pelas abelhas a partir de melatos açucarados excretados por cochonilhas (*Tachardiella* sp. ou *Stigmacoccus paranaensis* Foldi) que se fixam nas árvores de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) utilizando o floema da planta para alimentação. A produção desse mel ocorre apenas nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul e a cada dois anos, concentrado entre os meses de janeiro e julho, devido ao ciclo de vida do inseto (MAZUCHOWSKI et al., 2014; WOLFF et al., 2015). O mel de melato de bracatinga vem se destacando no cenário nacional e internacional alavancado pelas suas características sensoriais peculiares, promissoras propriedades bioativas, que incluem elevada capacidade antioxidante e anti-inflamatória, além da presença de compostos bioativos como fenólicos, minerais e proteínas (BERGAMO et al., 2018, 2019; SERAGLIO et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Contudo, pouco ainda se sabe sobre os efeitos das condições de armazenamento sobre esse mel, especialmente considerando a estocagem em temperaturas mais elevadas como as comumente encontradas em locais de clima mediterrâneo ou tropical onde são registradas em grande parte do ano temperaturas de até 45 °C (CASTRO-VÁZQUEZ et al., 2012; MOREIRA et al., 2010). Portanto, considerando a produção bianual desse produto, o armazenamento é uma etapa mandatória na cadeia de comercialização desse mel e reforça a importância da investigação do efeito da estocagem em condições extremas de temperatura sobre a composição do mel de melato de bracatinga. Nesse sentido, o acompanhamento do teor de 5-hidroxiacetilfurfural (5-HMF) como forma de monitorar as mudanças na qualidade desse produto pode ser sugerido. Isso porque esse composto tem estreita relação com o

aquecimento e estocagem prolongada de méis, tendo inclusive limites máximos estabelecidos por diversas organizações regulamentadoras (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002).

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da estocagem do mel de melato de bracatinga a 40 °C por quatro meses sobre a cinética de formação do 5-HMF.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

#### *Reagentes*

Os reagentes tetraborato de sódio, dodecil sulfato de sódio, cafeína (padrão interno - PI) e 5-HMF foram obtidos da Sigma-Aldrich (Saint Louis, Missouri, Estados Unidos). Em todos os experimentos, água ultrapura (Milli-Q, Millipore, Bedford, Massachusetts, Estados Unidos) foi utilizada.

#### *Mel de melato de bracatinga*

Favos ( $n=2$ ) de mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) foram obtidos diretamente de um apicultor do município de Urupema, Santa Catarina, Brasil, em abril de 2016. Os favos devidamente acondicionados em sacos plásticos foram enviados ao laboratório em caixas térmicas ( $5 \pm 3$  °C) imediatamente após a sua coleta. Estes foram drenados manualmente e os méis misturados, resultando em uma única amostra de trabalho.

Após a homogeneização da amostra de mel, esta foi fracionada em três porções de 30 g e acondicionadas em frascos com tampa de polipropileno previamente higienizados. As três réplicas foram armazenadas em estufa (Q315M23, Quimis, São Paulo, Brasil) sob temperatura controlada de  $40 \pm 1$  °C e ausência de luz por quatro meses. No tempo inicial (0 dias de armazenamento) e a cada 5 dias foram coletas pequenas alíquotas de cada uma dessas porções para a determinação da concentração de 5-HMF.

### Metodologia

#### *Determinação do teor de 5-hidroximetilfurfural*

O teor de 5-HMF foi determinado de acordo com o método proposto por Rizelio et al. (2012), com modificações, utilizando um sistema de eletroforese capilar acoplado ao detector de arranjo de diodos. A separação eletroforética ocorreu em capilar não revestido de sílica fundida de 32 cm de comprimento total (8,5 cm de comprimento efetivo e diâmetro interno de 75 µm; Polymicro Technologies, Phoenix, Arizona, Estados Unidos) a 25 °C e -30 kV. O

eletrólito de corrida foi composto de 5 mmol L<sup>-1</sup> de tetraborato de sódio e 120 mmol L<sup>-1</sup> de dodecil sulfato de sódio, em pH 9,3, e utilizando também para o condicionamento do capilar (lavagens de 1 min) entre corridas. As amostras e padrões foram introduzidos por pressão hidrodinâmica (-50 mbar por 3 s) pela extremidade mais próxima ao detector (*outlet*) e a detecção do analito foi realizada em 284 nm.

As amostras (1,0 ± 0,1 g) foram diluídas na proporção 1:1 com água (m/v), centrifugadas durante 10 min a 14.000 rpm (Thermo Fischer Scientific Inc., Massachusetts, Estados Unidos) e o sobrenadante diluído na proporção 9:1 (v/v) com PI (concentração final de 200 mg L<sup>-1</sup>), sendo novas diluições da amostra realizadas quando necessário. A quantificação do teor de 5-HMF foi realizada a partir de interpolação com curva analítica (1 a 40 mg L<sup>-1</sup>) e os resultados expressos como mg kg<sup>-1</sup> (média das três réplicas avaliadas).

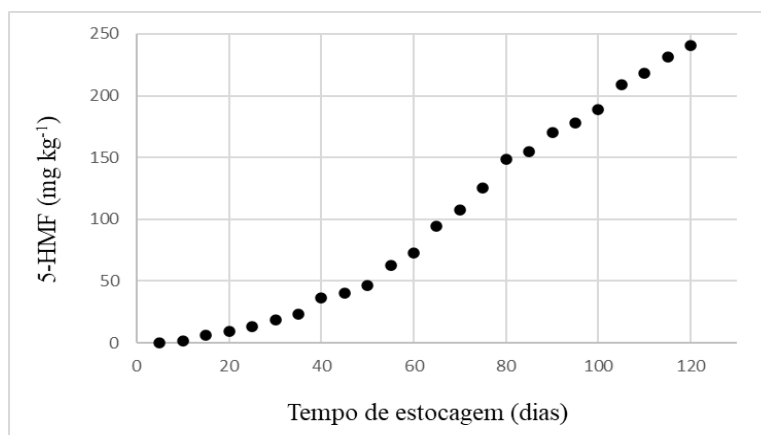
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O 5-HMF é um produto intermediário do escurecimento não enzimático, podendo ser produzido pela reação de Maillard, desidratação de hexoses catalisadas em meio ácido, bem como por processos de caramelização (MOREIRA et al., 2010; RUFÍAN-HENARES & PASTORIZA, 2016; SHAPLA et al., 2018). No mel, a sua formação ocorre naturalmente e de forma lenta e gradual ao longo do armazenamento. Altos teores de açúcares redutores, pH ácido e presença de compostos nitrogenados são alguns dos fatores intrínsecos encontrados no mel e que favorecem a ocorrência de reações de degradação de açúcares com formação de 5-HMF. Em relação aos fatores extrínsecos, além do tempo de estocagem, a temperatura a qual o mel é exposto é outro fator crucial envolvido na formação acelerada desse composto (FECHNER et al., 2016; RUFÍAN-HENARES & PASTORIZA, 2016; SHAPLA et al., 2018). Sendo assim, o 5-HMF é amplamente empregado como um dos indicadores de aquecimento e/ou armazenamento prolongado de méis, tendo inclusive limites máximos previstos por diferentes legislações (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002).

Nesse contexto, a cinética de formação de 5-HMF em uma amostra de mel de melato de bracinga estocada a 40 °C foi acompanhada ao longo de quatro meses (Figura 1).



**Figura 1.** Concentração de 5-hidroximetilfurfural (5-HMF) em mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) durante quatro meses de estocagem a temperatura de 40 °C



Conforme apresentado na Figura 1, um aumento gradual no teor de 5-HMF foi observado até aproximadamente 50 dias de estocagem a 40 °C, seguido de uma intensificação na taxa de formação desse composto. Considerando o tempo inicial (0 dias de armazenamento), o teor de 5-HMF foi abaixo do limite de detecção do método (0,60 mg kg<sup>-1</sup>), fato que comprova o frescor do mel de melato de bracatinga avaliado. A adequação dessa amostra aos limites máximos preconizados pela legislação europeia (40 mg kg<sup>-1</sup>) e brasileira (60 mg kg<sup>-1</sup>) (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002) seguiram até os dias 40 (36,1 mg kg<sup>-1</sup>) e 50 (46,5 mg kg<sup>-1</sup>) de armazenamento, respectivamente. Portanto, a concentração de 5-HMF se mostrou um bom indicador de aquecimento do mel de melato de bracatinga e demonstra a necessidade do armazenamento desse mel em temperaturas abaixo de 40 °C caso seja requerido armazenar e comercializar esse produto por períodos superiores a 40-50 dias.

Estudos descritos na literatura demonstraram que amostras de méis florais de marmeleiro e caju, com teores iniciais de 2,8 e 7,4 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente, quando estocados por seis meses a 35-40 °C apresentaram teores de 5-HMF de 41,5 e 17,3 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente (MOREIRA et al., 2007). O aumento do teor de 5-HMF também foi relatado em méis florais cítrico e de urze estocados ao longo de 12 meses a 40 °C, no qual os teores de 5-HMF passaram de 10,2 e 0,5 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente, para 284,6 e 82,7 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente (CASTRO-VÁZQUEZ et al., 2008, 2012). Considerando esses dados, é evidente que o aumento no teor de 5-HMF é esperado, porém, o mel de melato de bracatinga parece ser mais suscetível à formação de 5-HMF durante a estocagem em temperatura entorno de 40 °C, o que destaca a importância do controle da temperatura de estocagem desse mel,

uma vez que esse composto é considerado danoso à saúde humana (FECHNER et al., 2016; RUFÍAN-HENARES & PASTORIZA, 2016; SHAPLA et al., 2018).

## CONCLUSÕES

Nesse estudo foi possível constatar a influência da estocagem do mel de melato de bracinga a 40 °C mesmo por um período relativamente curto sobre o seu teor de 5-HMF, o qual impactou diretamente na qualidade e segurança desse produto. Sendo assim, o armazenamento desse mel em locais com temperaturas amenas se mostra crucial para minimizar tais alterações e assegurar a comercialização de um produto adequado e seguro durante o prolongado período de entressafra.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; código de financiamento 001) pelas bolsas de estudo (CNPq bolsa de estudo – Brasil (160175/2019-4)) e suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

BERGAMO, G. et al. Mineral profile as a potential parameter for verifying the authenticity of bracinga honeydew honeys. *LWT*, v. 97, p. 390–395, 2018.

BERGAMO, G. et al. Physicochemical characteristics of bracinga honeydew honey and blossom honey produced in the state of Santa Catarina: An approach to honey differentiation. *Food Research International*, v. 116, p. 745–754, 2019.

BRASIL. Instrução Normativa No. 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

CASTRO-VÁZQUEZ, L. et al. Influence of storage conditions on chemical composition and sensory properties of *Citrus* honey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 56, p. 1999–2006, 2008.

CASTRO-VÁZQUEZ, L. et al. Changes in the volatile fractions and sensory properties of heather honey during storage under different temperatures. *European Food Research and*

Technology, v. 235, p. 185–193, 2012.

EUROPEAN COMMISSION. European Commission Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. Official Journal of the European Communities, p. 10–47, 2002.

FECHNER, D. C. et al. Multivariate classification of honeys from Corrientes (Argentina) according to geographical origin based on physicochemical properties. Food Bioscience, v. 15, p. 49–54, 2016.

MAZUCHOWSKI, J. Z. et al. Bracatinga, *Mimosa scrabella* Bentham: cultivo, manejo e usos da espécie. Epagri: Florianópolis, Brasil, 2014.

MOREIRA, R. F. A. et al. Chemical changes in the non-volatile fraction of Brazilian honeys during storage under tropical conditions. Food Chemistry, v. 104, p. 1236–1241, 2007.

MOREIRA, R. F. A. et al. Chemical changes in the volatile fractions of Brazilian honeys during storage under tropical conditions. Food Chemistry, v. 121, p. 697–704, 2010.

PITA-CALVO, C.; VÁZQUEZ, M. Differences between honeydew and blossom honeys: a review. Trends in Food Science & Technology, v. 59, p. 79–87, 2017.

RIZELIO, V. M. et al. Development of a fast MECK method for determination of 5-HMF in honey samples. Food Chemistry, v. 133, p. 1640–1645, 2012.

RUFÍAN-HENARES, J. A.; PASTORIZA, S. Maillard Reaction. In: Encyclopedia of Food and Health. Elsevier: Cambridge, Reino Unido, 2016. p. 593–600.

SERAGLIO, S. K. T. et al. An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honeydew honey. Food Research International, v. 119, p. 44–66, 2019.

SHAPLA, U. M. et al. 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health. Chemistry Central Journal, v. 12, p. 1–18, 2018.

SILVA, B. et al. Effect of *Mimosa scabrella* Bentham honeydew honey on inflammatory mediators. *Journal of Functional Foods*, v. 72, p. 104034, 2020.

WOLFF, V. R. DOS S.; WITTER, S.; LISBOA, B. B. Reporte de *Stigmacoccus paranaensis* Foldi (Hemiptera, Stigmacoccidae), insecto escama asociado con la producción de miel de mielato en Rio Grande do Sul, Brasil. *Insecta Mundi*, v. 434, p. 1–7, 2015.

## Ácidos orgânicos em excreções utilizadas na produção de mel de melato: um estudo preliminar

Silvana Katia Tischer Seraglio<sup>1</sup>; Greici Bergamo<sup>2</sup>; Luciano Valdemiro Gonzaga<sup>3</sup>; Roseane Fett<sup>4</sup>; Ana Carolina Oliveira Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, siluanaseraglio@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, greici.bergamo@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, lvgonzaga@hotmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, roseane.fett@ufsc.br

<sup>5</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, ana.costa@ufsc.br

E-mail do autor correspondente: siluanaseraglio@hotmail.com

**RESUMO:** O mel de melato de bracatinga é um produto em crescente valorização. Porém, a sua elevada acidez livre e perfil de ácidos orgânicos alifáticos (AOA) tem levantado questionamentos quanto a sua qualidade e segurança. Nesse sentido, a fim de contribuir com informações relacionadas ao perfil de AOA na matéria-prima empregada pelas abelhas na produção desse mel, o presente estudo objetivou avaliar pela primeira vez o perfil de AOA em excreções sacarínicas de cochonilhas utilizadas para a produção do mel de melato de bracatinga. Por meio da avaliação qualitativa desses compostos utilizando eletroforese capilar acoplada ao detector de arranjo de diodos, foi possível confirmar a presença de seis AOA (ácidos fórmico, málico, láctico, glucônico, succínico e acético), além de um aminoácido (ácido glutâmico) nas excreções. Portanto, as excreções sacarínicas podem ser sugeridas como uma importante fonte desses compostos ao mel de melato de bracatinga, contribuindo com a proposta de que o perfil de AOA nesse mel não provem majoritariamente de processos de fermentação pós-colheita e, conseqüentemente, com a perda da sua qualidade e segurança. Sendo assim, futuros estudos focados na determinação quantitativa desses compostos são impulsionados a partir dos achados do presente estudo.

**Palavras-chave:** Ácido orgânico alifático; Aminoácido; Bracatinga; Cochonilha; *Mimosa scabrella* Bentham; Qualidade.

## INTRODUÇÃO

O mel produzido por abelhas *Apis mellifera* pode ser floral, sendo este oriundo do néctar das flores, ou de melato, quando elaborado utilizando excreções sacarínicas de insetos



sugadores de plantas e/ou secreções de plantas (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002). Esses méis diferenciam-se em vários aspectos, porém a coloração escura, sabor pronunciado, maiores teores de minerais, compostos fenólicos e proteínas, além de acentuadas propriedades bioativas como antioxidante e anti-inflamatória são geralmente observadas em méis de melato quando comparadas aos méis florais. Sendo assim, o interesse em méis de melato tem aumentado especialmente nos últimos anos entre consumidores e indústrias de alimentos de todo o mundo (PITA-CALVO & VÁZQUEZ, 2017; SERAGLIO et al., 2019).

No Brasil, a valorização do mel de melato também tem ocorrido especialmente devido a divulgação da existência de um mel genuinamente brasileiro, o mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). Esse produto é elaborado por abelhas *Apis mellifera* utilizando excreções sacarínicas, também conhecidos como melatos, excretados por cochonilhas sugeridas como pertencentes aos gêneros *Tachardiella* sp. ou *Stigmatococcus paranaensis* Foldi. Esses insetos encontram-se fixados nas árvores de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) onde utilizam o seu floema para alimentação e excretam gotículas açucaradas. O mel de melato de bracatinga tem produção limitada a algumas áreas distribuídas entre os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul e devido ao ciclo de vida do inseto ocorre apenas a cada dois anos entre os meses de janeiro e julho (MAZUCHOWSKI et al., 2014).

Dentre as características físico-químicas já investigadas nesse mel, a sua elevada acidez livre tem sido um fator de preocupações e levantado questionamentos quanto a qualidade desse produto. No estudo conduzido por Bergamo et al. (2019) foi constatado que a acidez livre de méis de melato de bracatinga variaram de 42,4 a 55,7 mEq kg<sup>-1</sup>, estando aproximadamente 45% das amostras avaliadas acima do limite máximo preconizado de 50 mEq kg<sup>-1</sup> (BRASIL, 2000; EUROPEAN COMMISSION, 2002). Esse comportamento foi considerado uma característica intrínseca do mel de melato de bracatinga e não relacionado ao comprometimento da sua qualidade e segurança. Porém, questionamentos foram levantados acerca dessa questão, uma vez que altos valores de acidez livre são relacionados a ocorrência de processos de fermentação pós-colheita com aumento da produção de ácidos orgânicos, como o ácido acético, em méis por ação de microrganismos (CHIRIFE et al., 2006). Nesse sentido, o estudo realizado por Brugnerotto et al. (2019) trouxe importantes contribuições quanto a elucidação do perfil e concentração de ácidos orgânicos alifáticos de baixa massa molar (AOA). Foi constatada a elevada concentração desses compostos no mel de melato de bracatinga, sugerindo a sua forte relação com a acidez livre desse mel. Ainda, os principais AOA encontrados nesse mel foram os ácidos glucônico e láctico, contribuindo com aproximadamente 65 a 80% do total de AOA quantificados, enquanto o ácido acético,

principal AOA envolvido em reações deteriorativas do produto, contribuiu em cerca de 0,6 a 1,4%. Portanto, esses achados reforçaram a hipótese de que a qualidade e segurança do mel de melato de bracatinga para consumo humano estão garantidas, mas abrem vertentes para pesquisas relacionadas a investigação da composição de AOA nas excreções sacarínicas, as quais contribuiriam significativamente para o melhor entendimento da origem dos AOA no mel de melato de bracatinga.

Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar pela primeira vez o perfil de AOA em excreções sacarínicas de cochonilhas utilizado para a produção do mel de melato de bracatinga.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Reagentes

Os reagentes  $\beta$ -alanina, ácido 3,5-dinitrobenzoico, brometo de cetiltrimetil amônio (CTAB), além de padrões de AOA (ácido maleico, ácido malônico, ácido tartárico, ácido fórmico, ácido cítrico, ácido málico, ácido glicólico, ácido láctico, ácido succínico, ácido acético, ácido propiônico, ácido glucônico e ácido glutárico) e dois aminoácidos (ácido aspártico e ácido glutâmico) foram obtidos da Sigma-Aldrich (Saint Louis, Missouri, Estados Unidos). Ainda, água ultrapura (Milli-Q, Millipore, Bedford, Massachusetts, Estados Unidos) foi utilizada em todos os experimentos.

### Excreções sacarínicas de cochonilhas

As excreções sacarínicas ( $n=2$ ) oriundas de cochonilhas (*Tachardiella* sp. ou *Stigmatococcus paranaensis* Foldi) fixadas em árvores de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) durante o período de produção do mel de melato de bracatinga foram coletados e fornecidos por apicultor do município de Urupema, Santa Catarina, Brasil, em abril de 2016. As gotículas foram coletadas em tubos *ependorf* devidamente higienizados e durante um período de aproximadamente 1h em uma área de bracatingais. As amostras foram congeladas após a sua coleta e enviadas imediatamente ao laboratório. Devido à dificuldade de coleta das excreções, um baixo rendimento foi obtido. Assim, as amostras de excreções foram misturadas, resultando em uma única amostra de trabalho.

### Determinação de ácidos orgânicos alifáticos e aminoácidos

O perfil de AOA e aminoácidos foi determinado de acordo com o método proposto por Azevedo et al. (2014), com modificações, utilizando um sistema de eletroforese capilar

acoplado ao detector de arranjo de diodos (CE-DAD). Capilar não revestido de sílica fundida de 64,5 cm de comprimento efetivo e diâmetro interno de 75  $\mu\text{m}$  (Polymicro Technologies, Phoenix, Arizona, Estados Unidos) foi utilizado para a separação eletroforética que ocorreu a 25 °C e em uma voltagem de -30 kV. O eletrólito de corrida (pH 3,6) utilizado foi composto de 21 mmol L<sup>-1</sup> de  $\beta$ -alanina, 10 mmol L<sup>-1</sup> de ácido 3,5-dinitrobenzoico e 1,5 mmol L<sup>-1</sup> de CTAB. Pressão hidrodinâmica (50 mbar por 3 s) foi empregada para a introdução da amostra e padrões no capilar, sendo a detecção indireta dos analitos realizada em 254 nm (com referência em 360 nm para inversão dos picos). Ainda, o capilar foi reconicionado entre corridas com eletrólito de corrida por 1 min.

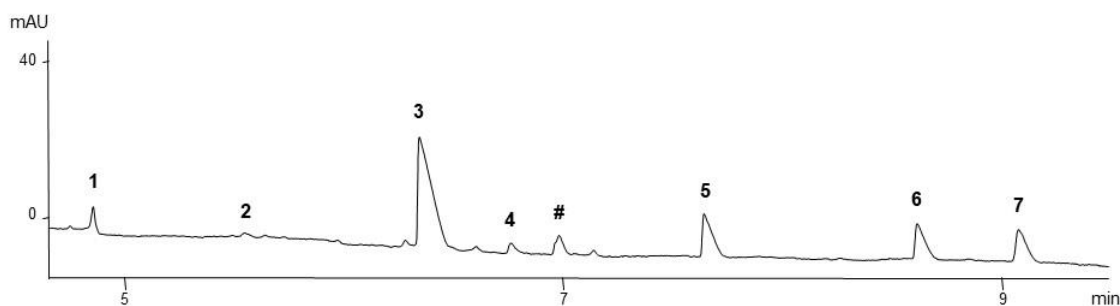
A amostra (0,5  $\pm$  0,01 mL) foi diluída na proporção 1:2 com água (v/v), centrifugada durante 10 min a 14.000 rpm (Thermo Fischer Scientific Inc., Massachusetts, Estados Unidos) e o sobrenadante injetado no sistema de CE-DAD. Subseqüentes diluições foram realizadas quando necessário. A identificação dos analitos foi realizada por meio de adição de padrão comercial à amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os AOA são considerados os principais contribuintes da acidez dos méis. Estes podem ser oriundos das matérias-primas envolvidas na produção do mel, portanto do néctar, melato e pólen, bem como formados durante o processo de maturação do mel e em etapas pós-colheita que incluem o processamento e estocagem (PITA-CALVO & VÁZQUEZ, 2017; SERAGLIO et al., 2019).

Assim, no presente estudo, uma investigação exploratória referente a identificação dos AOA presentes em secreção sacarínica de cochonilhas *Tachardiella* sp. ou *Stigmatococcus paranaensis* Foldi foi realizada (Figura 1).

**Figura 1.** Perfil de ácidos orgânicos alifáticos de baixa massa molar e aminoácidos em excreções sacarínicas de cochonilhas utilizado para a produção do mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) diluído 1:49 (v/v). Identificação dos picos: (1) ácido fórmico; (2) ácido málico; (3) ácido láctico; (4) ácido glucônico; (#) desconhecido; (5) ácido succínico; (6) ácido glutâmico; (7) ácido acético.



Na Figura 1 é apresentado um eletroferograma da excreção sacarínica de cochonilhas utilizado como recurso melífero para a produção do mel de melato de bracatinga. Essa determinação qualitativa indicou a presença de seis AOA e um aminoácido (ácido glutâmico), no qual os ácidos láctico, succínico, glutâmico e acético parecem ser os compostos majoritários. Portanto, os resultados desse estudo preliminar demonstram claramente a contribuição efetiva da excreção sacarínica na composição de AOA e aminoácidos presentes no mel de melato de bracatinga.

A presença de baixas concentrações do ácido glucônico na excreção não é um fato inesperado, apesar de este ser o principal AOA encontrado no mel de melato de bracatinga (55 a 69% do total de AOA quantificados) (BRUGNEROTTO et al., 2019). O ácido glucônico é o principal AOA presente em méis, sendo formado a partir da conversão da D-glicose pela enzima glicose-oxidase e/ou pela ação da bactéria *Gluconobacter* spp., ambos provindos da abelha. Portanto, esse AOA é formado principalmente durante a maturação do mel (BRUGNEROTTO et al., 2019).

Entretanto, a presença do ácido láctico em méis é pouco relatada na literatura e a elevada concentração encontrada no mel de melato de bracatinga (11 a 16% do total de AOA quantificados) (BRUGNEROTTO et al., 2019; PACHLA et al., 2018) dão suporte a hipótese de que a excreção seria uma importante fonte desse AOA e/ou de bactérias lácticas. De fato, o presente estudo fornece fortes indícios que essa hipótese é verdadeira. O ácido láctico parece ser o principal AOA presente na excreção sacarínica das cochonilhas e, portanto, contribuiu na prerrogativa de que a presença desse AOA no mel de melato de bracatinga não seja

oriundo majoritariamente de processos fermentativos pós-colheita relacionados a perda da qualidade e comprometimento da segurança desse produto.

A importante contribuição da excreção em relação aos ácidos succínico e glutâmico no mel de melato de bracatinga também pode ser proposta por meio desse estudo. Ambos os ácidos foram previamente encontrados nesse mel e em concentrações elevadas (AZEVEDO et al., 2017; BRUGNEROTTO et al., 2019), sendo possível propor que as excreções sacarínicas podem contribuir fortemente como uma importante fonte desses AOA no mel.

Por fim, também é importante destacar a presença do ácido acético na excreção. Sua presença no mel é fortemente relacionada a ocorrência de processo de fermentação pós-colheita e consequente comprometimento da qualidade e segurança do produto (CHIRIFE et al., 2006). Dessa forma, a partir do presente estudo é possível propor que as excreções sejam uma importante fonte de ácido acético e/ou de bactérias acéticas que são transferidas ao mel de melato de bracatinga. Portanto, a presença desse AOA nesse mel não deve ser interpretada como um indicativo de perda da qualidade do produto. Vale também destacar que a presença desse AOA é aparentemente maior nas excreções do que no mel de melato de bracatinga (BRUGNEROTTO et al., 2019), fato que pode estar atrelado a volatilização ou degradação desse AOA durante a produção e maturação do mel.

Portanto, conhecer o perfil de AOA nas excreções sacarínicas de cochonilhas utilizadas pelas abelhas como recurso melífero na elaboração do mel de melato de bracatinga se torna essencial para o rastreamento das possíveis origens dos AOA encontrados nesse produto. Ainda, essas informações corroboram e reiteram a elevada qualidade e segurança do mel de melato de bracatinga para consumo humano. Além disso, cabe ressaltar que dados relacionados a AOA em excreções sacarínicas são escassos na literatura, o que reforça a importância da investigação dessa temática.

## CONCLUSÕES

A partir desse estudo qualitativo e exploratório foi possível confirmar a presença de seis AOA, além de um aminoácido, na excreção sacarínica e vincular essa matéria-prima como uma importante fonte desses compostos ao mel de melato de bracatinga. Ainda, esses dados fortalecem a proposta de que o perfil de AOA no mel de melato de bracatinga não reflete majoritariamente a ocorrência de processos fermentativos relacionados a perda da sua qualidade e segurança, bem como a importância de estudos futuros focados na investigação quantitativa e de um número representativo de amostras.



## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; bolsa de estudo – Brasil (160175/2019-4)) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; código de financiamento 001), bem como os apicultores colaboradores e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. S. et al. Screening and determination of aliphatic organic acids in commercial Brazilian sugarcane spirits employing a new method involving capillary electrophoresis and a semi-permanent adsorbed polymer coating. *Food Research International*, v. 60, p. 123–130, 2014.

AZEVEDO, M. S. et al. Free amino acid determination by GC-MS combined with a chemometric approach for geographical classification of bracatinga honeydew honey (*Mimosa scabrella* Bentham). *Food Control*, v. 78, p. 383–392, 2017.

BERGAMO, G. et al. Physicochemical characteristics of bracatinga honeydew honey and blossom honey produced in the state of Santa Catarina: An approach to honey differentiation. *Food Research International*, v. 116, p. 745–754, 2019.

BRASIL. Instrução Normativa No.11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

BRUGNEROTTO, P. et al. A capillary electrophoresis method to determine aliphatic organic acids in bracatinga honeydew honey and floral honey. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 82, p. 103243, 2019.

CHIRIFE, J. et al. The correlation between water activity and % moisture in honey: fundamental aspects and application to Argentine honeys. *Journal of Food Engineering*, v. 72, p. 287–292, 2006.

EUROPEAN COMMISSION. European Commission Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. *Official Journal of the European Communities*, p. 10–47, 2002.

MAZUCHOWSKI, J. Z. et al. Bracatinga, *Mimosa scrabella* Bentham: cultivo, manejo e usos da espécie. Epagri: Florianópolis, Brasil, 2014.

PACHLA, A. et al. The molecular and phenotypic characterization of fructophilic lactic acid bacteria isolated from the guts of *Apis mellifera* L. derived from a Polish apiary. *Journal of Applied Genetics*, v. 59, p. 503–514, 2018.

PITA-CALVO, C.; VÁZQUEZ, M. Differences between honeydew and blossom honeys: a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 59, p. 79–87, 2017.

SERAGLIO, S. K. T. et al. An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honeydew honey. *Food Research International*, v. 119, p. 44–66, 2019.

## Potencial antimicrobiano do mel de melato de bracatinga frente à cepa de *Pseudomonas aeruginosa*

Silvana Katia Tischer Seraglio<sup>1</sup>; Marília Miotto<sup>2</sup>; Greici Bergamo<sup>3</sup>; Mônia Stremel Azevedo<sup>4</sup>;  
Luciano Valdemiro Gonzaga<sup>5</sup>; Ana Carolina Oliveira Costa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, siluanaseraglio@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, mariliamiotto@gmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, greici.bergamo@hotmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, moazevedo@gmail.com

<sup>5</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, lvgonzaga@hotmail.com

<sup>6</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Av. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi 88034-001 - Florianópolis - SC, ana.costa@ufsc.br

E-mail do autor correspondente: siluanaseraglio@hotmail.com

**RESUMO:** O mel de melato de bracatinga é um produto genuinamente brasileiro que vem sendo reconhecido pelos consumidores de mel de todo o mundo pelas suas características sensoriais, físico-químicas e bioativas. Estudos recentes têm demonstrado o excelente potencial antioxidante e anti-inflamatório desse produto. Entretanto, ainda são inexistentes dados relacionados ao seu potencial antimicrobiano. Nesse sentido, o presente estudo objetivou avaliar pela primeira vez o potencial antimicrobiano do mel de melato de bracatinga de diferentes origens geográficas do estado de Santa Catarina frente a cepa de *Pseudomonas aeruginosa*. Nesse estudo exploratório utilizando o ensaio de difusão em ágar por poço, foi possível confirmar a atividade antibacteriana do mel de melato de bracatinga frente a bactéria Gram-negativa investigada em todas as amostras, com zonas de inibição variando de 9 a 11 mm de diâmetro. Assim, a partir desse estudo, o mel de melato de bracatinga pode ser sugerido como um importante aliado no combate de infecções causadas por *Pseudomonas aeruginosa*.

**Palavras-chave:** Atividade antibacteriana; Difusão em ágar por poço; *Mimosa scabrella* Bentham; Potencial biológico.

## INTRODUÇÃO

Abelhas *Apis mellifera* são responsáveis pela produção em larga escala de méis florais, oriundos do néctar de flores, e de méis de melato, provenientes de excreções de insetos sugadores de plantas e/ou de secreções de plantas (BRASIL, 2000; EUROPEAN

COMMISSION, 2002). Esse alimento é utilizado por séculos para diferentes fins, entre eles, como agente terapêutico. Tanto os méis florais como os méis de melato são relatados como alimentos com potencial bioativo. Entretanto, os méis de melato tem se destacado por apresentarem minerais, compostos fenólicos, aminoácidos, entre outros compostos com potencial bioativo, em concentrações normalmente superiores as encontradas em méis florais. Essa situação também é observada em relação a diferentes propriedades biológicas como antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana. Dessa forma, os méis de melato tem atraído cada vez mais o interesse de consumidores de todo o mundo (PITA-CALVO & VÁZQUEZ, 2017; SERAGLIO et al., 2019).

Nesse cenário, o mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) tem se destacado tanto nacional como internacionalmente. Esse mel tem sua produção restrita aos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, além de ser produzido apenas a cada dois anos entre os meses de janeiro e julho devido ao ciclo de vida da cochonilha. O mel de melato de bracatinga é elaborado a partir de gotículas açucaradas, também chamadas de melatos, liberadas por cochonilhas (*Tachardiella* sp. ou *Stigmatococcus paranaensis* Foldi) que se encontram fixadas em árvores de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) e utilizam o seu floema para alimentação (MAZUCHOWSKI et al., 2014; WOLFF et al., 2015).

Estudos recentes relacionados a investigação da composição e propriedades biológicas do mel de melato de bracatinga tem demonstrado a presença de diversas classes de compostos com potencial bioativo nesse mel, como aminoácidos, minerais, proteínas, compostos fenólicos, além de elevada atividade antioxidante e anti-inflamatória *in vitro* (BERGAMO et al., 2018, 2019; SERAGLIO et al., 2017, 2019; SILVA et al., 2020, 2019). Dessa forma, o mel de melato de bracatinga pode ser considerado um alimento como promissoras propriedades bioativas. Portanto, é de extrema importância a ampliação da investigação dessas propriedades, como por exemplo o seu potencial antimicrobiano, atividade biológica não conhecida até o momento para essa matriz alimentar. Nesse contexto, a *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria Gram-negativa que pode causar infecções graves em humanos, com elevada letalidade (SAFDAR et al., 2004). Nos últimos anos, essa espécie vem apresentando resistência a diferentes antimicrobianos (ARRUDA et al., 2006; SILVEIRA et al., 2012), demonstrando assim a necessidade da constante procura de agentes que consigam inibir essa bactéria.

Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar pela primeira vez o potencial antimicrobiano do mel de melato de bracatinga de diferentes origens geográficas do estado de Santa Catarina frente a cepa de *Pseudomonas aeruginosa*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Mel de melato de bracatinga

Favos ( $n=1$ ) de mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) foram fornecidos por apicultores de quatro municípios de Santa Catarina, Brasil: Bocaina do Sul, Urupema, Urubici e Lages, entre os meses de fevereiro e junho de 2014.

Os favos foram acondicionados em sacos plásticos e imediatamente enviados ao laboratório após a sua coleta. Após drenagem manual, cada mel foi individualmente acondicionado em pote plástico higienizado e mantido congelado ( $-18 \pm 2$  °C) até o momento da realização das análises.

### Atividade antibacteriana

A atividade antibacteriana do mel de melato de bracatinga foi determinada pelo ensaio de difusão em ágar - técnica de poço - de acordo com Ghramh et al. (2018), com algumas modificações. A bactéria Gram-negativa *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) foi escolhida para a análise por ser considerada um patógeno oportunista, associada a infecções em humanos. Por meio de diluição em caldo Mueller-Hinton (Kasvi, Itália), a suspensão da bactéria foi ajustada para  $10^8$  unidades formadoras de colônia (UFC)/mL e então espalhada em uma única placa de ágar com *swab* estéril (Citotest Labware Manufacturing Co. Ltd. China). Na sequência, seis poços (8 mm de diâmetro) foram feitos na placa de ágar usando a extremidade distal de uma ponteira estéril. Uma alíquota de 100  $\mu$ L de cada amostra de mel (80:20, m/v) diluída com água ultrapura (Milli-Q, Millipore, Bedford, Massachusetts, Estados Unidos) foi depositada dentro de um dos poços na placa de ágar. As placas foram então incubadas aerobiamente a  $35 \pm 1$  °C por 24 h e em seguida foi realizada a medição dos diâmetros dos halos de inibição do crescimento bacteriano com auxílio de um paquímetro. O diâmetro da zona de inibição, incluindo o diâmetro do poço, foi mesurado e expresso em mm. A sensibilidade das amostras frente a bactéria analisada foi determinada de acordo com os preceitos estabelecidos pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2005), sendo os halos interpretados nas categorias sensível, intermediário ou resistente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios da atividade antimicrobiana do mel de melato de bracatinga estão demonstrados na Tabela 1. Os ensaios constataram que a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* foi sensível a três amostras analisadas, oriundas das cidades de Bocaina do Sul,



Urubici e Lages. A cepa avaliada demonstrou sensibilidade intermediária apenas para uma amostra, proveniente da cidade de Urupema.

**Tabela 1.** Zona de inibição do mel de melato de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) de quatro diferentes locais do estado de Santa Catarina frente a cepa de *Pseudomonas aeruginosa*

Amostra de mel	Zona de inibição (mm)	Sensibilidade
BS	11	Sensível
UR	9	Intermediário
UB	11	Sensível
LG	11	Sensível

BS – Bocaina do Sul. UR – Urupema. UB – Urubici. LG – Lages.

A atividade antimicrobiana apresentada pelos méis pode estar relacionada à sua complexa composição, propriedades osmóticas, substâncias antibacterianas voláteis e ao peróxido de hidrogênio formado pela ação da enzima glicose oxidase derivada da abelha (AL-NAHARI et al., 2015; HEGAZI, 2011; MAIRAJ et al., 2008). No entanto, essas propriedades podem variar devido a vários fatores, como sua origem floral, solo, condições atmosféricas e fisiologia da planta (BORSATO et al., 2010; SAFDAR et al., 2004). A influência de várias variáveis na atividade antibacteriana dos méis pode explicar a resistência intermediária da bactéria investigada frente a amostra proveniente da Cidade de Urubici. Por se tratarem de amostras coletadas em cidades distintas, as condições do solo, atmosféricas e até mesmo fisiológicas podem variar, interferindo diretamente na atividade antibacteriana do mel.

Embora os dados encontrados na literatura apontem que microrganismos Gram-positivos são mais sensíveis à ação do mel que os Gram-negativos (BANDEIRA et al., 2020), alguns estudos vem demonstrando uma possível ação antibacteriana de alguns tipos específicos de méis frente a bactéria Gram-negativa *Pseudomonas aeruginosa*. Mel de manuka proveniente da Nova Zelândia assim como outros méis de diferentes origens botânicas, como de acácia, cítrico, trevo, coentro, algodão, palma e de gergelim da Arábia Saudita e do Egito apresentaram atividade de inibição dessa bactéria normalmente em concentrações entre 30 a 50% de mel (m/v) (AL-NAHARI et al., 2015; HENRIQUES et al., 2011; HEGAZI, 2011), resultados próximos aos observados no presente estudo.

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, é possível afirmar que o mel de melato de bracatinga, nas concentrações avaliadas, apresenta potencial antimicrobiano

frente a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, podendo ser sugerido como um importante aliado no combate de infecções causadas por essa bactéria. Ainda, ressalta-se que a atividade antibacteriana do mel de melato de bracatinga não foi explorada até o presente momento e que estudos mais aprofundados deverão ser realizados a fim de investigar essa atividade biológica frente a outras bactérias.

## CONCLUSÕES

A partir desse estudo preliminar, o potencial do mel de melato de bracatinga como agente antibacteriano frente a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* pode ser confirmado. Assim, esses dados fortalecem a proposta de que esse mel é um importante aliado no combate de infecções causadas por microrganismos. Ainda, destaca-se a necessidade de estudos futuros focados na investigação da atividade antimicrobiana desse produto frente a diferentes bactérias, fungos e vírus, bem como em um número representativo de amostras.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; bolsa de estudo – Brasil (160175/2019-4)) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; código de financiamento 001), bem como os apicultores colaboradores e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

## REFERÊNCIAS

AL-NAHARI, A. A. M. et al. Antimicrobial activities of Saudi honey against *Pseudomonas aeruginosa*. Saudi Journal of Biological Sciences, v. 22, p. 521–525, 2015.

ARRUDA, T. A. et al. Preliminary study of the antimicrobial activity of *Mentha x villosa* Hudson essential oil, rotundifolone and its analogues. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, p. 307–311, 2006.

BANDEIRA, A. M. P. et al. Atividade antimicrobiana de méis produzidos em Santarém-PA, Brasil. In: Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia 2. Atena: Belo Horizonte, Brasil, 2020. p. 180.

BERGAMO, G. et al. Mineral profile as a potential parameter for verifying the authenticity of bracatinga honeydew honeys. LWT, v. 97, p. 390–395, 2018.

BERGAMO, G. et al. Physicochemical characteristics of bracatinga honeydew honey and blossom honey produced in the state of Santa Catarina: An approach to honey differentiation. *Food Research International*, v. 116, p. 745–754, 2019.

BORSATO, D. M. et al. Antimicrobial activity of marketed honeys from Region of Campos Gerais - Paraná. *Visão Acadêmica*, v. 10, p. 48–53, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa No. 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Metodologia dos testes de sensibilidade antimicrobiana. CLSI documento M07-A06, v. 23, n. 2, 2005.

EUROPEAN COMMISSION. European Commission Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. *Official Journal of the European Communities*, p. 10–47, 2002.

GHRAMH, H. A. et al. Antibacterial potential of some Saudi honeys from Asir region against selected pathogenic bacteria. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 26, p. 1278–1284, 2018.

HEGAZI, A. G. Antimicrobial activity of different Egyptian honeys as comparison of Saudi Arabia honey. *Research Journal of Microbiology*, v. 6, p. 488–495, 2011.

HENRIQUES, A. F. et al. The effect of manuka honey on the structure of *Pseudomonas aeruginosa*. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, v. 30, p. 167–171, 2011.

MAIRAJ, G. et al. Quality evaluation of different honey samples produced in Peshawar Valley. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 11, p. 797–800, 2008.

MAZUCHOWSKI, J. Z. et al. Bracatinga, *Mimosa scrabella* Bentham: cultivo, manejo e usos da espécie. Epagri: Florianópolis, Brasil, 2014.

PITA-CALVO, C.; VÁZQUEZ, M. Differences between honeydew and blossom honeys: a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 59, p. 79–87, 2017.

SAFDAR, N. et al. Does combination antimicrobial therapy reduce mortality in Gram-negative bacteraemia? A meta-analysis. *Lancet Infectious Diseases*, v. 4, p. 519–527, 2004.

SERAGLIO, S. K. T. et al. Effect of *in vitro* gastrointestinal digestion on the bioaccessibility of phenolic compounds, minerals, and antioxidant capacity of *Mimosa scabrella* Bentham honeydew honeys. *Food Research International*, v. 99, p. 670–678, 2017.

SERAGLIO, S. K. T. et al. An overview of physicochemical characteristics and health-promoting properties of honeydew honey. *Food Research International*, v. 119, p. 44–66, 2019.

SILVA, B. et al. Effect of *Mimosa scabrella* Bentham honeydew honey on inflammatory mediators. *Journal of Functional Foods*, v. 72, p. 104034, 2020.

SILVA, B. et al. Simplex-centroid design and Derringer's desirability function approach for simultaneous separation of phenolic compounds from *Mimosa scabrella* Bentham honeydew honeys by HPLC/DAD. *Journal of Chromatography A*, v. 1585, p. 182–191, 2019.

SILVEIRA, S. M. DA et al. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 71, p. 471–480, 2012.

WOLFF, V. R. DOS S. et al. Reporte de *Stigmatococcus paranaensis* Foldi (Hemiptera, Stigmatococcidae), insecto escama asociado con la producción de miel de mielato en Rio Grande do Sul, Brasil. *Insecta Mundi*, v. 434, p. 1–7, 2015.

## Elaboração de licor fino de abacaxi

Kassandra Hiandra Felipe<sup>1</sup>, Maria Gabriela da Costa Pereira<sup>1</sup>, Camila Freitas Bezerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail<sub>1</sub>: kassandra.felipe@live.com; E-mail<sub>2</sub>: gabrielacostap@outlook.com

<sup>2</sup>Docente do Colégio Militar de Fortaleza. E-mail: camila.freitas.cmf2020@gmail.com  
Email do autor correspondente: kassandra.felipe@live.com

**RESUMO:** As feiras livres são uma alternativa para o desenvolvimento das economias locais, porém apresentam um elevado índice de desperdício, principalmente o abacaxi. O licor, por sua vez, é uma bebida alcóolica que possui fácil elaboração e com técnicas que são uma alternativa de aproveitamento de frutas. Desse modo, objetivou-se amenizar o problema do descarte de frutas, fazendo um licor feito a partir de abacaxis obtidos ao fim da feira livre no município de Pau dos Ferros/RN, avaliando seus parâmetros físico-químicos e sensoriais. O licor foi avaliado quanto aos parâmetros físico-químicos como pH, acidez total titulável, sólidos solúveis, extrato seco, cinzas, densidade, teor alcoólico e açúcares. Efetuou-se um teste sensorial com 90 provadores, avaliando a aceitação, intenção de compra e frequência de consumo. A bebida apresentou teor alcoólico de 26% e 24% (v/v), elevados teores de densidade e açúcares, e baixa acidez e cinzas. Ademais, apresentou índice satisfatório de aceitabilidade para todos os atributos. Diante dos resultados, verificou-se que o abacaxi é uma alternativa para elaboração de licor, visto que constitui uma alternativa mais econômica para o aproveitamento das frutas que seriam descartados.

**Palavras-chave:** *Ananas comosus*, Aproveitamento de frutas, Feira-livre.

## INTRODUÇÃO

Devido a sua característica tropical, grande extensão territorial e as mais diversas condições climáticas, o Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, produzindo grande quantidade de frutas durante todo o ano (ESTADÃO, 2018). Dentre as principais frutas produzidas, destaca-se o abacaxi, do qual é uma fruta tropical bastante demandado nesse mercado (IBGE, 2017).

No atual quadro brasileiro, as perdas no processo de comercialização de frutas e hortaliças ultrapassam 30% do total produzido (BALBINO, 2016). No meio desse desperdício, entram as feiras livres, que são os locais onde há grandes perdas, pois no final do



dia esses locais ficam aglomerados de alimentos descartados pelos feirantes (FURTADO et al., 2016).

Segundo a legislação, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume, a 20 °C, com percentual de açúcar superior a 30 g/L, elaborada com uma parte alcoólica e com uma parte não alcoólica de origem vegetal ou animal. A palavra licor tem aceção comum de bebida alcoólica que contém alto teor alcoólico e elevada proporção de açúcares, classificado como licor seco, fino, creme e cristalizado (BRASIL, 2009).

Ademais, o mercado de licor está em crescimento, pois a produção do mesmo constitui-se de uma tecnologia muito simples. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo elaborar um licor à base de abacaxis reaproveitados da feira livre do município de Pau dos Ferros/RN, avaliando seus parâmetros físico-químicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O local de obtenção da matéria-prima foi na feira livre de Pau dos Ferros/RN, e o desenvolvimento e análise do produto foi nos Laboratórios de Físico-química e Sensorial do IFRN, no *campus* Pau dos Ferros.

Primeiramente, a avaliação da feira livre foi realizada no dia primeiro de dezembro de 2018. Foram avaliadas 10 barracas através de questões objetivas e subjetivas. Após a coleta dos dados, os resultados foram avaliados por meio de média aritmética para a identificação das respostas mais comuns entre os feirantes.

Para a elaboração do licor de abacaxi seguiu-se a metodologia descrita por Oliveira et al. (2011) com algumas modificações. Após a escolha dos abacaxis que possuíam características sensoriais levemente alteradas, como algumas manchas e injúrias mecânicas, estando entre os estádios 4 a 5 de maturidade (MONTENEGRO, 1964), eles foram pesados, lavados e sanitizados com hipoclorito de sódio. Realizou-se então o descasque e corte para adquirir proporções menores de abacaxi para facilitar a etapa posterior.

A etapa de maceração consistiu em colocar pedaços de abacaxi imersos em bebida alcoólica, durante 15 dias, em recipiente de vidro previamente esterilizado. Foram elaboradas duas formulações de licores com concentrações de polpa diferentes: 35% e 70%. Nessa etapa ocorre a extração dos princípios ativos da fruta, sendo incorporada a bebida alcoólica.

Posteriormente, foi realizada uma filtração simples, separando os pedaços da fruta do líquido macerado. Depois foi adicionado 50% de xarope de sacarose, feito com 1kg de açúcar para 2L de água, com o propósito de promover a elevação dos teores de açúcares do licor classificando em licor fino, o qual deve conter valores superiores a 100 e até 350g de açúcares

por litro de solução. A bebida foi acondicionada em garrafa de vidro previamente esterilizada e armazenada à temperatura ambiente em local seco, limpo e arejado, onde permaneceu durante todo o envelhecimento de três meses.

As análises físico-químicas realizadas foram pH, acidez total titulável, sólidos solúveis, extrato seco, cinzas, densidade, teor alcoólico, açúcares totais e açúcares redutores e não redutores (ADOLFO LUTZ, 2008).

Já para a análise sensorial foi realizado um teste com 90 provadores não treinados, de ambos os sexos e com idade entre 18 e 39 anos. Primeiramente, avaliou-se a frequência de consumo de licor de frutas por meio de uma escala hedônica de 5 pontos variando entre consumo diariamente e nunca consumo. Depois, as amostras foram expostas a uma avaliação de aceitação de acordo com uma escala de 9 pontos, variando entre desgostei extremamente e gostei muitíssimo. Por fim, foi analisado o quesito intenção de compra, em uma escala de 5 pontos variando entre certamente não compraria e certamente compraria. A frequência de consumo e a intenção de compra foram calculadas pela média aritmética simples. Por outro lado, o Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado para cada um dos atributos sensoriais avaliados no teste de aceitação, sendo consideradas aceitas as formulações que apresentaram o Índice de Aceitabilidade igual ou superior a 70% (DUTCOSKY, 2013).

Os resultados obtidos foram analisados com auxílio do software GraphPad Prism versão 5, no qual se comparou as médias obtidas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância ( $p > 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação do checklist foi possível verificar o perfil dos feirantes e características de qualidade e desperdícios dos abacaxis. De acordo com os dados obtidos, observou-se que 60% dos feirantes estão nesse ramo entre 5 e 10 anos, e os mesmos afirmaram que compram o abacaxi tipo pérola de outro município, sendo este produto melhor comercializado no meio do ano. Além disso, os feirantes afirmam que as frutas chegam até o final da feira com qualidade apropriada para o consumo, porém alguns fatores levam a rejeição por parte do consumidor, como características sensoriais indesejadas. Por fim, apesar do produto chegar em um bom estado e ter alto percentual de vendas, ainda existe um desperdício significativo, sendo os abacaxis jogados no lixo quando não comprados. Sob essa óptica, é notório que apesar de ter uma intenção de aproveitamento, eles desconheciam uma forma mais eficiente para fazer isso. Então, o licor apresenta-se como uma opção para esse aproveitamento, sendo este sustentável e econômico.

Os dados adquiridos a partir das análises físico-químicas do licor estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análises físico-químicas do licor de abacaxi. IFRN, Pau dos Ferros, 2019.

Análises	Amostra L35	Amostra L70
pH	4,76 <sup>a</sup> ± 0,041	4,34 <sup>b</sup> ± 0,10
Acidez total titulável (%)	0,098 <sup>a</sup> ± 0,01	0,056 <sup>b</sup> ± 0,0
Sólidos solúveis (°Brix)	30,25	30,40
Extrato seco (%)	27,20 <sup>b</sup> ± 0,09	27,80 <sup>a</sup> ± 0,08
Cinzas (%)	0,01 <sup>a</sup> ± 0,0	0,03 <sup>a</sup> ± 0,01
Densidade (g/mL)	1,08 <sup>b</sup> ± 0,001	1,09 <sup>a</sup> ± 0,001
Teor alcoólico (°GL)	26	24
Açúcares totais (% de glicose)	20,59 <sup>a</sup> ± 2,18	28,42 <sup>b</sup> ± 2,59
Açúcares redutores (% de glicose)	2,65 <sup>b</sup> ± 0,38	7,83 <sup>a</sup> ± 0,31
Açúcares não redutores (% de sacarose)	17,04 <sup>a</sup> ± 2,414	19,56 <sup>a</sup> ± 2,514

L35 amostra de licor com 35% de polpa de abacaxi, L70 amostra de licor com 70% de polpa de abacaxi.

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si significativamente ao nível 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação ao pH dos licores, verificou-se resultados de 4,76 (L35) e 4,34 (L70). Segundo Teixeira et al. (2012), o valor de pH está diretamente relacionado com a proporção de abacaxi/quantidade de cachaça, pois quanto mais ácidos presentes na formulação, menor será o valor do pH. Entretanto, em relação acidez, a mostra L70 apresentou menor acidez que a L35, sendo explicada pela diferença de abacaxi utilizado em cada formulação.

O teor de sólidos solúveis foi de 30,25 °Brix e 30,40 °Brix, para as formulações L35 e L70, respectivamente. Labegalini et al. (2017) em estudo com licor à base de cascas de abacaxi, obtiveram 65 °Brix, sendo quase o dobro do encontrado no presente estudo, uma vez que a casca do abacaxi apresenta uma maior quantidade de sólidos solúveis, e a fruta em si apresenta mais água.

Para o teor de extrato seco, os valores se mantiveram próximos entre as formulações L35 e L70, com resultados de 27,20% e 27,80%, respectivamente, evidenciando que a amostra com mais fruta possui maior resultado, assim como no índice de cinzas, em que para a formulação L35 o resultado foi de 0,01%, e para a L70 foi de 0,03%.

Para a densidade, os valores de ambas as fórmulas foram próximos de 1,00g/mL. No trabalho de Moraes et al. (2017), ao analisar as características físico-químicas de licor de

taperebá, obtiveram uma densidade média de 1,124 g/mL, no qual indica ser um licor ligeiramente mais denso que a água.

Os resultados encontrados para o teor alcoólico, (L35-26% e L70-24%) estão de acordo com o especificado pela legislação vigente (BRASIL, 2009) que estabelece variação de 15 a 54% (v/v) de álcool para licores. As quantidades de açúcares totais foram de 20,59% (formulação L35) e 28,42% (formulação L70). Esses resultados estão de acordo com a legislação vigente que estabelece quantidade de açúcares superior a 30 g.L<sup>-1</sup> ou seja 3% (3g de açúcares por 100 ml de licor). O licor está classificado como licor fino, visto que a legislação determina um teor acima de 100 até 300 g. L<sup>-1</sup> de açúcares para esta classificação. L35 contém 183,3 g. L<sup>-1</sup> e L70 132,6 g. L<sup>-1</sup> de açúcares.

Em relação à quantidade de açúcares redutores, a concentração de fruta influenciou no aumento de açúcares redutores (L35 apresentou 2,65% e L70 com 7,83%). Já em relação aos teores de açúcares não redutores essa diferença não foi tão evidente, pois a quantidade de sacarose adicionada foi a mesma (L35-17,04% e L70-19,56%).

Participaram da análise sensorial 90 provadores entre 18 e 39 anos, nos quais 50% eram do sexo feminino e 50% do sexo masculino. As formulações de licores foram avaliadas sensorialmente, com a finalidade de verificar a frequência de consumo, aceitação e intenção de compra. A primeira informação nos mostrou que os provadores quase nunca consumiam licor, afetando diretamente as notas no teste de aceitação. Os resultados obtidos no teste de aceitação encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores médios dos atributos sensoriais do licor de abacaxi. IFRN, Pau dos Ferros, 2019.

Parâmetro	Amostra L35	Amostra L70
Impressão global	7,13 <sup>b</sup> ± 1,63	7,38 <sup>a</sup> ± 1,48
Sabor	7,02 <sup>b</sup> ± 1,87	7,30 <sup>a</sup> ± 1,76
Cor	6,53 <sup>b</sup> ± 1,92	6,68 <sup>a</sup> ± 1,83
Aroma	6,66 <sup>b</sup> ± 1,81	6,91 <sup>a</sup> ± 1,71
Teor alcoólico	6,88 <sup>b</sup> ± 2,11	7,11 <sup>a</sup> ± 2,00

L35 amostra de licor com 35% de polpa de abacaxi, L70 amostra de licor com 70% de polpa de abacaxi.

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si significativamente ao nível 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados referentes a aceitação do licor nos diferentes quesitos apresentaram notas entre 6,53 a 7,38, que corresponde gostei moderadamente na escala hedônica. A impressão global e o sabor, de uma forma geral, foram os quesitos mais bem avaliados, embora enquadrem-se no mesmo ponto da escala hedônica dos demais quesitos. Zumba (2015), elaborando e caracterizando o licor de abacaxi com hortelã, encontrou o valor de 7,13 para o quesito sabor, o qual é semelhante ao encontrado nesta pesquisa.

Em relação ao atributo cor, parece que maior concentração de polpa de fruta nas formulações dos licores influenciou para uma melhor aceitação. Dias et al. (2011), caracterizando físico-química e sensorialmente o licor de corte de maracujá amarelo, obteve valores de 7,30, indicando que possivelmente licores de frutas amarelas, dependendo da concentração, tenham uma aceitação moderada.

O aroma obteve resultados de 6,66 e 6,91 para as formulações L35 e L70, respectivamente. Rodrigues et al. (2016), elaborando e caracterizando sensorialmente o licor de abacaxi, obtiveram valores de 7,13, 6,98 e 6,97 para o parâmetro aroma, sendo este semelhante ao encontrado no presente trabalho. Em relação ao teor alcoólico, observou-se uma tendência de melhor aceitação para L70 que apresentou menor teor alcoólico na análise físico-química.

No teste de intenção de compra dos licores de abacaxi, não houve diferença significativa entre as duas amostras. Os resultados obtidos para a formulação L35 e a formulação L70 foram de 3,74 e 3,98, respectivamente, indicando que os provadores possivelmente comprariam ambas as amostras.

**Tabela 3.** Índice de Aceitabilidade de licor de abacaxi. IFRN, Pau dos Ferros, 2019.

Aceitabilidade (%)		
Parâmetro	Amostra L35	Amostra L70
Impressão global	79,20	82,00
Sabor	78,11	81,11
Cor	72,88	74,22
Aroma	74,22	76,77
Teor alcoólico	76,40	79,00

L35 amostra de licor com 35% de polpa de abacaxi, L70 amostra de licor com 70% de polpa de abacaxi.

Fonte: Elaborado pelo autor.



Segundo Dutcosky (2013), o alimento para ser considerado aceito deve possuir índice de aceitação superior a 70%. Dessa forma, as formulações L35 e L70 atingiram valor superior a 70% em todos os parâmetros.

## CONCLUSÕES

A elaboração de licor de abacaxi com frutas que seriam descartadas apresenta-se como uma boa opção de aproveitamento, pois visa minimizar o desperdício na feira livre e encontra-se dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8 p.

BALBINO, Antônio. 2016. Prevenção de Perdas. Disponível em: <<http://blog.gunnebo.com.br/prevencao-de-perdas-na-cadeia-de-hortifruti>>. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Julho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 de jun. 2009.

DIAS, S. da C.; CARDOSO, R. L.; BATISTA, D. de V. S.. Caracterização físico-química e sensorial do licor de corte do maracujá amarelo. 2011. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrônoma, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 2011.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

ESTADÃO. 2018. Expectativa é que o plano nacional de desenvolvimento do setor ajude a aumentar o consumo doméstico de frutas, resolva barreiras internas e abra novos caminhos para a exportação. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2018/11/28/fruticultura-quer-ampliar-mercado/>>. Acesso em: 22 out. 2019.

FURTADO, S. C.; CHAVES, A. A. C.; FIGUEIREDO, G. de. Avaliação das Perdas de Alimentos em Feira Livre de Manaus. 2016. 13 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção brasileira de abacaxi em 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 1020p., 2008.

LABEGALINI, M. C.; GASTEL, J. F. Desenvolvimento de licor à base de cascas de abacaxi. 2017. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Alimentos, Ifrn do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, 2017.

MONTENEGRO, H. W. S. A Maturação do Abacaxi. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP Piracicaba, S. Paulo. Vol. XXI, 1964.

MORAES, E. J. F. de.; FERREIRA, R. D. S.; SOUZA, E. C. de.; BARBOSA, I. C. da C.; ROCHA, R. M.; SILVA, A. S. Análises físico-químicas de licor de taperebá produzido e comercializado em belém-pa. 2017. 3 f. Tese (Doutorado) - Curso de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Gramado, 2017.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. da C. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaf. 2011. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

RODRIGUES, V. N.; SANTOS, D. F. dos; SANTOS, G. H. F. dos.; PINTO, V. Z. Elaboração e caracterização sensorial de licor de abacaxi. 2016. 6 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

TEIXEIRA, L. J. Q.; SIMÕES, L. S.; SARAIVA, S. H.; JUNQUEIRA, M. S.; SARTORI, M. A. Determinação da proporção de açúcar e fruta necessários para conferir os atributos ideais ao licor de abacaxi. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 8, n. 14, 2012.

ZUMBA, F. F. dos S. Elaboração e caracterização de licor de abacaxi com hortelã. 2015. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, Pau dos Ferros, 2015.

## Aproveitamento de goiaba comercializada em feira livre para produção de licor

Anny Karoliny Vieira Ferreira<sup>1</sup>; Moisés Henrique dos Santos<sup>2</sup>; Camila Freitas Bezerra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal (Annykarolinyvieiraferreira@hotmail.com)

<sup>2</sup>Discente do curso Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros (moiseshenri2000@gmail.com)

<sup>3</sup>Docente do Colégio Militar de Fortaleza (camila.freitas.cmf2020@gmail.com)

E-mail do autor correspondente: Annykarolinyvieiraferreira@hotmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou a elaboração de licor de goiaba, buscando uma redução no desperdício, um acréscimo na renda de pequenos feirantes e associar um maior valor a fruta. Foram testados três tipos de formulações, onde essas diferenciavam em 35, 70 e 100% de fruta em relação a bebida alcoólica, obtendo-se o resultado da mais bem aceita. Quanto aos parâmetros físico-químicos foram avaliados pH, sólidos solúveis totais (°Brix), cinzas, extrato seco, açúcares, acidez, densidade e teor alcoólico. Tratando-se da aceitabilidade, o teste sensorial procedeu-se com 71 provadores, avaliando os parâmetros de cor, aroma, sabor, textura, teor alcoólico e impressão global, obtendo-se resultados, entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Também indagados a respeito da intenção de compra, com retornos de “talvez comprasse, talvez não comprasse” e “provavelmente compraria”. As diferentes formulações atenderam aos parâmetros exigidos pela legislação em relação as análises físico-químicas. A formulação com 70% de fruta apresentou uma boa aceitabilidade em todos os quesitos indicando que o licor de goiaba com frutas aproveitadas da feira é uma alternativa viável.

**Palavras-chave:** Bebida alcoólica; *Psidium guajava*, Desperdício de frutas.

### INTRODUÇÃO

O licor é um produto constituído de poucos ingredientes, composto por álcool, xarope de açúcar e algum tipo de princípio aromático, este último podendo ser artificial ou natural. Deve possuir um teor alcoólico entre 15 – 54% segundo a Instrução Normativa MAPA nº 55 de 31/10/2008.

A quantidade de produtores e aceitabilidade do licor artesanal se sobressaem quando comparadas aos que são fabricados em proporção industrial. Entretanto, os grandes fabricantes realizam as análises exigidas pela legislação, assegurando um produto final que atenda aos parâmetros. No qual, perante os pequenos empreendedores essa última

circunstância não é visualizada, pois não possuem a capacidade tecnológica e/ou financeira, ou acreditam não ser necessário, o que pode ter como consequência um produto de qualidade inferior (SANTOS et al.,2018).

Com a possibilidade de abranger variados sabores, o licor pode ser fabricado a partir de diversas matérias-primas responsáveis pelo sabor/odor. Nessa perspectiva e considerando as frutas sazonais, o licor entra como uma alternativa de gerar renda e diminuir o desperdício nas feiras (PENHA, 2006). A goiaba (*Psidium guajava*), uma fruta de fácil acesso e de simples manejo, destaca-se entre agricultores que a cultivam em todos os estados.

Um dos principais meios para a comercialização de frutas na região nordeste são as feiras livres, mas a variedade e abundância de frutas disponibilizadas mudam de acordo com as estações. Com isso, ao chegar determinadas épocas do ano existem frutas presentes em grandes quantidades, gerando o desperdício (DANTAS, 2008). O excesso é um dos fatores que influencia no não aproveitamento por completo. Outra causa é a falta de recursos ou de conhecimento quanto a conservação das frutas, de modo que o armazenamento ocorre de maneira precária na maioria das vezes.

Partindo dessa conjunção, este trabalho teve por objetivo a elaboração de licores com 3 concentrações de goiaba, visando à diminuição de perdas para pequenos feirantes, aspirando um aumento da renda desses e a agregação de valor a fruta. No que se refere às propriedades físico-químicas e sensoriais buscou-se realizar as análises necessárias para comprovar se o produto oriundo de uma produção de menor escala se encaixa no que é designado nos parâmetros normativos e se seria aceito caso fosse comercializado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como matéria-prima goiabas adquiridas com feirantes da feira livre da cidade de Pau dos Ferros. Essas apresentavam um nível elevado de maturação, inviabilizando a comercialização, entretanto ainda apropriadas para consumo. O restante dos ingredientes foram a aguardente de cana (teor de 38% v/v, marca Ypióca), açúcar cristal e água potável.

A preparação do licor foi de acordo com a metodologia apresentada por Penha (2006) com algumas adaptações. Os licores foram preparados em três diferentes formulações, as quais, essa variação se trata da quantidade de fruta em relação ao volume de aguardente de cana utilizado. Dando continuidade ao processo, iniciou-se a etapa de maceração, que consiste na imersão da goiaba fracionada no álcool. A maceração durou cerca de 20 dias, e no decorrer desse período o extrato alcoólico foi agitado diariamente, para proporcionar uma maior uniformidade.

A filtração foi efetuada com o objetivo de fazer a separação do líquido de maceração e dos resíduos sólidos. Essa etapa foi feita com auxílio de funis, peneiras e algodão. Em seguida, o xarope de açúcar (sacarose) foi preparado, o qual foi constituído de 2L de água e 1Kg de açúcar. Logo, foi levado ao fogo em uma panela de inox, onde permaneceu até atingir 65° Brix. Posteriormente, depois de finalizado foi acrescentado ao macerado, em uma proporção de 50% em relação ao volume do mesmo.

Antes do envase, as garrafas de vidro utilizadas para o acondicionamento foram esterilizadas em água fervente por 15 minutos, e depois secas naturalmente a temperatura ambiente. Em seguida, realizou-se o envase dos licores, em que os recipientes foram codificados com as devidas informações.

Logo após, as garrafas de licores foram embaladas com papel alumínio e filme, para garantir uma maior qualidade do armazenamento em relação à incidência de luz. As formulações dos licores permaneceram acondicionadas em local à temperatura ambiente, seco e arejado durante toda etapa de envelhecimento, que durou 47 dias.

Para avaliar a qualidade do produto final proveniente da goiaba realizaram-se no Laboratório de Análises Físico-químicas do IFRN, campus Pau dos Ferros e no Centro de Ensino Tecnológico da cidade de Juazeiro do Norte/CE as análises de pH, sólidos solúveis (°Brix), cinzas, extrato seco, açúcares totais, acidez, densidade e teor alcoólico (ADOLFO LUTZ, 2008).

A avaliação de aceitabilidade foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFRN, Campus Pau dos Ferros. O painel sensorial foi composto por uma equipe de 71 provadores não treinados, de ambos os sexos, os quais apresentaram idade entre 18 e 46 anos, seguindo os procedimentos descritos por DUTCOSKY (1996). As amostras foram analisadas utilizando-se parâmetros de cor, textura, sabor, aroma, teor alcóolico e impressão global. Posteriormente, a intenção de compra foi também abordada, por meio de escala hedônica.

Por fim, calculou-se para os produtos, o Índice de Aceitabilidade seguindo a metodologia de Dutcosky (2013) por meio da equação disponibilizada em sua obra. Considera-se que o produto adquiriu uma boa aceitação quando apresenta  $IA \geq 70\%$  (DUTCOSKY, 2013).

Para a avaliação dos resultados das análises físico-químicas e sensoriais foi empregada a análise de variância (ANOVA), utilizando-se o software Prisma 5.0. A diferença significativa entre as médias foi verificada através do teste de Tukey com nível de 5 % de significância ( $p < 0,05$ ).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas estão expressos na tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados das análises físico-químicas do licor de goiaba

Parâmetros	L35	L70	L100
pH	4,17 <sup>a</sup> ± 0,01	4,12 <sup>b</sup> ± 0,02	4,00 <sup>c</sup> ± 0,02
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	31,4	30,3	30,2
Cinzas (%)	0,075 <sup>a</sup> ± 0,003	0,14 <sup>b</sup> ± 0,004	0,14 <sup>b</sup> ± 0,031
Extrato seco (%)	24,57 <sup>a</sup> ± 0,35	23,92 <sup>a</sup> ± 0,10	27,35 <sup>b</sup> ± 0,49
Açúcares totais (g/100mL)	180,3 <sup>a</sup> ± 23,61	137,8 <sup>ab</sup> ± 27,56	118,9 <sup>b</sup> ± 10,92
Acidez Titulável (%)	0,11 <sup>a</sup> ± 0,01	0,20 <sup>b</sup> ± 0,01	0,21 <sup>c</sup> ± 0,01
Densidade - 20°C (g/cm <sup>3</sup> )	1,083 <sup>a</sup> ± 0,0003	1,094 <sup>ab</sup> ± 0,001	1,105 <sup>b</sup> ± 0,01
Teor alcoólico (% v/v)	34	29	23

L35: Licor com 35% de goiaba, L70: Licor com 70% de goiaba, L100: Licor com 100% de goiaba em relação à bebida alcoólica. Valores expressos como média ± desvio padrão seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas; letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao pH, percebeu-se que quanto maior a quantidade de fruta, menor o valor encontrado, comprovando que a quantidade de ácido cítrico presente na goiaba, resulta em um produto mais ácido. Todos os valores observados diferiram estatisticamente entre si. Os mesmos encontram-se semelhantes aos obtidos por Almeida e Gherardi (2018) que em seu licor de goiaba obtiveram pH de 4,15. Entretanto, um resultado superior foi visto por Barros et al. (2008) na produção do licor de leite, a partir de diferentes fontes alcoólicas, que obtiveram 6,72. Tais resultados comprovam que o pH da matéria-prima interfere diretamente no do produto final.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, as três amostras apresentaram resultados semelhantes, por conta que, na etapa de elaboração, a mesma quantidade de xarope foi adicionado. Os valores assemelham-se aos encontrados por Viera et al., (2010), de 33°Brix para um licor de camu-camu, e em sua produção, o xarope utilizado apresentou-se com o mesmo °Brix do empregado no presente estudo.

No que se refere ao teor de cinzas, a quantidade de sais em L35 diferiu significativamente de L70 e L100, sendo nestas últimas praticamente o dobro da primeira. O valor de cinzas constatado por Oliveira & Santos (2011) no licor de açaí, de 0,05% pode ser

considerado próximo ao visto no presente estudo, na formulação com a menor quantidade de fruta.

Nos valores encontrados para o extrato seco somente L100 diferiu estatisticamente. Em seu trabalho, Santos et al., (2018) obtiveram 39,63 (g/100mL) e 24,29 (g/100mL) equivalentes a licores de manga e uva, e esses assemelham-se aos encontrados no presente estudo. Nota-se que as porcentagens dependem principalmente da concentração da fruta, pois a mesma é responsável por transferir seus constituintes para o álcool.

Para os açúcares totais os resultados apresentaram diferença estatística somente entre as formulações L35 e L100. Segundo a legislação vigente (BRASIL,2008) as três formulações de licores encontram-se conformes, pois apresentam mais de 30g de açúcar por litro. Ademais, as amostras de licores desenvolvidas no presente trabalho são classificadas em licor creme, o qual deve apresentar mais de 350g de açúcares/litro, pois a concentração de açúcares esta compreendida entre 1.803 - 1.189g por litro. Segundo Barros et al. (2008) o ajuste correto de açúcar e teor alcoólico é um dos fatores que tem grande influência na etapa de aceitação do produto.

No tocante a acidez, de acordo com o aumento da concentração de goiaba, a acidez do produto final também se intensificou. Os valores obtidos referem-se ao ácido predominante no licor, no caso o ácido cítrico. Esses valores assemelham-se aos alcançados por Almeida & Gherardi (2018), de 0,15%, na elaboração de licor de goiaba.

Tratando-se do teor alcoólico, obtiveram-se resultados em que quanto mais goiaba, menor a proporção de álcool. Algo já esperado, pois a goiaba é responsável por adsorver a aguardente de cana. Os valores encontrados condizem com o que é estabelecido pela legislação (BRASIL, 2008). Essa característica da bebida é bastante influenciável na aceitabilidade do produto. Segundo Barros et al. (2008) conforme o teor aumenta, a aceitabilidade diminui.

Acerca da densidade, os valores diferiram entre si somente as formulações L35 e L100. Na elaboração de licores artesanais, Santos et al., (2018) alcançaram valores de densidade em suas bebidas de uva e caju, dados de 1,0565 g.mL<sup>-1</sup> e 1,0924 g.mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Os mesmos assemelham-se com os encontrados no presente licor.

Na tabela 2 estão expostos os valores médios obtidos no teste de aceitabilidade do licor, juntamente com a intenção de compra dos provadores.

**Tabela 2.** Resultado da análise sensorial de licor de goiaba

<b>Parâmetros</b>	<b>L35</b>	<b>L70</b>	<b>L100</b>
Cor	7,17 <sup>a</sup> ± 1,51	7,34 <sup>a</sup> ± 1,52	7,48 <sup>a</sup> ± 1,47
Aroma	7,14 <sup>a</sup> ± 1,81	7,38 <sup>ab</sup> ± 1,45	7,92 <sup>b</sup> ± 1,18
Sabor	6,66 <sup>a</sup> ± 1,805	7,26 <sup>ab</sup> ± 1,73	7,68 <sup>b</sup> ± 1,37
Textura	7,25 <sup>a</sup> ± 1,38	7,51 <sup>a</sup> ± 1,26	7,60 <sup>a</sup> ± 1,38
Teor alcoólico	6,49 <sup>a</sup> ± 2,04	7,32 <sup>b</sup> ± 1,70	7,45 <sup>b</sup> ± 1,51
Impressão global	6,98 <sup>a</sup> ± 1,42	7,48 <sup>ab</sup> ± 1,29	7,78 <sup>b</sup> ± 1,07
Intenção de compra	3,32 <sup>a</sup> ± 1,19	3,75 <sup>ab</sup> ± 1,17	4,12 <sup>b</sup> ± 0,94

L35: Licor com 35% de goiaba, L70: Licor com 70% de goiaba, L100: Licor com 100% de goiaba em relação à bebida alcoólica. Valores expressos como média ± desvio padrão seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas; letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto às características observadas, pode-se afirmar que a bebida obteve uma boa aceitabilidade, pois todos os parâmetros avaliados apresentam-se com os valores entre 6 e 7 da escala hedônica, que significa gostei ligeiramente e gostei moderadamente, respectivamente. É possível afirmar que o licor com maior concentração de goiaba (L100), alcançou os melhores resultados, entretanto não diferiu significativamente da L70, sendo esta também bem aceita.

No que se refere à formulação com 35% de fruta, as melhores avaliações foram direcionadas aos parâmetros de cor, aroma e textura. E os parâmetros que apresentaram uma aceitação menor foram sabor e teor alcoólico. No que concerne à amostra com 70%, as características mais bem avaliadas foram cor, aroma e impressão global, quanto aos demais, teor alcoólico e sabor apresentaram médias próximas. A respeito do licor com 100% todos os atributos alcançaram notas com média por volta de 7, sendo as médias superiores, para todos os quesitos, as médias das outras duas formulações. Barros et al. (2008) assegura que o teor alcoólico é essencial na aprovação das bebidas alcoólicas, pois na proporção em que aumenta o teor a aceitabilidade diminui. O que pode ser comprovado no presente estudo, pois a bebida que atingiu a melhor impressão global (7,78) e maior intenção de compra (4,12) foi a que atingiu o menor grau de teor alcoólico.

Na tabela 3 estão expostos os resultados a nível de aceitabilidade:

**Tabela 3.** Índice de aceitabilidade dos licores de goiaba

<b>Parâmetros</b>	<b>L35</b>	<b>L70</b>	<b>L100</b>
Cor (%)	80	81	83
Aroma (%)	79	82	88
Sabor (%)	74	81	85
Textura (%)	80	83	84
Teor alcoólico (%)	72	81	82
Impressão global (%)	77	83	86

Tendo em vista que o produto possui uma boa aceitação quando apresenta  $IA \geq 70\%$  (DUTCOSKY, 2013), pode-se afirmar que todas as formulações obtiveram resultado positivo. E que a L100 mostrou-se superior em todas as características.

Comparando de uma forma geral todas as formulações, L70 e L100 obtiveram as melhores notas, diferindo estatisticamente em quase todos os parâmetros da formulação L35. Diante disso, seria viável a comercialização da formulação L70, que atingiu notas semelhantes a L100 e seria utilizada uma porcentagem menor da fruta, obtendo assim uma maior lucratividade.

A goiaba apresentou-se positiva acerca do aproveitamento, a qual obteve 73,24% de rendimento na fabricação de licor, visto que frutas como caju só apresentam rendimento médio de 26% para fabricação da cajuína (PINA, 2014).

## **CONCLUSÕES**

O licor de goiaba elaborado a partir do aproveitamento das frutas comercializadas em feira livre, apresentou conformidade em relação as características físico-químicas de acordo com a legislação vigente e literatura existente.

As formulações com 70 e 100% de fruta foram as mais bem avaliadas, visto que todos os parâmetros apresentaram notas referentes aceitáveis, garantindo uma maior facilidade de inserção ao mercado consumidor.

Portanto, o licor de goiaba é uma via para a redução parcial do desperdício, para um acréscimo na renda de feirantes e pequenos comerciantes da fruta, além do mais, servindo como forma de agregar maior valor a essa matéria-prima.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C.; GHERARDI, S. R. M. Elaboração, caracterização físico-química e aceitabilidade de licor de goiaba. *Multi-science Journal*, v.1, n.13, p. 390-393, set. 2018.

BARROS, J. C.; SANTOS, P.A.; ISEPON, J.S.; SILVA, J.W.; SILVA, M.A.P. Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. *Global Science And Technology*, v. 01, n. 04, p.27-33, 2008.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 55, de 31 de outubro de 2008. Aprova os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas por mistura: licor, bebida alcoólica mista, batida, caipirinha, bebida alcoólica composta, aperitivo e aguardente composta. Constituição. Brasília, DF, 31 de outubro de 2008.

DANTAS, G. P. G. Feiras no nordeste. *Mercator - Revista de Geografia da Ufc*, v. 7, n. 13, p.87-101, 2008.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 5ª ed., Ed. Champagnat - Pucpress, Curitiba – PR, 2011. 540 p.

GEÖCZE, A.C. Influência da preparação do licor de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg) No teor de compostos fenólicos. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte –MG, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Secretaria de Estado da Saúde e Coordenadoria de Controle de Doenças. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n.4, p.534-541, 2011.

PENHA, E. M. Licor de Frutas. 1ª ed., v.1. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília – DF, 2006. 36 p.

PINA, C. A. Desenvolvimento de licor de caju: Aproveitamento do pedúnculo de caju para a produção de cajuína. 2014. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Bacharel em Ciências dos Alimentos) - Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2014.

SANTOS, K. M.; MACHADO, M. A.; GOMES, P. O. Caracterização físico-química, determinação de minerais e avaliação do potencial antioxidante de licores produzidos artesanalmente. Multi-science Journal, Urutaí, v. 1, n. 12, p.54-61, 2018. Quadrimestral.

VIERA, V. B.; RODRIGUES, J.B.; BRASIL, C. C.B.; ROSA, C.S. Produção, caracterização e aceitabilidade de licor de camu-camu. Alim. Nutr. Araraquara, v. 21, n. 4, p.519-522, 2010.



## Avaliação da qualidade microbiológica de morangos comercializados na cidade de Solânea-PB

Edilayane da Nóbrega Santos<sup>1</sup>; Andreia Ribeiro de Lima Fidelis<sup>2</sup>; Amanda Rafaella Lima de Almeida<sup>3</sup>; Romário Oliveira de Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, E-mail: layane.nobrega@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduada em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, E-mail: andrea\_rfidelislima@hotmail.com

<sup>3</sup>Graduada em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, E-mail: amandarlalmeida@gmail.com

<sup>4</sup>Departamento de Agroindústria e de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas, Brasil, E-mail: romarioandradeufpb@gmail.com

E-mail do autor correspondente: layane.nobrega@hotmail.com

**RESUMO:** O morango ganha cada vez mais destaque no mercado consumidor, fortalecendo sua presença nos pontos de venda. Porém, estes frutos continuam respirando após a colheita e amadurecem com armazenamento e por este motivo deterioram rapidamente. Além disso, o morango pode ser contaminado por diversos fatores entre a sua colheita até chegar à mesa do consumidor. Com este trabalho, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de morangos comercializados no município de Solânea-PB e comparar os resultados com a legislação vigente. Foram realizadas análises de Coliformes a 45, fungos filamentosos e não filamentosos, *Salmonella* sp. e de microrganismos mesofilos. Os morangos apresentaram valores de coliformes a 45 abaixo do limite da legislação e quantidades significativas de fungos filamentosos e não filamentosos e de microrganismos mesofilos. A partir dos resultados, verificou-se que os morangos armazenados em temperatura ambiente não são recomendáveis para consumo humano, pois apresenta microrganismos que comprometem a qualidade do produto e saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Contaminação; Microbiologia; Segurança de alimentos.

### INTRODUÇÃO

O morango ganha cada vez mais espaço no mercado consumidor, devido suas características particulares como cor, aroma, sabor e valor nutricional. O mercado de comercialização do morango é altamente atrativo, uma vez que além do seu consumo in natura, pode ser matéria-prima para a produção de diversos produtos, tais como sorvetes, doces, geleias, iogurtes, dentre outros, tornando-se um fruto de grande interesse para a agroindústria (ALVES et al., 2018).

No entanto, os morangos são altamente perecíveis, devido à sua composição química, além disso, fatores como microrganismos deteriorantes, alta taxa respiratória dos frutos e condições de armazenamento influenciam na sua vida de prateleira (ALVES et al., 2019). Desta forma, os frutos, logo após a colheita, devem ser submetidos a refrigeração para evitar a rápida deterioração (CASTRICINI et al., 2017).

Por se tratar de um segmento de mercado que vem apresentando aumento de consumo pela população, com crescimento acelerado e franca expansão e o mesmo ser altamente perecível, torna-se relevante uma investigação sobre os indicadores de qualidade e higiene (BULOW et al., 2017).

Portanto, considerando o aumento do consumo de morangos e sua rápida deterioração, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de morangos comercializados na cidade de Solânea, Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção da matéria prima

Os frutos foram adquiridos em quatro diferentes estabelecimentos comercializados na cidade de Solânea, os mesmos foram armazenados em recipientes adequados e transportados para o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias-CCHSA da Universidade Federal da Paraíba-UFPB.

### Caracterização microbiológica da Matéria-prima

Os morangos foram submetidos aos testes microbiológicos, realizados em triplicatas, seguindo a metodologia da APHA (2001) e Silva et al. (2010), onde foram avaliados os seguintes parâmetros:

- ✓ Coliformes totais (35 °C): Foi utilizado o caldo Lactosado bile verde brilhante bile, incubado em tubos de ensaio a 35 °C por 24-48h.
- ✓ Coliformes termotolerantes (45 °C): Foi utilizado o caldo *E. coli* incubado em tubos de ensaio a 45,5 °C por 48 h;
- ✓ Fungos filamentosos e não filamentosos: Foi utilizado como meio de cultura o Ágar Padrão para contagem (PCA) incubado em placas a 35 °C por 48 h;
- ✓ Mesófilos: Foi utilizado como meio de cultura PCA fundido e incubado as placas invertidas a  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48 horas;
- ✓ *Salmonella* sp.: Foi utilizado o meio de cultura ágar verde brilhante e ágar *Salmonella-Shigella* inoculados através de estrias e incubados a 35-37 °C, por 24.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à análise microbiológica dos morangos armazenados em temperatura ambiente e os valores determinados pela RDC nº 12 de 2001, são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da Análise microbiológica dos Morangos comercializados em Solânea-PB

	Coliformes 45°C (NMP/mL)	Fungos filamentosos/não filamentoso (UFC g 10 <sup>-1</sup> )	Mesofilos (UFC g 10 <sup>-1</sup> )	<i>Salmonella</i> sp (25g)
Legislação	2x10 <sup>3</sup>	-	-	Ausente
Comercial	<3	9,4x10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>2</sup>	Ausente

-: não tem valor estabelecido pela RDC nº 12 de 2001.

Com base na Tabela 1, verificamos que não houve crescimento microbiano para Coliformes Termotolerantes bem como também podemos observar a ausência de *Salmonella* sp. As análises para esses padrões de contagem são realizadas pela Legislação de nº12 de 02 de Janeiro de 2001, que determina padrão de qualidade e identidade microbiológica de alimentos, onde estabelecem parâmetros microbiológicos apenas para contagem de coliformes termotolerantes (45°C) e ausência de *Salmonella* sp.

Mesmo não exigido pela legislação a análises de fungos filamentosos e não filamentosos, foi feita a análise uma vez que é possível o crescimento de fungos em morangos. Desta forma, constatamos crescimento de fungos nos morango, tendo em vista que esse fungo consegue viver em pH mais elevados, por esta razão, possui facilidade de crescimento em qualquer ambiente, principalmente em alimentos que tem maior atividade de água (Aa) e em temperatura favorável para seu crescimento, como a temperatura ambiente.

As bactérias mesófilas possuem crescimento ótimo entre 25°C e 40°C, ou seja, em temperatura ambiente onde os morangos estavam sendo armazenados, por esta razão verificamos crescimento de bactérias nos frutos analisados onde os mesmo não apresentaram condições para serem consumidos.

## CONCLUSÕES

Os morangos armazenados em temperatura ambiente não são recomendáveis para consumo humano, pois apresenta microrganismos, como fungos, que comprometem a qualidade do produto e saúde do consumidor. Assim, sugere-se o armazenamento dos morangos sob refrigeração ou com auxílio das novas tecnologias, como o uso de revestimos comestíveis para melhor durabilidade e segurança do furto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, H., ALENCAR, E. R. D., FERREIRA, W. F. D. S., SILVA, C. R. D., RIBEIRO, J. L. (2019). Aspectos microbiológicos e físico-químicos de morango exposto ao gás ozônio em diferentes concentrações durante o armazenamento. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22.

ALVES, V., DA LUZ, F. R., SCHWARZ, K., VIEIRA, R. L. D., BENNEMANN, G. D., RESENDE, J. T. V. (2018). Aceitabilidade sensorial e características físico-químicas de morangos desidratados com diferentes tratamentos. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 13(3), 745-763.

APHA – American Public Health Association. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4ª ed. Washington, 2001. 676p.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução RDC N°. 12 de 02 de Janeiro de 2001. Estabelece Padrões Microbiológicos para Alimentos, p. 16.

BULOW, B. S., FENILI, C. D. R., CORDEIRO, M. C., MOREIRA, P. C., PERAZZOLI, V., & GELINSKI, J. L. N. (2017). Avaliação higiênico-sanitária em amostras indicativas de qualidade de morangos comercializados em três cidades do meio oeste catarinense. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira*, 2, e13685-e13685.

CASTRICINI, A., DIAS, M. S. C., MARTINS, R. N., SANTOS, L. O. (2017). Morangos produzidos no semiárido de Minas Gerais: qualidade do fruto e da polpa congelados. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., ARRUDA SILVEIRA, N. F., TANIWAKI, M. H., GOMES, R. A. R., OKAZAKI, M. M. (2017). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. Editora Blucher.

## Desenvolvimento de hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão

Edilayane da Nóbrega Santos<sup>1</sup>; Thamirys Lorraine Santos Lima<sup>2</sup>; Sthelio Braga da Fonseca<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, E-mail: layane.nobrega@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestra em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, E-mail: thamirysl2012@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil, E-mail: sthelio@yahoo.com.br

E-mail do autor correspondente: layane.nobrega@hotmail.com

**RESUMO:** Os resíduos obtidos no processamento de tilápia possuem grande potencial para serem transformados em subprodutos através da utilização da carne mecanicamente separada (CMS). Assim, objetivou-se com este estudo, realizar a filetagem de tilápias, determinar o rendimento dos filés e desenvolver hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão. Para a obtenção da CMS, as carcaças das tilápias foram submetidas ao corte em tamanhos menores. Os ingredientes foram pesados de acordo com o peso total da CMS de tilápia e o requeijão foi adicionado junto à massa e prensado na máquina modeladora de hambúrguer. Realizou-se as análises de NBVT e TBA-RS em amostras de hambúrgueres armazenados e nos hambúrgueres desenvolvidos neste estudo. O hambúrguer armazenado apresentou índice de NBVT mais elevado quando comparado ao hambúrguer desenvolvido, indicando assim, uma maior deterioração devido ao tempo de estocagem. O hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão apresentou maior teor de TBA-RS uma vez que, a adição do requeijão pode ter contribuído para aumentar os índices de oxidação lipídica. O desenvolvimento de hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão surge como uma opção viável e inovadora na indústria de produtos cárneos em virtude do alto valor agregado a este produto.

**Palavras-chave:** Filetagem; NBVT; Novos produtos; Pescado.

### INTRODUÇÃO

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos produtos de Origem Animal (R.I.I.S.P.O.A.), artigo nº 438, entende-se como pescado, espécies aquáticas destinadas à alimentação humana, podendo ser de água doce ou salgada. O pescado é considerado uma excelente fonte proteica com alto valor nutritivo, entretanto, possui alta perecibilidade, sendo necessária condições sanitárias ideais em todo o processo produtivo a



fim de que seja oferecido ao consumidor um produto seguro e de boa qualidade (ABREU et al., 2008). Nos últimos anos, o consumo destes alimentos vem aumentando significativamente devido o crescimento populacional e, também ao fato dos consumidores estarem cada dia mais conscientizados da necessidade de uma alimentação mais saudável e balanceada (BRABO et al 2016; BELO & FRANCO, 2017).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie que apresenta alto desempenho reprodutivo e alta comercialização. Além disso, apresenta ainda uma série de outras características vantajosas, que incluem tolerância a altas taxas de densidade, rusticidade, sucesso em policultivos e capacidade de aceitar dietas de baixo custo (FAO, 2011). A preferência dos consumidores pela carne de tilápia, além de outros fatores, está relacionada a características próprias do animal como: carne branca, textura firme, sabor delicado e ausência de espinhos intramusculares, o que torna mais fácil a filetagem (SOUZA & MARANHÃO, 2001).

A cadeia produtiva do pescado tem como uma das maiores complexidades o baixo aproveitamento dos resíduos, cuja eliminação chega por volta dos 60% da matéria-prima. Tais resíduos possuem potencial para serem transformados em subprodutos alimentícios de sugestivo valor comercial, o que vem gerando um crescimento e interesse na Carne Mecanicamente Separada (CMS), a qual é obtida através de ação mecânica usando equipamento específico, do osso ou carcaça do animal (HAGUIWARA et al., 2020).

A utilização de resíduos da filetagem de pescados, vem tornando-se uma alternativa viável para proporcionar agregação de valor à matéria-prima, redução de impactos negativos ao meio ambiente, desenvolvimento de novos produtos, bem como o aumento da economia local. Diante disto, objetivou-se com este estudo, realizar a filetagem de tilápias, determinar o rendimento dos filés e desenvolver hambúrguer de CMS de tilápia recheado com queijo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O processo de abate das tilápias e a elaboração dos hambúrgueres foram conduzidos na Universidade Federal da Paraíba, Campus III, na cidade de Bananeiras-PB no setor de ricultura.

### **Abate, filetagem e rendimento dos filés**

As tilápias foram imersas em recipientes com água contendo blocos de gelo para mudança da temperatura e consequente insensibilização dos animais, onde permaneceram imersos no gelo por aproximadamente 10 min. Após a insensibilização, os peixes seguiram

para área de processamento onde foi realizado o corte da medula e a etapa de sangria, posteriormente a retirada das escamas e a pesagem dos animais. Após pesados, procedeu-se a etapa de evisceração, onde os peixes foram suspensos, as nadadeiras cortadas e as vísceras removidas para evitar a contaminação do filé. Em seguida, os peixes foram submetidos à lavagem e pesados novamente para verificação do rendimento.

Para a obtenção dos filés de tilápia, primeiramente, delimitou-se a área e retirou-se a pele manualmente com auxílio de faca inoxidável, na sequência foi realizada a filetagem. Retirou-se os filés das carcaças, sendo ambas as partes pesadas. Os filés foram armazenados sob refrigeração (4 °C) por aproximadamente 3 horas e as carcaças (sem as cabeças) submetidas ao corte em tamanhos menores para posterior obtenção da carne mecanicamente separada (CMS). Em seguida, os cortes foram colocados na máquina de CMS para posterior elaboração dos hambúrgueres. O rendimento dos filés foi calculado em porcentagem conforme a equação abaixo:

$$\text{Rendimento do filé (\%)} = (\text{peso do filé}) / (\text{peso total}) \times 100$$

### **Hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão**

Os ingredientes que são adicionados na elaboração do hambúrguer são de fundamental importância e devem ser utilizados, de modo e em quantidades adequadas, para garantir assim um produto de qualidade para o consumidor. Desta forma, a quantidade pesada de cada ingrediente foi realizada baseando-se no peso total da CMS (2000g) correspondendo a 100% e assim foram obtidas as quantidades necessárias de cada ingrediente a ser adicionado (Tabela 1).

Após a pesagem dos ingredientes, procedeu-se a preparação da emulsão cárnea, onde primeiramente foi adicionado o sal para extrair as proteínas miofibrilares, o que facilita a emulsificação. Os demais ingredientes foram adicionados, fazendo-se constantemente a homogeneização para melhor incorporação dos mesmos na massa cárnea.

Decorrente a etapa de homogeneização, a emulsão cárnea permaneceu em repouso por 20 minutos para adquirir uma maior consistência. Em seguida, realizou-se manualmente a moldagem dos hambúrgueres (~ 70 g cada) e adicionou-se cerca de 5 g de requeijão prensando em seguida na máquina modeladora de hambúrguer. Os hambúrgueres foram acondicionados em filmes plásticos de polietileno (PE) e mantidos sob refrigeração (4 °C).

**Tabela 1.** Ingredientes utilizados para a produção de hambúrguer de tilápia.

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
CMS de tilápia	82,2
Soja texturizada	8,5
Sal	2,1
Pimenta do reino branca	0,2
Sazón para carne	0,1
Óleo de soja	0,6
Creme de cebola	2,1
Pasta de alho	2,1
Farinha de rosca	2,1

### **Avaliação da qualidade dos hambúrgueres de tilápia**

#### **Nitrogênio de Bases Voláteis Totais (N-BVT)**

As bases voláteis totais representam o conjunto das bases nitrogenadas, dentre elas, têm-se amônia, trimetilamina, dimetilamina e monometilamina. O nitrogênio das BVT tem sido utilizado para estimar objetivamente a qualidade do pescado (grau de frescor). O método é baseado na extração de materiais solúveis presentes no produto, com ácido tricloroacético (TCA) que precipita as proteínas, deixando os compostos nitrogenados em solução conforme preceitos metodológicos estabelecidos por Contreras-Gúzman, (1988).

#### **Substâncias reativas ao ácido-2-tiobarbitúrico (TBA-RS)**

As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico – TBA-RS são formadas como um subproduto da peroxidação lipídica que podem ser detectadas pelo ensaio TBA-RS usando ácido tiobarbitúrico. O ácido tiobarbitúrico (TBA) reage com os tecidos produzindo uma coloração rosa, resultante da formação de um complexo entre os compostos oxidados de gordura, principalmente o malonaldeído. A análise foi realizada seguindo a metodologia de Rosmini et al. (1996).

As análises de N-BVT e TBA-RS foram realizadas em amostras de hambúrgueres que já estavam armazenadas sob refrigeração (4 °C) há 5 dias, os quais não foram adicionados de requeijão, sendo tais amostras identificadas como HA (Hambúrguer Armazenado). Já os hambúrgueres que foram elaborados na aula prática, um dia anterior as análises, foram

identificados como HP (Hambúrguer Prática). As análises foram realizadas em triplicata e os dados foram organizados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Rendimento dos filés

O rendimento dos filés de tilápia foi de 27,6 %, o qual, situa-se um pouco abaixo da média observada na literatura (34 a 37%) (NGUYEN et al., 2010). A diferença do rendimento de filé comparados com a pesquisa mencionada, pode estar associada a perdas ocorridas devido a filetagem manual, bem como a retirada da pele, uma vez que, fragmentos do filé podem ter sido removidos junto com esta. Logo, se o processo de filetagem tivesse sido realizado em filetadora, o rendimento poderia ter sido maior.

Outros fatores também podem afetar o rendimento dos filés, dentre eles, podemos considerar o sexo, a linhagem dos peixes e o tamanho da cabeça, devido a relação inversamente proporcional (quanto maior o tamanho da cabeça dos peixes, menor será o rendimento dos filés). O filé é considerado o item de maior valor econômico, o qual varia de acordo com o domínio tecnológico utilizado no processamento.

### Nitrogênio de Bases Voláteis Totais (N-BVT)

Os resultados encontram-se descritos na Tabela 2. Observa-se que o hambúrguer que já estava armazenado (HA) apresentou maior valor de N-BVT quando comparado ao hambúrguer da aula prática (HP), uma vez que, os teores de N-BVT tendem a aumentar progressivamente com a deterioração, o que indica neste caso uma prevalência de deterioração do hambúrguer armazenado, já que os valores de N-BVT aumentaram com o tempo de estocagem.

**Tabela 2.** Teores de N-BVT em amostras de hambúrgueres

Amostras	N-BVT (mg.100g <sup>-1</sup> )
HA	10,77±1,32
HP	3,99±1,00

HA: Hambúrguer Armazenado; HP: Hambúrguer Prática. Resultados expressos em termos de média ± desvio padrão.

### Substâncias reativas ao ácido-2-tiobarbitúrico (TBA-RS)

Os resultados obtidos para TBA-RS nos hambúrgueres encontram-se dispostos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores de TBA-RS em hambúrgueres

Amostras	TBA-RS (mg de malonaldeído/Kg de amostra)
HA	0,15±0,04
HP	0,19±0,02

HA: Hambúrguer Armazenado; HP: Hambúrguer Prática. Resultado expresso em termos de média ± desvio padrão.

Constatou-se que o hambúrguer armazenado apresentou menor valor quando comparado com o hambúrguer desenvolvido na aula prática. Este resultado é contraditório, uma vez que, a amostra já armazenada (HA) deveria ter apresentado maior valor, pois estava estocada há mais tempo.

Porém, o ocorrido possivelmente pode estar associado ao fato do hambúrguer elaborado na aula prática (HP) ter sido adicionado de requeijão cremoso em sua formulação, o que de certa forma, pode ter contribuído para aumentar os níveis de oxidação lipídica, já que o requeijão é um produto muito susceptível à oxidação. No entanto, por se tratar de produtos com composição diferente, um estudo comparando hambúrgueres com a mesma formulação são necessários para confirmar, de fato, esta diferença que foi observada neste trabalho.

### CONCLUSÕES

O rendimento dos filés foi menor do que o já relatado na literatura. O hambúrguer de CMS de tilápia recheado com requeijão apresenta-se como uma opção atrativa e inovadora para o mercado de produtos cárneos. No entanto, por se tratar de resultados de uma aula prática, pesquisas futuras são necessárias para avaliar outras características do produto, tais como a composição físico-química e análise sensorial e, desta forma, validar esta opção de novo produto para o mercado de alimentos.

### REFERÊNCIAS

ABREU, M. G.; BORGES, A.; FRANCO, R. M.; FREITAS, M. Q.; JESUS, E. F. O.; SÃO CLEMENTE, S. C. (2008) Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado. *Revista Ciência Rural*, 38(2).

BELO, R. F. C., & FRANCO, A. O. (2017). Desenvolvimento de uma farinha, destinada à nutrição humana, oriunda de produtos remanescentes da indústria da tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Ciências da Vida*, 5(1).

BRABO, M. F., PEREIRA, L. F. S., FERREIRA, L. A., COSTA, J. W. P., CAMPELO, D. A. V., & VERAS, G. C. (2016). A cadeia produtiva da aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil. *Informações Econômicas*, 46(4), 16-26.

CONTRERAS-GUZMÁN E. 1994. *Bioquímica de pescado e derivados*. Jaboticabal: FUNEP.  
FAO. Fishstat plus: Universal Software for Fishery Statistical Time Series, Version 2.3. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistical Unit, Rome, 2011.

HAGUIWARA, M. M. H., LEMOS, A. L. D. S. C., YOTSUYANAGI, S. E., JUNIOR, N. R. V., & OETTERER, M. (2020). Comportamento funcional da CMS reestruturada de tilápia híbrida vermelha. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 42759-42766.

NGUYEN, N. H.; PONZONI, R. W.; ABU-BAKAR, K. R.; HAMZAH, A.; KHAW, H. L.; YEE, H. Y. 2010. Correlated response in fillet weight and yield to selection for increased harvest weight in genetically improved farmed tilapia (GIFT strain), *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 305, 1-5.

ROSMINI, M. R., PERLO, F., PÉREZ-ALVAREZ, J.A., PAGÁN-MORENO, M.J., GAGO-GAGO, A., LÓPEZ-SANTOVEÑA, F., ARANDA-CATALÁ, V. 1996. TBA test by an extractive method applied to 'pate'. *Meat science*, 42, 103-110.

SOUZA, M. L. R.; MARANHÃO, T. C. F. 2001. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. *Acta Scientiarum*, 23, 897-901.



## Descrição da secagem de sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) por modelos empíricos

Thamires Mabel Queiroz de Oliveira<sup>1</sup>; Aluizio Freire da Silva Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Naturais e Biotecnologia pela UFCG; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Cuité-PB; Endereço: Sítio Olho D'água da Bica, Zona rural, Cuité – PB, CEP: 58175-000

E-mail: [tham.iresmabel@hotmail.com](mailto:tham.iresmabel@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia de Processos, Professor Adjunto Nível IV, Centro de Educação e Saúde – CES, UFCG, Cuité – PB; Endereço: Sítio Olho D'água da Bica, Zona rural, Cuité – PB, CEP: 58175-000; E-mail: [aluiziofsj.ces@gmail.com](mailto:aluiziofsj.ces@gmail.com)

E-mail do autor correspondente: [tham.iresmabel@hotmail.com](mailto:tham.iresmabel@hotmail.com)

**RESUMO:** A jaca oriunda da jaqueira *Artocarpus heterophyllu* Lam teve a sua origem na Ásia, mas se encontra bastante difundida em países de climas tropicais e subtropicais. Esta pesquisa objetivou descrever a cinética de secagem de sementes de jaca e verificar a influência da temperatura de secagem e a presença do endocarpo no tempo de secagem das sementes. As jacas foram obtidas na feira livre de Cuité-PB. Para a obtenção das sementes de jaca sem endocarpo foi realizada a extração do endocarpo. A secagem ocorreu nas temperaturas de 60°C e 70°C onde foram obtidas concomitantemente a massa das sementes que foram utilizadas para descrever o processo através de modelos empíricos. Foi observado que o modelo de Silva et alii descreveu melhor os dados experimentais. A temperatura de secagem não teve influência significativa durante o processo, entretanto, a presença do endocarpo influenciou significativamente no aumento do tempo de secagem das sementes de jaca com endocarpo.

**Palavras-chave:** *Artocarpus heterophyllu* Lam; Modelagem Matemática; Secagem; Sementes de Jaca.

## INTRODUÇÃO

A *Artocarpus heterophyllus* Lam conhecida popularmente como jaqueira é originária do continente asiático e difundida em países como Bangladesh, Tailândia, Malásia, Indonésia, Filipinas e no nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2015; ULLOA et al., 2017).

Tanto a polpa da jaca (bagas) quanto os resíduos, em especial, as sementes possuem um grande potencial nutritivo e tecnológico (MADRIGAL-ALDANA et al., 2011;

OLIVEIRA, 2020). Apesar do seu potencial, o tempo de conservação das sementes *in natura* ainda é um impasse, portanto, o uso de técnicas de conservação, dentre elas, a secagem artificial, tem sido cada vez mais utilizado (OLIVEIRA; GODOY; BORGES, 2011).

Entretanto, a secagem industrial é um processo muito oneroso, porém a simulação matemática desenvolvida através de modelos empíricos ou teóricos se apresenta como uma alternativa rápida e de baixo custo que pode ser empregada para simular os resultados experimentais e utilizá-los no processo industrial com o intuito de prever as condições de secagem, os tipos de secadores e o desempenho dos processos (GOLESTANI; RAISI; AROUJALIAN, 2013). Através dos modelos empíricos pode ser obtido a velocidade de secagem do objeto de estudo por um baixo custo operacional (AH-HEN et al., 2011).

Esta pesquisa teve como objetivo descrever a cinética de secagem de sementes de jaca e verificar a influência da temperatura de secagem e a presença do endocarpo no tempo de secagem das sementes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A presente pesquisa foi realizada nos Laboratórios do curso de bacharelado em Nutrição do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) *Campus Cuité-PB*.

### **Obtenção da Matéria-prima**

As jacas foram obtidas na feira livre da cidade de Cuité-PB. Para a seleção foram adotados os seguintes critérios: ausência de danos físicos e mecânicos e frutas que não apresentavam estado de maturação avançado.

### **Obtenção das sementes de jaca com endocarpo**

As jacas foram submetidas ao processo de higienização (limpeza e desinfecção – 200ppm/15min). Em seguida ocorreu o despulpamento, com o auxílio de uma faca foi feito um corte na superfície da fruta para retirada dos bulbos e separação das sementes. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água potável e acondicionadas em recipiente plástico vedado para posterior secagem.

### **Obtenção das sementes de jaca sem endocarpo**

As sementes passaram pelas mesmas etapas descritas no tópico de obtenção das sementes de jaca com endocarpo. Adicionalmente, após a obtenção das sementes, as mesmas

foram colocadas em água em ebulição por 1 minuto para facilitar a retirada do endocarpo de acordo com a metodologia utilizada por Jerônimo (2012). Após a retirada da água foi feita a remoção do endocarpo com o auxílio de uma faca. As sementes sem endocarpo foram acondicionadas em recipiente plástico fechado e posteriormente encaminhadas para a secagem.

### Secagem e verificação da massa das sementes de jaca

As sementes foram colocadas em cestos vazados e submetidas a secagem em estufa com circulação e renovação forçada de ar nas temperaturas de 60°C e 70°C. As secagens foram divididas em quatro tratamentos, executados em triplicata: SJCE 60°C – sementes de jaca com endocarpo submetidas a 60°C; SJSE 60°C - sementes de jaca sem endocarpo submetidas a 60°C; SJCE 70°C - sementes de jaca com endocarpo submetidas a 70°C e SJSE 70°C – sementes de jaca sem endocarpo submetidas a 70°C.

O peso das amostras foram aferidas no início (antes de colocar na estufa), durante nos intervalos de tempos de 2, 5, 10, 20, 30, 1 hora (h), 2h e 3h até alcançarem o teor de umidade de equilíbrio. Após atingir o equilíbrio, ocorreu a verificação da massa seca por meio da secagem das sementes a 105°C por 24h.

### Modelagem Matemática

Para descrever a cinética de secagem das sementes de jaca e obter o melhor modelo de descrição dos dados experimentais e a taxa de secagem, os dados foram ajustados a expressões empíricas (Quadro 1) por meio do *software* de ajuste de curvas LAB Fit.

**Quadro 1.** Expressões empíricas utilizadas para descrição da cinética de secagem de sementes de jaca.

Modelo	Nome	Expressão empírica	Referências
1	Henderson and Pabis	$X^* = ae^{-bt}$	Diamante et al. (2010)
2	Peleg	$X^* = 1 - t / (a + bt)$	Mercali et al. (2010)
3	Silva et alii	$X^* = e^{-at-b\sqrt{t}}$	Silva et al. (2012)
4	Dois Termos	$MR = a \exp(-kt) + b \exp(-k_1t)$	Madamba, Driscoll e Buckle, (1996)
5	Logarítmo	$MR = a \exp(-kt) + c$	Serhat, Küçüköner e Karacabey (2018)

O Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ) próximo a 1,0 e menor Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foram os parâmetros utilizados para selecionar o melhor modelo de descrição. Por meio desse foram obtidas as cinéticas, já a taxa de secagem obteve-se por meio da derivada do melhor modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Dados dos ajustes dos modelos empíricos aos dados experimentais

Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros de ajuste dos dados dos modelos empíricos juntamente com os indicadores estatísticos correspondentes.

**Tabela 1.** Valores obtidos através do ajuste dos modelos empíricos aos dados experimentais.

Amostras	Modelo	<i>a</i>	<i>b</i>	$R^2$	$\chi^2$
<b>SJCE 60°C</b>	1	0,978	$1,504 \times 10^{-3}$	0,9925	$3,638 \times 10^{-2}$
	2	$6,430 \times 10^2$	0,624	0,9960	$2,503 \times 10^{-2}$
	3	$1,520 \times 10^{-3}$	$8,035 \times 10^{-4}$	0,9910	$4,305 \times 10^{-2}$
	4	0,976	$1,509 \times 10^{-3}$	0,9924	$3,700 \times 10^{-2}$
	5	0,978	$1,504 \times 10^{-3}$	0,9925	$3,638 \times 10^{-2}$
<b>SJSE 60°C</b>	1	0,909	$6,749 \times 10^{-3}$	0,9843	$4,754 \times 10^{-2}$
	2	$7,938 \times 10^1$	0,918	0,9941	$2,104 \times 10^{-2}$
	3	$3,647 \times 10^{-3}$	$4,408 \times 10^{-2}$	0,9975	$7,818 \times 10^{-3}$
	4	0,905	$6,907 \times 10^{-3}$	0,9848	$4,562 \times 10^{-2}$
	5	0,909	$6,749 \times 10^{-3}$	0,9843	$4,754 \times 10^{-2}$
<b>SJCE 70°C</b>	1	0,100	$1,950 \times 10^{-3}$	0,9987	$6,880 \times 10^{-3}$
	2	$4,545 \times 10^{-2}$	0,739	0,9956	$2,283 \times 10^{-2}$
	3	$2,093 \times 10^{-3}$	$-3,204 \times 10^{-3}$	0,9992	$4,512 \times 10^{-3}$
	4	0,100	$1,958 \times 10^{-3}$	0,9986	$7,164 \times 10^{-3}$
	5	0,100	$1,950 \times 10^{-3}$	0,9987	$6,880 \times 10^{-3}$
<b>SJSE 70°C</b>	1	0,918	$6,395 \times 10^{-3}$	0,9892	$3,621 \times 10^{-2}$
	2	$8,781 \times 10^1$	0,907	0,9971	$1,276 \times 10^{-2}$
	3	$3,717 \times 10^{-3}$	$3,884 \times 10^{-2}$	0,9987	$4,361 \times 10^{-3}$
	4	0,913	$6,538 \times 10^{-3}$	0,9896	$3,420 \times 10^{-2}$
	5	0,918	$6,395 \times 10^{-3}$	0,9892	$3,621 \times 10^{-2}$

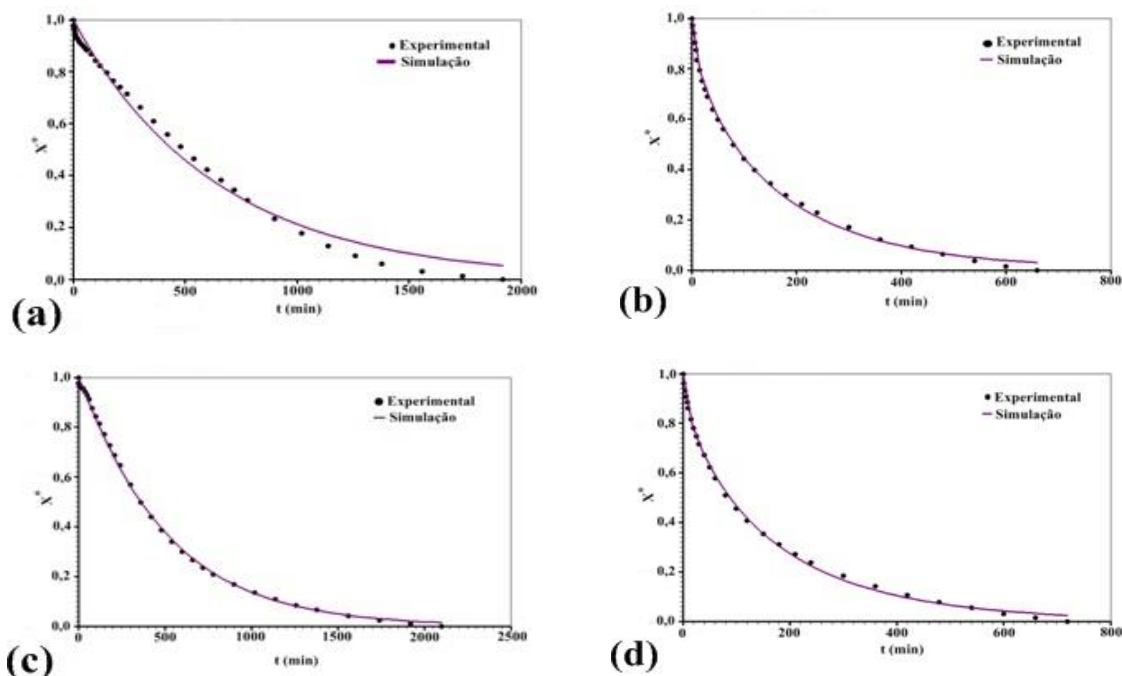
Fonte: autoria própria

De acordo com a análise do  $R^2$  e o Qui-quadrado foi observado que o modelo Silva *et alii* (Silva *et al.*, 2012) descreveu de forma satisfatória os dados experimentais.

Pereira *et al.* (2017) ao pesquisar a descrição da cinética de brotos de palma também observou que o modelo de Silva *et al.* (2012) descreveu de forma satisfatória os dados experimentais apresentando  $R^2 > 0,99$  e qui-quadrado entre 0,1474 a 0,1937.

Na Figura 1 pode ser observado as curvas de ajuste do modelo de Silva *et al.* (2012) aos dados experimentais.

**Figura 1.** Curvas do ajuste do modelo de Silva *et al.* (2012) aos dados experimentais do teor de umidade adimensional em função do tempo em minutos gerados por meio do *software* LABFit: (a) SJCE 60°C; (b) SJSE 60°C; (c) SJCE 70°C; (d) SJSE 70°C.



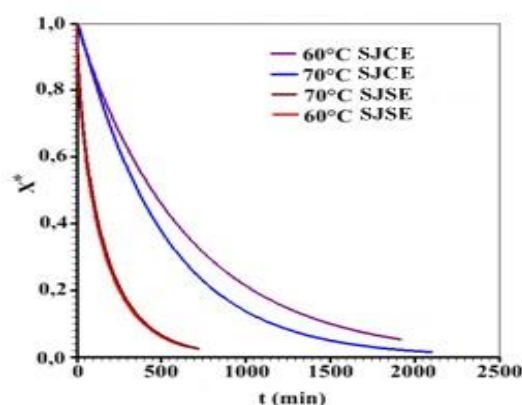
(Fonte: autoria própria)

Os gráficos estão de acordo com os parâmetros ( $R^2$  e qui-quadrado) observados na Tabela 1, ou seja, o modelo de Silva *et al.* (2012) proporcionou o melhor ajuste aos dados experimentais das sementes de jaca.

## Cinética de secagem

Na Figura 2 pode ser observado as simulações da cinética de secagem obtido através do modelo de Silva *et al.* (2012).

**Figura 2.** Curvas de simulações da cinética de secagem em função da umidade adimensional das sementes de jaca com e sem endocarpo submetidas a temperaturas de 60°C e 70°C obtidas por meio do modelo de Silva *et al.* (2012).



(Fonte: autoria própria)

A temperatura do ar de secagem não apresentou influência significativa, porém a presença do endocarpo está diretamente relacionada ao aumento do tempo de secagem (Figura 2), sugerindo uma influência do endocarpo na resistência da entrada de calor e perda de umidade da matéria experimental.

Entretanto, Jerônimo (2012) em seu estudo verificou influência do aumento da temperatura na velocidade da transferência de massa durante a secagem de sementes de jaca sem endocarpo.

## Taxa de secagem

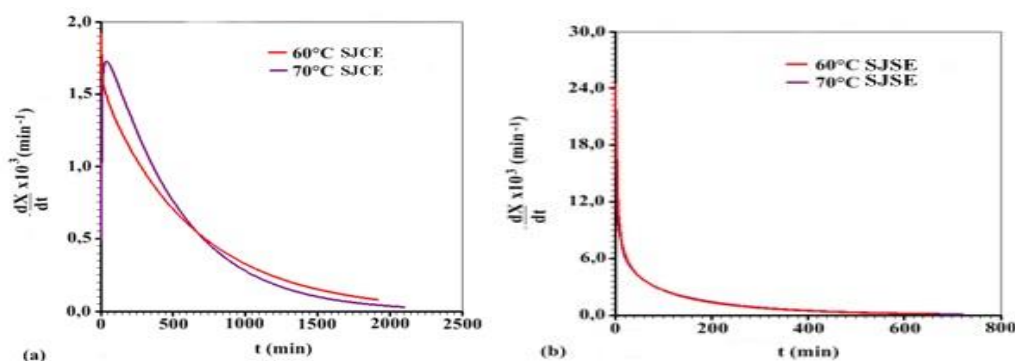
Na Figura 3 estão descritas as taxas de secagem obtidas através da derivada do modelo de Silva *et al.* (2012).

Na Figura 3a foi observado um período de indução para as sementes submetidas a 70°C, logo após o período de taxa decrescente foi predominante até o final da secagem ( $X_{eq}$ ). Também verificou-se o aumento da taxa de secagem das amostras submetidas a 60°C em relação a 70°C, tal fato pode está relacionado ao retardo provocado pelo período de indução provocando o aumento no tempo de secagem da amostra SJCE 70°C. Entretanto, para as



amostras SJSE 60°C e SJSE 70°C predominou o período de taxa decrescente. Ao analisar as Figuras 3a e 3b notou-se a influência Significativa da presença do endocarpo na redução da taxa de secagem e consequente aumento do tempo de secagem das amostras.

**Figura 3.** Curvas da taxa de secagem das sementes de jaca em base seca obtida através do modelo de Silva *et al.* (2012): (a) 60°C e 70°C com endocarpo; (b) 60°C e 70°C sem endocarpo.



Fonte: autoria própria

Nascimento (2009) também observou que ao secar amendoim com casca ocorreu uma redução na taxa de secagem da leguminosa em relação aos amendoins sem casca, sugerindo que a casca atuou como uma barreira dificultando o transporte de massa.

## CONCLUSÕES

O modelo de Silva et alii apresentou o melhor ajuste aos dados experimentais. A temperatura não apresentou influência significativa no tempo de secagem das sementes de jaca sem endocarpo, entretanto a presença do endocarpo implicou na redução da taxa de secagem e consequente aumento do tempo de secagem.

## REFERÊNCIAS

AH-HEN, K. et al. Moisture Diffusivity Coefficient and Convective Drying Modelling of Murta (*Ugni molinae* Turcz): Influence of Temperature and Vacuum on Drying Kinetics. *Food and Bioprocess Technology*, v. 6, n. 4, p. 919-930, 2011.

DIAMANTE, L. M. et al. A new mathematical model for thin layer drying of fruits. *International journal of food science & technology*, Londres, v. 45, n. 9, p. 1956-1962, 2010.

GOLESTANI, R.; RAISI, A.; AROUJALIAN, A. Mathematical Modeling on Air Drying of Apples Considering Shrinkage and Variable Diffusion Coefficient. *Drying Technology*, Londres, v. 31, n. 1, p. 40-51, 2013.

JERONIMO, C. E.M. Modelagem da Cinética de desidratação de caroços de jaca (*Artocarpus integrifolia*). *Scientia Plena*, Aracaju, v. 8, n. 6, p. 1-7, 2012.

MADRIGAL-ALDANA, D. L. et al. Isolation and characterization of Mexican jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L) seeds starch in two mature stages. *Starch-Stärke*, v. 63, n. 6, p. 364-372, 2011.

MADAMBA, P. S.; DRISCOLL, R. H.; BUCKLE, K. A. The thin-layer drying characteristics of garlic slices. *Journal of food engineering*, v. 29, n. 1, p. 75-97, 1996.

MERCALI, G. D. et al. Mass transfer kinetics during osmotic dehydration of bananas (*Musa sapientum*, shum.). *International journal of food science & technology*, Londres, v. 45, n. 11, p. 2281-2289, 2010.

NASCIMENTO, Bruna de Souza. Secagem de sementes de *Arachis hipogae* L. com capa protetora. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

OLIVEIRA, T. Descrição da cinética de secagem das sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) e análise físico-química das sementes e endocarpos. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2020.

OLIVEIRA, L.; GODOY, R. L. O.; BORGES, S. V. Quality of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) dehydrated under different processing conditions. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 14, n. 3, p. 241-248, 2011.

PEREIRA, E. M. et al. Empirical models in the description of prickly pear shoot (Nopal) drying kinetics. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 21, n. 11, p. 798-802, 2017.

SILVA, C. M. D. P. S. Ferramentas analíticas e numéricas para a descrição da secagem de sólidos na forma de cilindros e de elipsóides. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2012.

SERHAT, S. T.; KÜÇÜKÖNER, E.; KARACABEY, E. Improvements in drying characteristics and quality parameters of tomato by carbonic maceration pretreatment. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 42, n. 2, p. e13282, 2018.

SOUZA, M. S. S. et al. Desenvolvimento e avaliação de passas de jaca obtidas por desidratação osmótica seguida de secagem convectiva. *Journal of Health Sciences*, v. 13, n. 2, p. 89-94, 2015.

ULLOA, J. A. et al. Production, physico-chemical and functional characterization of a protein isolate from jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seeds. *CyTA-Journal of Food*, v. 15, n. 4, p. 497-507, 2017.

## Prospecção tecnológica de sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllu Lam*)

Thamires Mabel Queiroz de Oliveira<sup>1</sup>; Aluizio Freire da Silva Junior<sup>2</sup>; Isaac Ferreira de Lima<sup>3</sup>; André Macedo Costa<sup>4</sup>, Ismael Araújo da Silva<sup>5</sup>; Willian Oliveira Santos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Naturais e Biotecnologia pela UFCG; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Cuité-PB; Endereço: Sítio Olho D’água da Bica, Zona rural, Cuité – PB, CEP: 58175-000

E-mail: tham.iresmabel@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia de Processos, Professor Adjunto Nível IV, Centro de Educação e Saúde – CES, UFCG, Cuité – PB; Endereço: Sítio Olho D’água da Bica, Zona rural, Cuité – PB, CEP: 58175-000; E-mail: aluiziofsj.ces@gmail.com

<sup>3,4,5</sup> Graduado em Matemática pela UFCG; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Cuité-PB; Endereço: Sítio Olho D’água da Bica, Zona rural, Cuité – PB, CEP: 58175-000; E-mail: isaacferreira031@gmail.com; andrepicui@hotmail.com; ismaelaraujo108@gmail.com

E-mail do autor correspondente: tham.iresmabel@hotmail.com

<sup>6</sup> Mestrando em Física pela UFCG; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Campina Grande; Endereço: R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, 58428-830; E-mail: willinp\_96@hotmail.com

**RESUMO:** A *Artocarpus heterophyllu Lam* conhecida popularmente como jaqueira é responsável pela produção da jaca, fruta originária do continente asiático. As sementes possuem grande teor nutricional e um potencial tecnológico bastante promissor e versátil. Sendo assim, a presente pesquisa objetivou analisar o desenvolvimento das tecnologias referentes à utilização das sementes de jaca através das patentes concedidas. Os dados foram obtidos através da inserção de palavras-chave nos bancos de dados de depósitos de patentes de abrangência nacional e internacionais e processados em planilha do Programa Microsoft Excel 2007. Os dois primeiros pedidos foram realizados pela China em 1992 e até a presente data detinha a maior quantidade de concessões (12). A maior parte das patentes foram desenvolvidas por universidades (11) e empresas (10), principalmente a respeito da proteção de metodologias de processamento de sementes, destacando-se a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos. As categorias de CIP mais incidentes foram a C12P- 013/10 e A01C1/06. Por fim, são poucas as tecnologias patenteadas utilizando as sementes de jaca, tendo em vista o seu vasto potencial tecnológico.

**Palavras-chave:** *Artocarpus heterophyllus Lam*; Aplicações Industriais; Prospecção Tecnológica; Sementes de Jaca.

## INTRODUÇÃO

A jaca é uma fruta produzida pela jaqueira (*Artocarpus heterophyllus Lam*) árvore nativa do continente asiático, mas que encontra-se bastante difundida em países que apresentam climas subtropicais e tropicais, como Bangladesh, Tailândia, Indonésia, Filipinas,

Malásia e Brasil, destacando-se a região nordeste com a maior produção anual (SOUZA et al., 2015; ULLOA et al., 2017).

Essa fruta é composta de bagas de coloração amarela, sabor doce e aroma característico, além de sementes marrons envoltas em um endocarpo esbranquiçado e resistente, ambas representam cerca de 30% a 35% e 8% a 15% do peso total, respectivamente, sendo que a quantidade da última pode variar de 100 a 500 unidades em cada jaca (ESPARZA et al., 2018; SILVA et al., 2007; SANTOS et al., 2013; ULLOA et al., 2017).

As sementes de jaca possuem um teor nutricional bastante significativo com grandes quantidades de amido, proteínas, fibra, potássio, cálcio e sódio (MADRUGA et al., 2014; SPADA et al., 2018; SWAMI et al., 2012; TULYATHAN et al., 2002).

O potencial tecnológico da semente de jaca se encontra em expansão e se mostra bastante promissor, principalmente em pesquisas que abordam a extração de amido, a produção de enzimas (endoglucanase), isolamento de macromoléculas (proteína), obtenção de biopolímero e produção de farinha, sendo utilizada como incremento em subprodutos alimentícios (ULLOA et al., 2017; LOTHFY et al., 2018; SPADA et al., 2018).

Nesse contexto, os estudos de prospecção tecnológica são bastante úteis para direcionar pesquisas relacionadas ao tema, pois são uma ferramenta de planejamento que visam desenhar o panorama atual e a partir desse, possibilita a tomada de decisões e soluções para conduzir a um futuro pretendido (TEIXEIRA, 2013).

Nesse sentido, esta pesquisa objetivou analisar o desenvolvimento das tecnologias referentes à utilização das sementes de jaca através das patentes concedidas disponíveis nos bancos de dados de abrangência nacional e internacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foram utilizadas as palavras-chave (descritores) “Seed of *Artocarpus heterophyllus* e seed of jackfruit” para busca em bancos de dados internacionais e “semente de jaca, semente de *Artocarpus heterophyllus* e caroço de jaca” para as buscas no banco de dados nacional.

A pesquisa prospectiva foi realizada no mês de novembro de 2018 por meio da inserção dos descritores na seção de “Pesquisa Básica” no campo de título e resumo (title or abstract ou search terms) das bases de dados internacionais Espacenet, European Patent Register (EPO), PatentScope – World Intellectual Property Organization (WIPO), Web of Science – Derwent e no banco de dados nacional do Instituto Nacional de Propriedade

Industrial (INPI). Quanto ao período de busca não foi estipulado data limite para a inserção das patentes no estudo, exceto a busca pela plataforma Derwent que utilizou o recorte de tempo de 1963 à 2018.

A partir dos dados obtidos foram analisadas as variáveis de bancos de dados, período de depósito (ano), países de concessões de depósitos, tipos de titulares, inventores, tipo de utilização do registro, áreas de concentrações de conhecimentos e Classificação Internacional de Patentes (CIP).

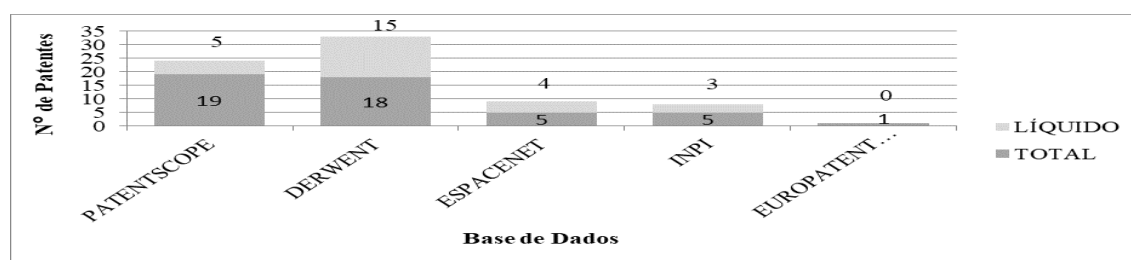
Posteriormente, os dados foram agrupados de acordo com as categorias citadas acima e analisadas por meio do teste de frequência através do Programa Microsoft Excel 2007.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento nos bancos de dados supracitados foram encontradas 48 patentes, porém, após a exclusão das tecnologias duplicadas, a amostra utilizada para a elaboração deste estudo consistiu em 27 registros (Figura 1).

De acordo com a Figura 1, as bases de dados que mais registraram patentes associadas ao uso da semente de jaca foi a PatentScope (19) e o Derwent (18) ambos de abrangência internacional. Os bancos de dados da Espacenet e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (nacional), registraram 10 patentes, sendo 5, protegidas em cada banco.

**Figura 1.** Dados gerais do levantamento nos bancos de dados das tecnologias registradas sobre a utilização de sementes de jaca.

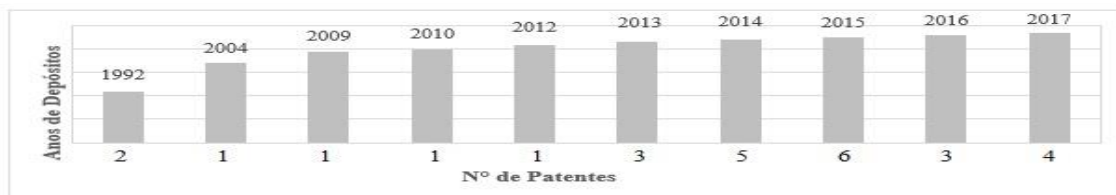


Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Na Figura 2 é possível observar o aumento do número de depósitos de patentes relacionadas ao uso da referida semente.



**Figura 2.** Evolução anual dos registros de patentes sobre a utilização da semente de jaca.



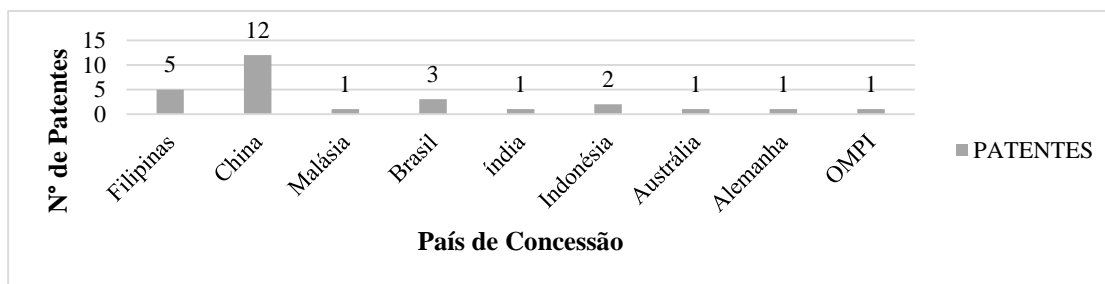
Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

De acordo com o gráfico da Figura 2 ainda são poucos os depósitos de patentes utilizando a semente de jaca como matéria-prima. Os dois primeiros registros ocorreram em 1992 na China e se referiam a produção de aglutinina por meio das sementes. Após 12 anos, especificamente no intervalo entre 2004 a 2012 foram registradas 4 tecnologias. Somente a partir de 2013 ocorreu a melhora dos índices de depósito, especificamente em 2015, com o registro de 6 patentes.

Na Figura 3 pode ser observada a quantidade de depósitos de patentes registrados por países.

Dentre os países com tecnologias patenteadas, a China detém o maior número de registros (12), seguida das Filipinas (5) e Brasil (3). A expressividade do desenvolvimento tecnológico dos países do continente asiático (China e Filipinas) pode estar relacionado com o fato da jaqueira ser uma espécie nativa dessa região.

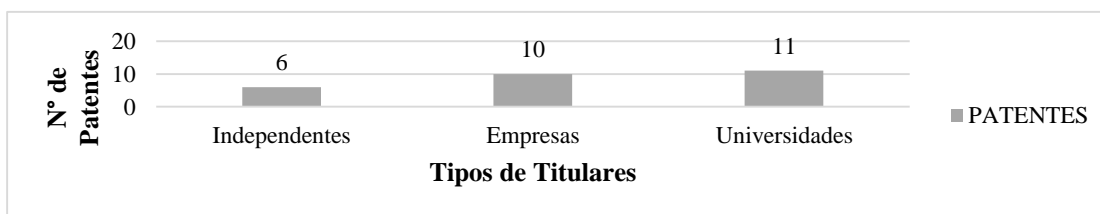
**Figura 3.** Relação entre o número de patentes depositadas e o país de concessão.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

A Figura 4 mostra a quantidade de patentes depositadas por universidades, empresas e inventores independentes (pessoa física).

**Figura 4.** Panorama dos tipos de titulares detentores da concessão das patentes.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Os maiores números de tecnologias foram desenvolvidos nas instituições de ensino superior (11) e empresas privadas (10) devido essas apresentarem maiores recursos destinados ao desenvolvimento de pesquisas patenteáveis. As patentes independentes, ou seja, concedidas a pessoas físicas contabilizaram 6 registros, representando o menor índice da categoria.

Na Figura 5 está listada a quantidade de patentes registradas de acordo com a ocorrência de utilização.

**Figura 5.** Tipos de ocorrência de utilização das patentes concedidas.

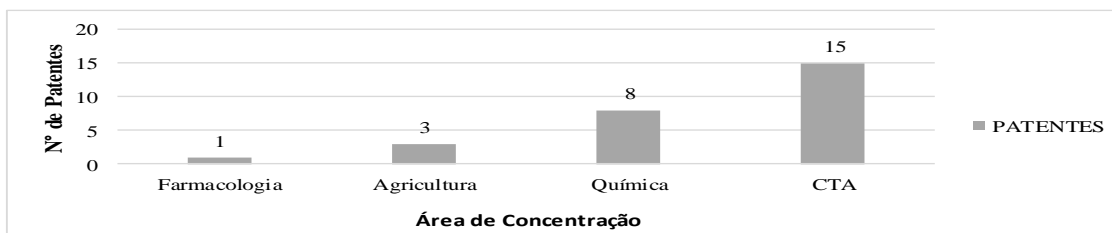


Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Dentre os dados obtidos, foram encontradas 20 concessões de patentes referentes a metodologia de processamento da semente de jaca para uso diverso, o que equivale ao maior índice da pesquisa. As demais (7) foram categorizadas na proteção de produtos gerados. Com isso, pode-se observar que a maior porcentagem de titulares e /ou inventores não visualizaram a possibilidade de patentear tanto o processo de obtenção quanto o produto obtido em cada tecnologia gerada, sendo essa falha evidenciada através da relação do número geral de patentes obtidas (27), o que poderia duplicar o número de registros.

As áreas de pesquisa científica relacionadas a produção de patentes sobre sementes de jaca estão designadas na Figura 6.

**Figura 6.** Quantidade de registros de patentes de acordo com a área de concentração de pesquisa.

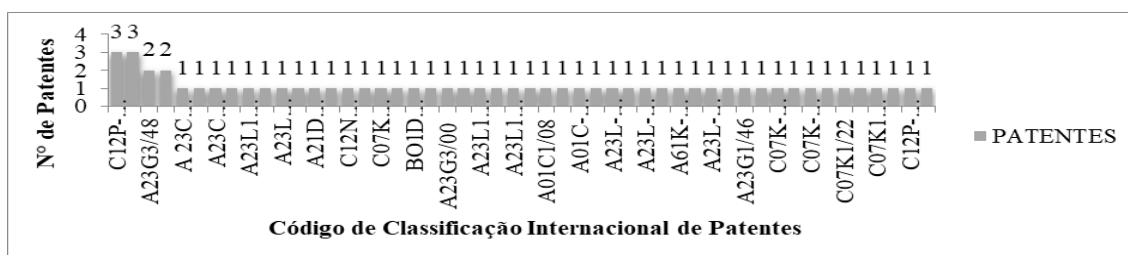


Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

O ramo da Ciência e Tecnologia de Alimentos (CTA) é o mais estudado, contando com 15 tecnologias protegidas referentes ao acréscimo parcial de sementes processadas na formulação de doces, barra de cereal, kefir, achocolatado, dentre outros. Já a área de desenvolvimento de elementos químicos, contabilizou 8 patentes relacionadas a obtenção de arginina, aglutinina, etanol e fitase. A farmacologia (1) e agricultura (3) apresentaram os maiores déficits de tecnologia patenteada.

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) também foi analisada e encontra-se descrita na Figura 7.

**Figura 7.** Relação entre o número de patentes concedida e o Código de Classificação Internacional de Patentes (CIP)



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

A CIP é uma ferramenta que permite a distribuição das patentes em categorias específicas e visa facilitar a busca de tecnologias e a análise do desenvolvimento tecnológico (FARIAS; FARIA, 2018). Dentre as 27 patentes foram contabilizadas 57 classificações por meio da CIP, referentes as patentes que continham mais de uma classificação.

As categoria mais incidentes foram a **C12P- 013/10** e **A01C1/06** ambos com 3 patentes relacionadas a SEÇÃO C - Química; Metalúrgica - preparação de compostos orgânicos contendo nitrogênio; citrulina; arginina; ornitina e Seção A – Necessidades Humanas -

Revestimento ou cobertura de semente, respectivamente. A seção A registrou o maior número de patentes (33), as demais subdividiram-se nas seções B, C e D.

## CONCLUSÕES

Com base nos dados discutidos observou-se que ainda são poucas as tecnologias patenteadas e as áreas de estudos engajadas no desenvolvimento de tecnologias patenteáveis relacionadas a utilização das sementes de jaca, apresentando o maior número de depósitos em bancos de dados internacionais pertencentes a pessoa jurídica (universidade e empresas) relacionada a área de ciência e tecnologia de alimentos.

Sendo assim, faz-se necessário maior investimento em pesquisas com as sementes, visto o seu potencial tecnológico e sua vasta aplicabilidade industrial, visando tanto a potencialização do campo da ciência e tecnologia quanto o desenvolvimento do país.

## REFERÊNCIAS

DERWENT (WEB OF SCIENCE). Disponível em: <[http://appswebofknowledge.ez139.periodicos.capes.gov.br/DIIDW\\_GeneralSearch\\_input.do?product=DIIDW&search\\_mode=GeneralSearch&SID=8FbFwyfngIFsVnjqBC2&preferencesSaved](http://appswebofknowledge.ez139.periodicos.capes.gov.br/DIIDW_GeneralSearch_input.do?product=DIIDW&search_mode=GeneralSearch&SID=8FbFwyfngIFsVnjqBC2&preferencesSaved)>. Acesso em: Nov. 2018.

ESPARZA, L. M. A. et al. Effects of Minimal Processing Technologies on Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) Quality Parameters. Food and Bioprocess Technology, v. 11, n. 9, p. 1761-1774, 2018.

ESPACENET. Disponível em: <[https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP)>. Acesso em: Nov. 2018.

EUROPEAN PATENT OFFICE. Disponível em: <<https://register.epo.org/regviewer>>. Acesso em: Nov. 2018.

FARIAS, T. P.; FARIA, F. A. Prospecção tecnológica de patentes para produção de produtos medicinais à base de morinda. Cadernos de Prospecção, v. 11, n. 1, p. 137-145, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsps>>. Acesso em: Nov. 2018.

LOTHFY, F. A. et al. Mechanical properties of bioplastic from jackfruit seed flour and polypropylene. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Selangor, v. 22, n. 3, p. 429-434, 2018.

MADRUGA, M. S. et al. Chemical, morphological and functional properties of Brazilian jackfruit (*Artocarpus heterophyllus L.*) seeds starch. *Food chemistry*, v. 143, p. 440-445, 2014.

PATENTSCOPE. Disponível em: <<https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.jsf>>. Acesso em: Nov. 2018.

SOUZA, M. S. S. et al. Desenvolvimento e avaliação de passas de jaca obtidas por desidratação osmótica seguida de secagem convectiva. *Journal of Health Sciences*, v. 13, n. 2, p. 89-94, 2015.

SWAMI, S. B. et al. Jackfruit and its many functional components as related to human health: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 11, n. 6, p. 565-576, 2012.

SPADA, F. P. et al. Physicochemical characteristics and high sensory acceptability in cappuccinos made with jackfruit seeds replacing cocoa powder. *PloS one*, v. 13, n. 8, p. 1-12, 2018.

SILVA, J. H. V. et al. Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) na ração sobre a produção, pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 2, p. 523-530, 2007.

SANTOS, L. S. et al. Efeito dos métodos de extração na composição, rendimento e propriedades da pasta do amido obtido da semente de jaca. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 255-261, 2013.

TULYATHAN, V. et al. Some physicochemical properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) seed flour and starch. *Science Asia*, v. 28, n. 1, p. 37-41, 2002.

TEIXEIRA, L. P. Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E), 1ª Ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013.

ULLOA, J. A. et al. Production, physico-chemical and functional characterization of a protein isolate from jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seeds. CyTA-Journal of Food, v. 15, n. 4, p. 497-507, 2017.

## Avaliação microbiológica de diferentes tipos de doces de leite comercializados no comércio do sertão paraibano

Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>1</sup>, Amanda Araujo Rodrigues<sup>2</sup>, Maria Mikaele da Silva Fernandes<sup>1</sup>, Aline Rodrigues Silva<sup>1</sup>, Glória Louine Vital da Costa<sup>1</sup>, Alfredina dos Santos Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. E-mail: pedro.crescencio@hotmail.com; mariamikaeke15\_@hotmail.com; alinerodrigues\_silva@hotmail.com; glouine95@gmail.com; alfredinad@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. E-mail: amandaaraujo\_pb\_01@hotmail.com

**RESUMO:** O doce de leite é definido como sendo o produto obtido através da cocção do leite adicionado de sacarose, que adquire coloração, textura e sabor característicos em função de reações de escurecimento não enzimático. Objetivou-se com o presente estudo, avaliação da qualidade microbiológica de uma amostra de doce de leite, doce de leite com coco, doce de leite com achocolatado e um doce de leite com goiaba, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano. Após a realização da coleta, as amostras foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) onde foram analisadas quanto a presença de Coliformes à 35 e 45°C, *Salmonella* sp., e *Staphylococcus* coagulase positiva. De acordo com os resultados obtidos, todas as amostras analisadas encontraram-se em conformidade com as legislações vigentes, com exceção da amostra de Doce de Leite com coco, que apresentou contaminação para Coliformes a 45°C. Conclui-se que uma vez que a presença Coliformes a 45°C em derivados lácteos podem apresentar risco para à saúde do consumidor e consequentemente à saúde pública, visto que são frequentemente comercializados no sertão paraibano.

**Palavras-chave:** Microbiologia; Condições higiênicas sanitárias; Derivados Lácteos.

### INTRODUÇÃO

O doce de leite é um importante produto do setor de laticínios, produzido e comercializado principalmente no Brasil e na Argentina (MACHADO, 2005). Trata-se de um produto obtido pelo cozimento de leite adicionado de sacarose, que adquire coloração, textura e sabor característicos em função de reações de escurecimento não-enzimático, sendo muito apreciado pelos consumidores. (DEMIATE et al., 2001).



O doce de leite é definido como sendo o produto obtido através da cocção do leite adicionado de sacarose, que adquire coloração, textura e sabor característicos em função de reações de escurecimento não enzimático, sendo muito apreciado pelos consumidores (FRANCISQUINI et al., 2016). Na produção do doce de leite é permitido a adição facultativa de outras substâncias alimentícias, sólidos de origem láctea e/ou creme, aditivos e coadjuvantes de tecnologia e em conformidade com as concentrações máximas autorizadas. A sacarose constitui-se como um ingrediente obrigatório e deve ser adicionado até 30 kg para cada 100 litros de leite, podendo ser substituída em no máximo 40% (m/m) por mono e dissacarídeos (BRASIL, 1997).

As doenças veiculadas por alimentos representam importante problema de saúde pública, pois se estima que milhões de pessoas de todo o mundo sejam acometidas por doenças transmitidas por alimentos, e a maioria destas está ligada às condições da matéria-prima, aos maus hábitos dos manipuladores, à higienização e ao controle ambiental (NOLLA; CANTOS, 2005). A Anvisa define como DTA: “Uma doença de natureza infecciosa ou tóxica causada por, ou por meio de consumo de alimento ou água” (ZANDONADI et al., 2007).

Portanto, a Anvisa estabelece, por meio da Resolução RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001, que dispõe do regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, que o doce de leite deve ser analisado quanto à presença de *Salmonella* sp., Coliformes a 45°C e *Staphylococcus aureus* coagulase positivo (BRASIL, 2001).

Objetivou-se com o presente estudo, avaliação da qualidade microbiológica de uma amostra de doce de leite, doce de leite com coco, doce de leite com achocolatado e um doce de leite com goiaba, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano, aferindo assim, suas conformidades quanto a legislação vigente quanto aos parâmetros microbiológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram adquiridas 4 (quatro) amostras de doces de leite, sendo um doce de leite, doce de leite com coco, doce de leite com achocolatado e um doce de leite com goiaba, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano. Após a realização da coleta, as amostras foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) bloco anexo da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Pombal, onde foram analisadas quanto a presença dos seguintes microrganismos: Coliformes à 35 e 45°C, *Salmonella* sp., seguindo a metodologia descrita por Silva (2017) e Contagem

Total de bactérias mesófilas, seguindo a metodologia da American Public Health Association (APHA) e descrito pela Instrução normativa nº62 (BRASIL, 2003).

Para a determinação de Coliformes a 35°C utilizou-se o método de tubos múltiplos, onde cada diluição foi semeada em três tubos, empregando-se inicialmente o caldo Lauril Sulfato Triptose para a realização do teste presuntivo. Transferiu-se uma alíquota dos tubos que apresentaram turvação e/ou bolhas para a realização do teste confirmativo com o meio Caldo Verde Bile Brilhante (CVBB). Na quantificação dos coliformes a 45°C, seguiu-se empregando o Caldo Escherichia coli (Caldo EC). O Número Mais Provável (NMP) de bactérias do grupo coliformes foi determinado a partir do número de porções positivas, utilizando a tabela do NMP.

Na determinação de presença de *Salmonella* sp foi utilizado o método em superfície no meio de cultura *Salmonella* Diferencial Ágar, incubando-se a temperatura de  $36 \pm 1$  °C/48 horas, segundo a metodologia recomendada.

A análise de *Staphylococcus* spp. foi realizada por plaqueamento em superfície utilizando o meio Ágar Sal Manitol, sendo as placas incubadas à 35°C por 48 horas. A contagem foi determinada multiplicando o número de colônias típicas pelo inverso da diluição, sendo o resultado expresso em UFC/g.

Por fim, a Contagem Total de Bactérias Mesófilas, realizou-se inoculação por plaqueamento em profundidade adicionando 1 mL de cada diluição seriada em placas descartáveis estéreis com etileno e acrescidas de Ágar Padrão para Contagem (PCA). A contagem das colônias foi expressa em unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFC.g<sup>-1</sup>).

As mostras foram analisadas conformes os parâmetros estabelecidos pelas legislações vigentes, sendo a Portaria nº 354 de 1997 do MAPA e Legislação RDC nº 12 de 2001 da ANVISA, para determinação de sua conformidade, verificando assim a sua segurança para os consumidores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a qualidade microbiológica dos doces analisados, observa-se na Tabela 1 os resultados obtidos para as análises microbiológicas.

**Tabela 2.** Resultados das análises microbiológicas dos doces.

PARÂMETROS	AMOSTRAS*				PADRÃO	
	DL	DL <sub>C</sub>	DL <sub>A</sub>	DL <sub>G</sub>	(BRASIL, 1997)**	(BRASIL, 2001)**
<b>Coliformes a 35°C</b> (NMP/g)	1,08x10 <sup>2</sup>	>1,6x10 <sup>3</sup>	2,9x10 <sup>1</sup>	3,5x10 <sup>1</sup>	-	-
<b>Coliformes a 45°C</b> (NMP/g)	2,1x10 <sup>0</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>0</sup>	2,1x10 <sup>0</sup>	-	5x10 <sup>1</sup>
<b>Salmonellasp/25g</b>	Ausênci a	Ausênci a	Ausênci a	Ausênci a	-	Ausência
<b>Staphylococcuscoagula se positiva/g (UFC)</b>	6,67x10 <sup>0</sup>	2,2x10 <sup>0</sup>	Ausênci a	Ausênci a	1,0 x10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>

\*DL- Doce de Leite; DL<sub>C</sub>- Doce de leite com Coco; DL<sub>A</sub>- Doce de leite com Achocolatado; DL<sub>G</sub>- Doce de leite com Goiaba. \*\*Portaria nº 354 de 1997 do MAPA; \*\*Legislação RDC nº 12 de 2001 da ANVISA

Observa-se que todas as amostras coletadas apresentaram desenvolvimento de coliformes 35°C, sendo a amostra DL<sub>C</sub> apresentando maior valor com >1,6x10<sup>3</sup>. As legislações vigentes (BRASIL, 1997 e BRASIL, 2001) não estabelecem limites para este grupo de microrganismos, uma vez que a sua presença no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal ou ocorrência de patógenos (ALBERTI; NAVA, 2014).

Os resultados paracoliformes à 45°C, como mostrado na Tabela 1, todas as amostras coletadas apresentaram desenvolvimento, variando em média de 2,1x10<sup>0</sup> e 1,1x10<sup>3</sup>NMP/g. Contudo, os resultados registrados mantiveram-se dentro do preconizado pela legislação, que estabelece o máximo de 5 x 10<sup>3</sup> NMP/g (BRASIL, 2001), com exceção da amostra DL<sub>C</sub> (Doce de leite com coco) não encontra-se conforme quanto a legislação vigente.

Ainda sobre coliformes a 45°C, o valor encontrado para esse microrganismo pode indicar alto nível de contaminação fecal, o que pode ser atribuído à qualidade da matéria prima ou às condições de processamento do queijo. Já Santos e Marques (2010) ao analisarem doce de leite vendido no comércio informal de Currais Novos/RN encontraram valores dentro da legislação vigente com valores que variaram entre 3,0x10<sup>1</sup> a 6,2x10<sup>1</sup>.

Quanto ao parâmetro de *Samonellasp.*, para todas as amostras de doces analisadas, constatou-se ausência desse microrganismo patogênico. A presença deste microrganismo, podem apresentar risco para a saúde do consumidor, visto que a *Salmonella sp.* é um dos microrganismos mais envolvidos em casos e surtos de doenças de origem alimentar em

diversos países, inclusive no Brasil (GOMES; MACHADO; MÜCHE; 2011). O mesmo se deu por Bairros et al. (2009) e Veiga et al. (2020) ao analisarem doces de leite vendidos em feira livre de Pelotas-RS e doce de leite oriundos do comércio ambulante, respectivamente, não apresentando contaminação para esse grupo de microrganismos.

Enquanto para *Staphylococcus* coagulase positiva, todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com a RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Resultados semelhantes foram encontrados por Veiga et al. (2020) ao analisarem doces de leite oriundos do comércio ambulante ao encontrarem valores permitidos pela legislação vigente com  $1,0 \times 10^2$ .

## CONCLUSÃO

Conclui-se desta forma, que as amostras de doces de leite encontraram-se em conformidade com as legislações vigentes (BRASIL, 1997 E BRASIL, 2001), com exceção da amostra de doce de leite com coco, onde apresentou contaminação para coliformes a 45°C, uma vez que a presença desses microrganismos derivados lácteos podem apresentar risco para à saúde do consumidor e conseqüentemente à saúde pública, visto que são frequentemente comercializados no sertão paraibano.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, J.; NAVA, A; Avaliação higiênico-sanitária de linguças tipo frescal comercializadas a granel por supermercados e produzidas artificialmente no município de Xaxim, SC. Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba, v.5, n.1, p. 41-48, jan./jun. 2014.
- BAIROS, K. D. J.; VARGAS, B. L.; NASCENTE, P. S.; PINO, F. A. B. D.; LUND, R. G. Análise microbiológica de doces de leite vendidos em feiras livres de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul. Acta Scientiarum. Biological Sciences. v. 31, n. 2, p. 153-157, 2009.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Portaria nº 354, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. Diário Oficial da União, Brasília DF, 1997.
- 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, nº 3029, 20 de dezembro, 2001.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 21, n. 1, p. 108-114, 2001.

FRANCISQUINI, J. A.; OLIVEIRA, L. N.; PEREIRA, J. B. F.; STEPHANI, R.; PERRONE, I. T.; SILVA, P. H. S. Evaluation of Maillard Reaction intensity, Physical chemistry Attributes and Texture Analysis in "Dulce de Leche". *Revista Ceres*, v. 63, n. 5, p. 590-596, 2016.

MACHADO, L. M. P. Uso de soro de queijo e amido de milho modificado na qualidade do doce de leite pastoso. Tese (Doutorado em Tecnologia de alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. Relationship between intestinal parasites in food handlers and epidemiological factors in the city of Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 21, n. 2, p. 641-645, 2005.

SANTOS, R. A.; MARQUES, R. C. P. Análise microbiológica e físico-química de doce de leite vendido no comércio informal de Currais Novos/RN. *HOLOS*, Ano 26, Vol. 5. 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2017.

VEIGA, S. M. O. M.; ANTONACIO, N. R.; BELMONTE, M. G. Microbiological quality of foods from ambulant trade and educational intervention. *Brazil Journal of Development*. Curitiba, v. 6, n. 3, p. 14979-14997. 2020.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. *Revista de Nutrição*, v. 20, n. 1, p. 19-26, 2007.

## Avaliação microbiológica de leite pasteurizado e derivados lácteos comercializados no comércio varejista do sertão paraibano

Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>1</sup>, Weverton Pereira de Medeiros<sup>2</sup>, Thalison Gustavo da Costa Antunes<sup>1</sup>, João Paulo do Rêgo Bezerra Travassos<sup>1</sup>, Maria do Socorro Araújo Rodrigues, Alfredina dos Santos Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. E-mail: pedro.crescencio@hotmail.com; mariamikaeke15\_@hotmail.com; alinerodrigues\_silva@hotmail.com; glouine95@gmail.com; alfredinad@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal. E-mail: amandaaraujo\_pb\_01@hotmail.com

**RESUMO:** O leite e seus derivados são alimentos de relevância na dieta de grande parte da população e ressaltam a importância social e econômica desses produtos em nosso país. Objetivou-se com o presente estudo, avaliação da qualidade microbiológica de uma amostra de leite pasteurizado, leite condensado, bebida láctea e manteiga da terra, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano, aferindo assim, suas conformidades quanto as legislações vigentes. Após a realização da coleta, as amostras foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) bloco anexo da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Pombal, onde foram analisadas quanto a presença dos seguintes microrganismos: Coliformes à 35 e 45°C, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* spp., Bactérias mesófilas, Bolores e Fungos filamentosos. De acordo com os resultados obtidos, todas as amostras analisadas encontram-se conformes para o consumo. Assim, Conclui-se desta forma, que a não presença desses microrganismos em leite e derivados lácteos asseguram à saúde do consumidor e conseqüentemente à saúde pública, garantindo a qualidade dos produtos comercializados no sertão paraibano.

**Palavras-chave:** Leite Condensado; Bebida Láctea; Manteiga da Terra; Microbiologia; Condições higiênicas sanitárias.

### INTRODUÇÃO

A tendência de alimentos mais saudáveis que promovam o bem-estar dos consumidores tem lugar de destaque no mercado, incluindo o leite e seus derivados. Mais recentemente, aumentando o interesse em alimentos altamente saborosos e nutritivos (DOUGLAS et al., 2013).

O consumo de produtos lácteos e o custo mensal com a aquisição desses produtos, tende a ser maior entre os consumidores nordestinos, enquanto nas outras regiões esse valor é reduzido. O aumento da renda e os novos hábitos alimentares tem influenciado o consumo de derivados do leite da população da região Nordeste, que apresenta uma perspectiva positiva com previsão de aumento desse mercado até o ano de 2020 (SEBRAE, 2013).

O leite e seus derivados são alimentos de relevância na dieta de grande parte da população e ressaltam a importância social e econômica desses produtos em nosso país (PEREIRA et al., 2009). Dessa forma, o controle da qualidade higiênico-sanitária e microbiológica dos alimentos é essencial para a saúde da população (EMBRAPA, 2010).

Segundo dados divulgados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre os anos de 2000 e 2014, ocorreram 9.700 surtos provindos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) no Brasil. Dentre os principais agentes suspeitos responsáveis pelos surtos, 39% dos casos foram causados por *Salmonella*, 13,3% por *Escherichia coli* e 2,4% por coliformes (BRASIL, 2014).

A presença de microrganismos patogênicos para os seres humanos como *E.coli* e *Salmonella* por exemplo, são indicativos de deficiência nos procedimentos de higiene durante o processamento ou nas etapas pós-produção. Nestas condições, muitos produtos lácteos são classificados como sendo impróprios para o consumo humano, com base nos padrões microbiológicos vigentes nas Legislações Brasileira, mas por deficiência ou dificuldades operacionais nas fiscalizações sanitárias, estes produtos continuam sendo comercializados no país, podendo se tornar um problema de saúde pública (APOLINARIO et al., 2014)

Avaliar as condições microbiológicas no produto final disponível para o consumidor e determinar a prevalência dos principais microrganismos com potencial patogênico para os seres humanos em alimentos consumidos no Brasil, como o leite e seus derivados são de extrema importância para a saúde pública (FONSECA et al., 2016).

Objetivou-se com o presente estudo, avaliação da qualidade microbiológica de uma amostra de leite pasteurizado, leite condensado, bebida láctea e manteiga da terra, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano, aferindo assim, suas conformidades quanto as legislações vigentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram adquiridas 4 (quatro) amostras sendo uma amostra de leite pasteurizado, leite condensado, bebida láctea e manteiga da terra, comercializados no comércio varejista do sertão paraibano.



Após a realização da coleta, as amostras foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) bloco anexo da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Pombal, onde foram analisadas quanto a presença dos seguintes microrganismos: Coliformes à 35 e 45°C, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* spp., Bolores e leveduras seguindo a metodologia descrita por Silva (2017) e Contagem Total de bactérias mesófilas, descrito pela Instrução normativa nº62 (BRASIL, 2003).

Para a determinação de Coliformes a 35°C utilizou-se o método de tubos múltiplos, onde cada diluição foi semeada em três tubos, empregando-se inicialmente o caldo Lauril Sulfato Triptose para a realização do teste presuntivo. Transfeiu-se uma alíquota dos tubos que apresentaram turvação e/ou bolhas para a realização do teste confirmativo com o meio Caldo Verde Bile Brilhante (CVBB). Na quantificação dos coliformes a 45°C, seguiu-se empregando o Caldo *Escherichia coli* (Caldo EC). O Número Mais Provável (NMP) de bactérias do grupo coliformes foi determinado a partir do número de porções positivas, utilizando a tabela do NMP.

Na determinação de presença de *Salmonella* sp foi utilizado o método em superfície no meio de cultura *Salmonella* Diferencial Ágar, incubando-se a temperatura de  $36 \pm 1$  °C/48 horas, segundo a metodologia recomendada.

A análise de *Staphylococcus* spp. foi realizada por plaqueamento em superfície utilizando o meio Ágar Sal Manitol, sendo as placas incubadas à 35°C por 48 horas. A contagem foi determinada multiplicando o número de colônias típicas pelo inverso da diluição, sendo o resultado expresso em UFC/g.

Para a contagem de Bolores e Fungos Filamentosos utilizou-se o método de plaqueamento em profundidade utilizando o meio Batata Dextrose Ágar (BDA) por 48 horas à 35°C. A contagem das colônias foi expressa em unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFC.g<sup>-1</sup>).

Por fim, a Contagem Total de Bactérias Mesófilas, realizou-se inoculação por plaqueamento em profundidade adicionando 1 mL de cada diluição seriada em placas descartáveis estéreis com etileno e acrescidas de Ágar Padrão para Contagem (PCA). A contagem das colônias foi expressa em unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFC.g<sup>-1</sup>).

As mostras foram analisadas conformes os parâmetros estabelecidos pelas legislações vigentes, Instrução Normativa nº 76, De 26 de Novembro de 2018, para leite Pasteurizado, a Instrução Normativa nº 47, de 26 de Outubro de 2018 para Leite Condensado, instrução

Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005 para bebida láctea e a Instrução Normativa nº 30, de 26 de Junho de 2001 para Manteiga da terra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a qualidade microbiológica das amostras analisadas, observa-se na Tabela 1 os resultados obtidos para as análises microbiológicas.

**Tabela 3-** resultados obtidos para as análises microbiológicas das amostras de leite e derivados lácteos.

PARÂMETROS	AMOSTRAS			
	Leite pasteurizado	Leite condensado	Bebida Láctea	Manteiga da terra
<b>Coliformes à 35°C</b> (NMP/g)	<3,0	-	3,0	<3,0
<b>Coliformes a 45°C</b> (NMP/g)	<3,0	-	<3,0	<3,0
<b><i>Salmonellas</i>/25g</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<b><i>Staphylococcus</i>coagulase positiva/g (UFC)</b>	-	Ausente	-	Ausente
<b>Contagem Total de Bactérias Mesófilas</b> (UFC/g <sup>-1</sup> )	-	7,25x10 <sup>2</sup>	-	-
<b>Contagem de Bolores e Fungos filamentosos</b> (UFC/g <sup>-1</sup> )	-	3,5x10 <sup>0</sup>	6,8x10 <sup>0</sup>	-

Observa-se que todas as amostras coletadas não apresentaram desenvolvimento de coliformes 35°C e 45°C. A legislação vigente para leite condensado não estabelece limites para este grupo de microrganismos, uma vez que a sua presença de coliformes a 35°C no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal ou ocorrência de patógenos (ALBERTI; NAVA, 2014).

Quanto a *Salmonellas* e *Staphylococcus*coagulase positiva, todas as amostras encontram-se conforme as legislações vigentes, constando ausência desses microrganismos. A

Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018) e a Instrução Normativa nº 16 (BRASIL, 2005) para leite pasteurizado e bebida láctea, respectivamente, não estabelecem limites para *Staphylococcus* coagulase positiva. A presença da *Salmonella* provoca infecção alimentar, e a não presença do mesmo torna os produtos indica que os produtos estão conformes para o consumo.

Ainda sobre a *Salmonella*, a sua contaminação pode estar relacionada a diferentes fontes, porém, a pasteurização é capaz de eliminar a bactéria, apresentando assim um tratamento termino eficaz (SOUSA et al., 2014). Enquanto bactéria *Staphylococcus* fazem parte da microbiota natural da pele humana e a sua não presença demonstra a eficácia na higienização dos manipuladores. Vale ressaltar que o microrganismo *Staphylococcus* coagulase positiva é um patógeno responsável por intoxicações que resultam da ingestão de alimentos contaminados por enterotoxinas termoestáveis e pré-formadas.

Para Contagem Total de Bactérias Mesófilas, o leite pasteurizado encontra-se conforme a legislação (BRASIL, 2018). Para o leite condensado encontrou-se valor de  $7,25 \times 10^2$  UFC/g<sup>-1</sup> (Tabela 1), onde a legislação vigente (BRASIL, 2018) não estabelece limites para esse grupo de microrganismos, o mesmo se encaixa para a bebida láctea e a manteiga da terra. Esse grupo de microrganismos podem causar do risco a saúde humana, pois a ação de bactérias mesófilas pode induzir alterações físico-químicas irreversíveis no leite através da acidificação (CHOULIARA et al., 2010), onde possibilita, muitas vezes, a desestabilização proteica e das micelas de caseína, favorecendo a coagulação, alterando o flavour (sabor e odor), reduzindo o valor imunológico e nutricional. Logo, enfatiza-se que um processo de pasteurização eficaz elimina os microrganismos de forma percentual, assim quanto melhor a qualidade da matéria-prima melhor será o produto lácteo produzido (ANDRADE et al., 2008).

Por fim, o último parâmetro analisado foi o de Bolores e Fungos filamentosos, onde foram encontrados para leite condensado e bebida láctea, valores de  $3,5 \times 10^0$  e  $6,83 \times 10^0$  UFC/g<sup>-1</sup>, respectivamente, estando conformes as legislações vigentes (BRASIL, 2018 e BRASIL, 2005). Enquanto para o leite pasteurizado e manteiga da terra, as legislações não estabelecem padrões para esses alimentos. Em alimentos que apresentam esse tipo de microrganismo, causa deteriorações (emboloramento) e produzem micotoxinas. Logo, a não presença desse grupo de microrganismos nos alimentos analisados os tornam seguros para o consumo.

## CONCLUSÕES

Conclui-se desta forma, que o leite pasteurizado, o leite condensado, a bebida láctea e a manteiga da terra encontraram-se conforme as legislações vigentes, estando assim

conformes para o consumo e garantindo segurança à população do sertão paraibano. Ressalte-se a não presença desses microrganismos em leite e derivados lácteos asseguram à saúde do consumidor e conseqüentemente à saúde pública, garantindo a qualidade dos produtos comercializados no sertão paraibano.

## **REFERÊNCIAS**

ALBERTI, J.; NAVA, A; Avaliação higiênico-sanitária de linguças tipo frescal comercializadas a granel por supermercados e produzidas artificialmente no município de Xaxim, SC. *Unoesc & Ciência- ACBS, Joaçaba*, v.5, n.1, p. 41-48, jan./jun. 2014.

ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M.; FERREIRA, J. M. Microbiological and physical-chemical characteristics of goat milk after low temperature time pasteurization and freezing. *Ciência Rural. Santa Maria*, v. 38, p. 1424-1430, 2008.

APOLINARIO, T. C. C.; SANTOS, S. S.; LAVORATO, J. A. A. Evaluation of the microbiological quality of Minas Cheese produced by dairies in the state of Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. v. 69. p. 433-42. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. *Diário Oficial da União*. Brasília: MAPA, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2013. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 47, de 26 de outubro de 2018. Aprovada o Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade que deve apresentar o leite condensado. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprovar o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2001 jan. 02; Seção 1. p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília. Editora do Ministério da Saúde, 2014.

CHOULIARA, E.; GEORGOGIANNI, K. G.; KANELLOPOULOU, N.; KONTOMINAS, M. G. Effect of ultrasonication on microbiological, chemical and sensory properties of raw, thermized and pasteurized Milk. *International Dairy Journal*, v. 20, p. 307–313, 2010.

DOUGLAS, S. M.; ORTINAU, L. C.; HOERTEL, H. A.; LEIDY, H. J. Low, moderate, or high protein yogurt snacks on appetite control and subsequent eating in healthy women. *Appetite*. v. 60, p 117-122. 2013.

EMBRAPA. Empresa de Pesquisa Agropecuária. *Listeria monocytogenes em Leite e Produtos Lácteos*. Juíz de Fora: EMBRAPA; 2010.

FONSECA, B. C. P.; REIS, J. N.; SANTOS, M. S. Microbiological evaluation of dairy products commercialized in Vitória da Conquista-Bahia. *Revista Saúde.Com*. v.12, p. 575-583. 2016.

PEREIRA, C. I.; GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. Microstructure Cheese: Processing technological and microbiological considerations. *Trends in Food Science & Technology*. v. 20, p.213-219. 2009.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Cenários para o leite e derivados na região Nordeste em 2020*. Recife: SEBRAE. 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. 5ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2017.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O. L.; LIMA, R. N.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y. D. B. Physical-chemical and microbiological aspects of the rennet cheeses sold in the Northeast States of Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. v.81, n.1, p. 30-35, 2014.

## Perfil de mercado de possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça

Thamirys Lorraine Santos Lima<sup>1</sup>; Rerisson do Nascimento Alves<sup>2</sup>; Mônica Correia Gonçalves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária – Campus III, Bananeiras-PB, [thamirysl2012@hotmail.com](mailto:thamirysl2012@hotmail.com).

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária – Campus III, Bananeiras-PB, [rerisson-alves@hotmail.com](mailto:rerisson-alves@hotmail.com).

<sup>3</sup>Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, n° 1770, Pombal-PB, [mnygoncalves@gmail.com](mailto:mnygoncalves@gmail.com).

E-mail do autor correspondente: [thamirysl2012@hotmail.com](mailto:thamirysl2012@hotmail.com)

**RESUMO:** Os sorvetes são produtos bastante consumido e de grande aceitação por um público em geral, e o conhecimento prévio sobre o perfil do consumidor é um quesito importante antes de desenvolver e inserir um novo produto no mercado. Assim, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o perfil de mercado de possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça. Um questionário (*Google Docs*) foi elaborado com 22 questões relacionadas ao perfil dos possíveis consumidores e ficou disponível *on-line* através das redes sociais por 10 dias, obtendo-se 131 respostas. Todos os possíveis consumidores responderam que gostam de sorvete e 91% não possuíam nenhuma restrição quanto ao consumo deste produto. A maioria dos entrevistados (69,50%) responderam que consumiriam um sorvete à base de leite de cabra com maracujá e linhaça e 95,40% consideram este produto inovador. O desenvolvimento e possível inserção deste sorvete no mercado ganharia grande aceitação por parte dos consumidores.

**Palavras-chave:** consumidor, gelado comestível, leite caprino, questionário.

### INTRODUÇÃO

O leite de cabra é uma excelente matriz para o desenvolvimento de uma grande variedade de produtos inovadores de promoção da saúde e alimentos funcionais, uma vez que, é composto por proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais, alta biodisponibilidade mineral e de vitaminas, sendo considerado de grande importância na alimentação de crianças, lactentes e idosos devido às características de hipoalergenicidade e maior digestibilidade (VERRUCK; PRUDENCIO, 2018).



As propriedades benéficas do leite de cabra ganharam grande repercussão com as pesquisas e desenvolvimento de novos produtos oriundos desta matéria-prima como diversos tipos de queijos, iogurtes, doces e sorvetes (COELHO et al., 2019). Os gelados comestíveis também denominados de sorvetes consistem em um sistema coloidal, que forma emulsão com gotículas de gordura, proteínas, ar e cristais de gelos dispersos na fase aquosa. São um dos derivados lácteos mais apreciados pela população brasileira, sendo considerado um alimento completo de alto valor nutricional, rico em proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas, cálcio, fósforo e outros minerais (JÜNGES et al., 2020).

Os sorvetes à base de leite de cabra podem ser saborizados de forma a “mascarar” o odor e o sabor do leite caprino com a intenção de proporcionar uma maior aceitação por parte dos consumidores, ainda quando adicionados de ingredientes que intensifiquem o sabor além de melhorar as potencialidades nutricionais. O maracujá é uma fruta abundante em vitaminas, sais minerais e fibras solúveis como a pectina. O potencial do maracujá já foi apresentado em várias finalidades e a atividade biológica mais estudada é sua ação antioxidante (GARMUS et al., 2016).

Dentre os ingredientes em que suas alegações de saúde têm sido estudadas destaca-se também as sementes de linhaça que apresentam benefícios na redução dos riscos de várias doenças cardiovasculares além de ser considerada um alimento funcional por seus benefícios serem atribuídos ao elevado teor de ácidos graxos essenciais ômega-3 e ômega-6, fibras, elevado teor de potássio e vitaminas (SILVA et al., 2020).

Neste contexto, torna-se de extrema importância investigar o perfil e as preferências dos consumidores em relação aos critérios que possuem em adquirir um novo produto para que o mercado possa se adequar às necessidades dos clientes (JÚNIOR et al., 2019). Assim, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o perfil de mercado de possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O delineamento deste estudo consistiu em uma abordagem qualitativa relacionada a coleta de dados através de questionário online (*Google Docs*) composto por 22 questões (de múltipla escolha e dissertativas) relacionadas diretamente ao perfil e as preferências dos possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça. O questionário ficou disponível *on-line* através das redes sociais por 10 dias, onde foram obtidas 131 respostas.

O questionário abordou questões sobre idade, gênero, grau de instrução, cidade e estado em que reside, renda mensal, ocupação atual, quantas pessoas moram na residência, se possui alguma restrição quanto ao consumo de sorvete, se gosta de sorvete, qual a frequência de consumo de sorvete, se tem o hábito de consumir produtos lácteos caprinos, quais são e quais os motivos de não consumir, se tem conhecimento sobre a qualidade nutricional de produtos lácteos caprinos, qual ou quais produtos lácteos caprinos gostaria de encontrar no mercado, se consome ou consumiria um sorvete à base de leite de cabra e por quais motivos consumiria este produto, além de questões relacionadas ao consumo, preferência e intenção de compra referentes ao possível desenvolvimento e inserção no mercado de um sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel 2016 e organizados em tabelas e gráficos para melhor visualização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

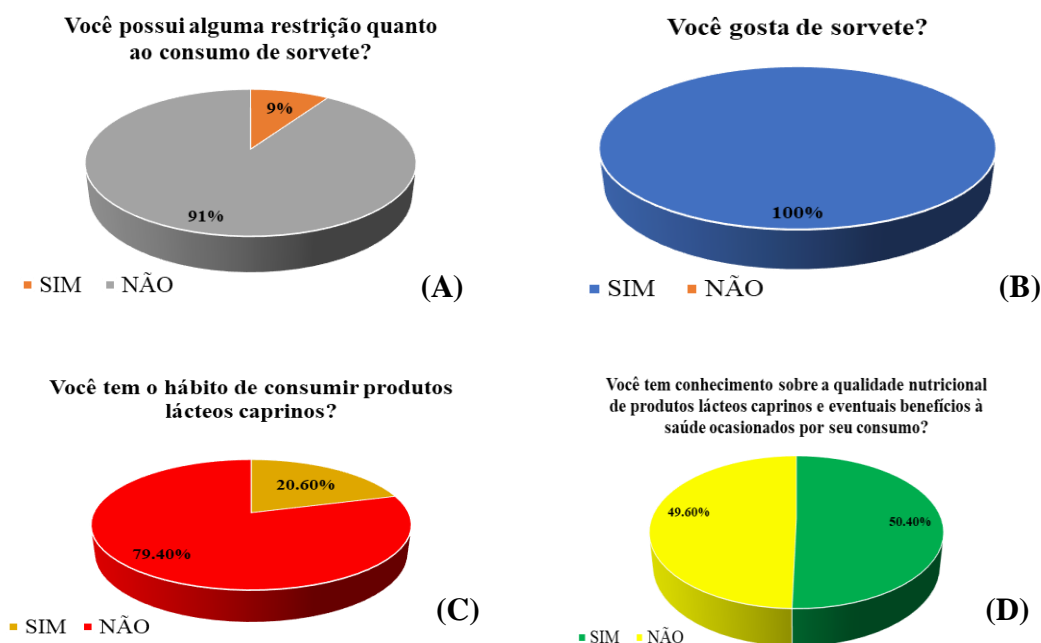
Em relação ao perfil dos possíveis consumidores de sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça, observou-se que entre os 131 entrevistados, 58% possuíam idade entre 20 e 30 anos; 64,1% eram do gênero feminino; 38,20% estavam cursando pós-graduação ou eram pós-graduados; 36,6% não possuíam renda fixa e 50,4% moravam com 2 à 3 pessoas. Miranda et al., (2015) realizaram um estudo sobre o perfil de consumidores de produtos lácteos e também constataram que a maioria dos entrevistados eram do gênero feminino (59,33%).

Quando questionados se possuíam alguma restrição acerca do consumo de sorvete (Figura 1A), 91% dos entrevistados afirmaram não possuir nenhuma restrição, o que é um resultado satisfatório para que se possa conhecer as limitações dos consumidores em relação aos ingredientes que serão utilizados no sorvete à base de leite de cabra, uma vez que, Rocha et al. (2014) constataram em estudo que 8,73% dos consumidores afirmaram não consumir leite e derivados devido a intolerância a lactose ser considerada a principal restrição ao consumo destes produtos. Um bom resultado também foi obtido quando os entrevistados responderam se gostavam ou não de sorvete (Figura 1B), onde, todos informaram gostar do produto, o que torna interessante este conhecimento prévio antes de lançar um sorvete diferenciado no mercado de lácteos. Em relação a frequência acerca do consumo de sorvete, 41,20% dos possíveis consumidores entrevistados neste estudo, afirmaram que consumiam sorvete quinzenalmente. Com a intenção de desenvolver um sorvete à base de leite de cabra,

foi questionado aos possíveis consumidores se os mesmos possuíam o hábito de consumir produtos lácteos caprinos (Figura 1C).

Assim, observa-se que 79,40% dos entrevistados afirmaram não possuir o hábito de consumir estes produtos e contestaram também que os principais motivos por não consumir produtos lácteos caprinos são a falta de hábito (46,6%) e a falta de disponibilidade de produtos lácteos caprinos na cidade em que residem (41,20%). Posteriormente, questionou-se aos entrevistados se os mesmos possuíam conhecimento acerca da qualidade nutricional de produtos lácteos caprinos e eventuais benefícios à saúde ocasionados por seu consumo, onde, 50,40% responderam que possuem este conhecimento (Figura 1D). Portanto, pode-se afirmar que ao desenvolver um sorvete à base de leite de cabra e conseqüentemente promover a inserção do mesmo no mercado consumidor, haveria chances de aumentar o consumo e ao mesmo tempo incentivar os consumidores a inserir este produto na dieta, agregando assim um maior hábito de consumo e de certa forma uma agregação de valor a produtos lácteos caprinos.

**Figura 1.** Percentual de respostas quanto a restrições ao consumo de sorvete (A), preferência pelo produto (B), hábito de consumo de produtos lácteos caprinos (C) e conhecimento sobre a qualidade nutricional (D)



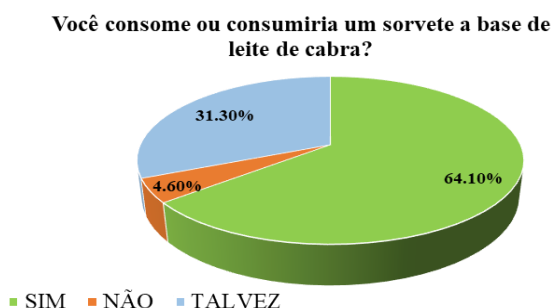
Júnior et al., (2019) afirmaram que os consumidores estão cada vez mais informados e exigentes diante de diversas opções de produtos lácteos no mercado, o que fortalece a

necessidade das indústrias de desenvolver produtos conforme as necessidades e expectativas do consumidor.

Com relação a disponibilidade de produtos lácteos de origem caprina no mercado, os entrevistados responderam que gostariam de encontrar produtos como iogurte, queijos condimentados, requeijão e doce de leite, sendo estes os alimentos mais desejados pelos consumidores. A maioria dos produtos elaborados com leite de cabra apresentam um odor hircino e uma forma de torná-los mais atrativos ao consumidor é a adição de substâncias aromatizantes e saborizantes, resultando em um produto diferenciado, com aroma e sabor agradáveis (LIMA et al., 2018).

Na Figura 2, verifica-se o perfil de consumo de sorvete a base de leite cabra, na qual 64,10% dos entrevistados afirmaram que consomem ou consumiriam sorvete a base de leite cabra, enquanto 31,30 % responderam que talvez consumiria, e apenas 4,60 % não consumiria. O alto percentual registrado para o possível consumo deste produto, está associado as características de qualidade nutricional da matéria-prima, promovendo benefícios para a saúde, além de ser considerado um alimento inovador no mercado consumidor.

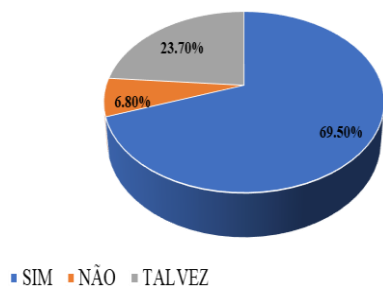
**Figura 2.** Percentual de respostas quanto a consumo de sorvete a base de leite de cabra



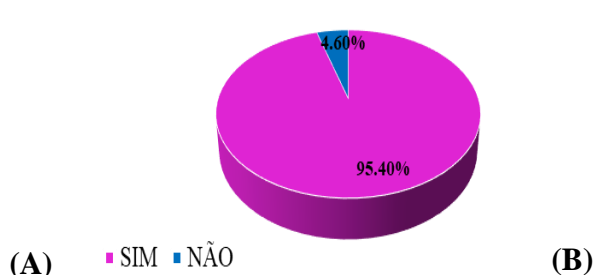
Ao serem questionados quanto ao consumo de sorvete caprino saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça, observa-se na Figura 3A que a maioria (69,50%) optaram pelo consumo do produto, resultado este satisfatório, indicando que os consumidores estão dispostos a consumir produtos à base de leite cabra, desde que haja a adição de especiarias ou saborizantes, que possam promover melhorias nas características sensoriais do produto elaborado.

**Figura 3.** Percentual de respostas quanto ao consumo do sorvete (A) e inovação (B)

Você consumiria um sorvete feito com leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça?



Você considera o sorvete feito com leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça um produto inovador?

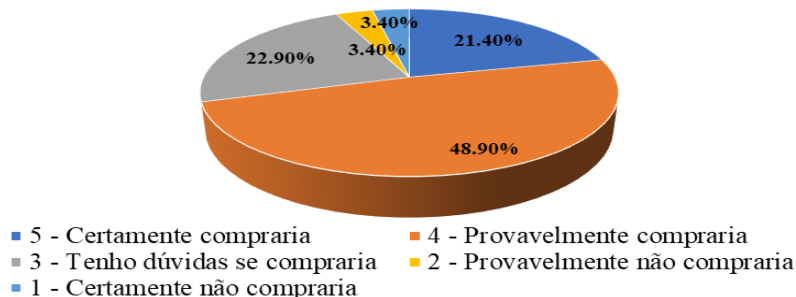


Já na Figura 3B, os entrevistados foram questionados quanto a inovação do produto, e verificou-se que 95,4% responderam que o sorvete a base de leite de cabra com inclusão de maracujá e linhaça, é considerado um alimento inovador. As propriedades sensoriais e funcionais são variáveis que influenciam diretamente na preferência do consumidor por um determinado produto, visto que, os consumidores estão em busca de produtos que atendam suas necessidades, visando principalmente a qualidade, inovação e saudabilidade.

Com relação a intenção de compra do sorvete (Figura 4), observa-se que 21,40% dos entrevistados afirmaram que certamente compraria o produto, enquanto 48,90% provavelmente compraria e apenas 3,40 % responderam que certamente não compraria. Além disso, os participantes relataram alguns critérios que utilizam no momento da compra, sendo o sabor, preço e aparência os atributos mais analisados na decisão de compra do produto.

**Figura 4.** Percentual de respostas quanto a atitude de compra do sorvete caprino saborizado com maracujá e enriquecido com linhaça

**Indique qual seria a sua atitude de compra caso um sorvete de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça estivesse disponível no mercado:**



## CONCLUSÕES

O conhecimento prévio sobre o comportamento, o perfil e as preferências dos consumidores antes de desenvolver um produto é de extrema relevância, uma vez que, através deste conhecimento, torna-se possível traçar as principais exigências e necessidades dos possíveis consumidores. Neste estudo, pode-se afirmar que o desenvolvimento de um sorvete à base de leite de cabra saborizado com maracujá e enriquecido com sementes de linhaça ganharia espaço no mercado de produtos lácteos e seria bem aceito pelos consumidores.

## REFERÊNCIAS

COELHO, B. E. S.; OLIVEIRA, E. A. M.; NASCIMENTO, G. W.; JESUS, R. S.; CASTRO MIRANDA, C. V.; SOUSA, K. D. S. M. (2019). Desenvolvimento e avaliação físico-química de sorvete de manga ‘tommy aktins’ a base de leite de cabra. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 9, n.4, p. 41-47, 2019.

GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Avaliação sensorial e físico-química de iogurte enriquecido com farinha de linhaça Sensory evaluation and physical chemistry of yogurt enriched with flaxseed flour. *Ambiência*, v.12, n.1, p.251-258, 2016.

JÜNGES, F.; FERRONATTO, G. B.; CARSO, M. P.; SCHMIDT, C. A. P.; FELTRIN, V. P., ZANATTA, E. R.; PEREIRA, C. Perfil microbiológico e potencial simbiótico de gelados comestíveis light adicionados de farinha de mandioca cozida/Microbiological profile and symbiotic potential of added light edible ice from cooked cassava flour. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 8509-8525, 2020.

JÚNIOR, F. D. C. M.; PEREIRA, I. C.; JUNIOR, R. N. C. M.; DA SILVA OLIVEIRA, R. E.; SANTOS, E. P. Perfil do consumidor de Queijo de Coalho no Estado da Paraíba. *Research, Society and Development*, v.8, n.5, p.1-17, 2019.

LIMA, T. L. S., ALVES, R. N.; CALVACANTI, M. T.; ROCHA, T. C, GONÇALVES, M. C. Prospecção tecnológica de queijos de leite de cabra tipo coalho condimentados e não condimentados. *Cadernos de prospecção*, v. 11, n.5, p. 1524-1534, 2018.

MIRANDA, M. P. C.; SANTOS, E. M. P.; DIAS, A. M. N.; BAPTISTA, E. B. Pesquisa de mercado: perfil de consumidores de produtos lácteos (iogurte, manteiga e queijo) no município de Contagem – MG. In: 42º Congresso Bras. de Medicina Veterinária e 1º Congresso Sul-Brasileiro da ANCLIVEPA. Anais, [...] 1585-1589, 2015.

ROCHA, B. B.; SILVA, M. R.; SOUZA, G. N.; MOREIRA, M. A. S.; FARIA, L. S. Prevalência e fatores associados ao consumo de queijo não pasteurizado entre pacientes com tuberculose de uma área urbana do Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 21, n. 2, p. 96-100, 2014.

SILVA, M. S.; OLIVEIRA SILVA, F. C.; MEDEIROS, J. S.; EGEA, M. B.; SOUSA, T. L., & DA SILVA, M. A. P. Sorvete de kefir saborizado com geléia de maracujá. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, v.1, n. 6, p. 122-133, 2020.

VERRUCK, S.; PRUDENCIO, E. S. Inovação na tecnologia de derivados do leite de cabra [recurso eletrônico] / Silvani Verruck, Elane Schwinden Prudencio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Disponível em : <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2018/09/E-book-Inova%C3%A7%C3%A3o-na-tecnologia-de-derivados-do-leite-de-cabra.pdf>.



## Unidade Haugh e parâmetros de qualidade de ovos de galinha (*Gallus domesticus*)

Thamirys Lorraine Santos Lima<sup>1</sup>; Jôingly Casimiro de Farias<sup>2</sup>; Emanuely Rodrigues Dantas<sup>3</sup>; Rerisson do Nascimento Alves<sup>4</sup>; Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária – Campus III, Bananeiras-PB, [thamirysl2012@hotmail.com](mailto:thamirysl2012@hotmail.com).

<sup>2</sup> Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Pombal-PB, [joingly@hotmail.com](mailto:joingly@hotmail.com)

<sup>3</sup> Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Pombal-PB, [manu1212@hotmail.com](mailto:manu1212@hotmail.com)

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária – Campus III, Bananeiras-PB, [rerisson-alves@hotmail.com](mailto:rerisson-alves@hotmail.com)

<sup>5</sup> Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Pombal-PB, [bruno\\_meireles7@hotmail.com](mailto:bruno_meireles7@hotmail.com)

E-mail do autor correspondente: [thamirysl2012@hotmail.com](mailto:thamirysl2012@hotmail.com)

**RESUMO:** A qualidade dos ovos de galinha inclui um conjunto de características que motivam o grau de aceitabilidade do produto pelos consumidores, sendo determinada por diversos aspectos externos e internos. Assim, objetivou-se com este estudo, avaliar a qualidade de ovos de galinha (*Gallus domesticus*). Os ovos foram classificados de acordo com o peso em ovos do tipo jumbo, extra, grande, médio, pequeno ou industrial. Com o teste de flutuação, foi possível identificar se os ovos estavam frescos para o consumo ou se já estavam velhos (armazenados por muito tempo) e através da determinação da Unidade Haugh foi possível identificar a qualidade interna dos ovos avaliados. Os resultados demonstraram que os ovos foram classificados em tipo extra e tipo jumbo, e de acordo com o teste de flutuação, todos os ovos analisados encontram-se em ótimas condições para consumo. A Unidade Haugh demonstrou que o ovo avaliado apresenta boa qualidade interna. É de extrema importância determinar parâmetros de qualidade em ovos de galinha, uma vez que são alimentos bastante consumidos por toda população.

**Palavras-chave:** altura do albúmen; peso do ovo; teste de flutuação.

## INTRODUÇÃO

O ovo é um corpo unicelular formado no ovário dos animais, composto por protoplasma, vesículas germinativas e envoltórios, e contém nutrientes essenciais para o gérmen. O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal estabelece que pela designação “ovo” entende-se o ovo de galinha (*Gallus domesticus*) em casca, sendo os demais acompanhados da indicação da espécie de que procedem (BRASIL,

1952). É um dos alimentos mais completos da dieta humana, de preço acessível, extraordinária fonte de proteínas de alto valor biológico, vitaminas, minerais e ácidos graxos, componentes estes que auxiliam na homeostase do organismo (NUNES et al., 2019).

A qualidade dos ovos de consumo inclui um conjunto de características que motivam o grau de aceitabilidade do produto pelos consumidores, sendo determinada por diversos aspectos externos e internos. Os aspectos externos referentes à qualidade do ovo estão relacionados à qualidade da casca, ao considerar sua estrutura e higiene. Os aspectos internos consideram características relativas ao albúmen, gema, câmara de ar, cor, odor, sabor e manchas de sangue. Neste contexto, a produção e a qualidade do produto são os principais interesses dos produtores e consumidores de ovos uma vez que está diretamente relacionada a fatores, como higiene, sanidade e, principalmente, à saúde e ao bem-estar dos animais (MENDES, 2010; OLIVEIRA et al., 2014).

A avaliação da qualidade interna do ovo pode ser realizada por meio do cálculo da Unidade Haugh (UH) que é a altura do albúmen corrigida para o peso do ovo. É um método universal devido à sua fácil aplicação e à alta correlação com a aparência do ovo ao ser quebrado, sendo definida como o aferidor da qualidade interna do ovo. A perda de peso do ovo durante o armazenamento e alteração do pH do albúmen são outros métodos analíticos que são utilizados para avaliar a qualidade (XAVIER et al., 2008).

A casca do ovo é uma estrutura que também deve ser analisada pelo fato de ser uma espécie de embalagem natural do ovo, além de auxiliar em trocas gasosas com o meio ambiente e interior do ovo, a casca ainda restringe a perda de umidade evitando desidratação. A cutícula, que é a camada mais externa da casca também auxilia na manutenção da umidade e atua como barreira a transposição de micro-organismos (RIBEIRO, 2019). Assim, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a qualidade de ovos de galinha (*Gallus domesticus*).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Obtenção da matéria-prima**

Os ovos de galinha foram obtidos no comércio local do município de Pombal-PB e encaminhados ao Laboratório de Tecnologia de Carnes, Ovos e Pescado da Universidade Federal de Campina-Grande, Campus Pombal-PB. Para realização dos testes os mesmos foram nomeados de ovo 1, ovo 2, ovo 3 e ovo 4.

### **Determinações analíticas**

Para determinar a qualidade dos ovos de galinha foram realizadas as seguintes análises: peso total (g) e teste de flutuação em todos os ovos, pH no ovo 1, % da casca, da clara e da gema nos ovos 2 e 3, altura do albúmen (mm) e Unidade Haugh (%) no ovo 4. O peso total (g) e as % da casca, clara e gema foram realizadas em balança semi-analítica (Marte, AS2000) com precisão de 0,1 g. De acordo com o peso dos ovos, os mesmos podem ser classificados de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1.** Interpretação para os resultados de peso dos ovos

<b>TIPO</b>	<b>PESO MÍNIMO POR UNIDADE</b>
Jumbo	Acima de 65g
Extra	60 – 65g
Grande	55 – 60g
Médio	50 – 55g
Pequeno	45 – 60g
Industrial	Abaixo de 45g

O teste de flutuação foi realizado de forma que cada ovo foi imerso em um copo com água em quantidade suficiente para o ovo afundar completamente. A interpretação dos resultados para o teste de flutuação ocorreu de acordo com a Tabela 2.

**Tabela 2.** Interpretação para os resultados do Teste de Flutuação

<b>OBSERVAÇÃO</b>	<b>RESULTADO</b>
O ovo permanece no fundo	O ovo está fresco
A parte mais larga do ovo levanta ligeiramente	O ovo tem 5 dias
O ovo levanta até atingir a posição vertical	O ovo tem cerca de 3 semanas
O ovo eleva-se até à superfície como se estivesse vazio	O ovo está velho

A determinação do pH foi realizada em pHmetro digital Q400AS (Quimis, São Paulo, Brasil). Para o cálculo da Unidade Haugh, primeiramente foi mensurada a altura do albúmen denso (mm) com auxílio de paquímetro digital adaptado. Com o peso do ovo e a altura do albúmen, foi obtido a unidades Haugh através da equação 1 descrita por Neisham et al (1979). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

$$UH = 100 * \log (H + 7,57 - (1,7 * W^{0,37}))$$

Onde:UH = Unidade Haugh; H = altura do albúmen (mm); e W = peso do ovo (g).

Após o cálculo da Unidade Haugh, os ovos foram classificados de acordo com as determinações estabelecidas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Interpretação para os resultados da Unidade Haugh

UH	QUALIDADE
>90	Excelente
80<UH>90	Boa
70 <UH>80	Aceitável
65<UH>70	Regular

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade analisados em amostras de ovos de galinha estão demonstrados na Tabela 4. Observa-se que as análises foram realizadas em ovos distintos, assim como esclarecido na metodologia. Assim, as amostras de ovos apresentaram pesos de acordo com a legislação brasileira, a qual verificou-se que as amostras 1 e 2 classificaram-se como ovos do tipo extra com peso variando entre 60 à 65g, enquanto para amostras 3 e 4, classificaram-se como ovos tipo jumbo, com peso superior a 65 g (BRASIL, 2003). Campbell et al (2016), analisaram o perfil de qualidade de ovos de galinha, e observaram ovos com peso médio de 67, 07g, portanto, similares aos encontrados neste estudo.

Para o percentual da casca dos ovos, observa-se que a amostra 3 se sobressaiu quando comparado a amostra 2, onde este fato pode ser atribuído ao envelhecimento da ave, visto que o peso da casca não aumenta na mesma proporção que o peso dos ovos. Além disso, ocorre uma menor deposição de carbonato de cálcio por unidade de área, sendo que independentemente da progressão da idade da ave, a quantidade de cálcio mobilizada para a formação da casca é a mesma (BRAKE, 1996).

**Tabela 4.** Parâmetros de qualidade avaliados nos ovos de galinha

<b>Parâmetros</b>	<b>Ovo 1</b>	<b>Ovo 2</b>	<b>Ovo 3</b>	<b>Ovo 4</b>
Peso total (g)	60,13	61,72	68,59	66,56
Peso da casca (g)	-	6,877 (11%)	8,260 (12%)	-
Peso do albúmen(g)	-	38,49 (62%)	41,21 (60%)	-
Peso da gema (g)	-	16,39 (26%)	18,87 (27%)	-
pH	9,7	-	-	-
Teste de flutuação	Permaneceu no fundo	Permaneceu no fundo	Permaneceu no fundo	Permaneceu no fundo
Altura do albúmen (mm)	-	-	-	7
Unidade Haugh	-	-	-	81,52 (0,81)

Analisando os valores de percentual do albúmen e gema em ovos de galinha, verifica-se poucas alterações para as amostras 2 e 3, isto pode ser justificado devido a obtenção dos ovos em estudo, que são oriundos de aves com um mesmo sistema de criação, além de receber uma alimentação com nutriente iguais, e assim, a combinação destes fatores evita alterações indesejáveis na qualidade destas variáveis. Saccomani et al. (2019), avaliando a qualidade de ovos de poedeiras a temperatura ambiente, constatou resultados similares a esta pesquisa, com percentuais para albúmen e gema de 62% e 27%, respectivamente.

Com relação ao pH do albúmen do ovo 1, verifica-se valor de 9,7, considerado elevado, visto que, o pH para ovos recém-posto, normalmente varia de 7,6 a 7,9. Outro fator que afeta diretamente esse parâmetro são as condições de armazenamento, geralmente os ovos que são armazenados em temperatura ambiente demonstram um aumento do pH do albúmen, isso é resultante da perda de CO<sub>2</sub> para o ambiente, de modo a alterar a qualidade sensorial deste alimento. Logo, ovos que são mantidos em temperaturas ambiente apresentam valores mais alcalinos, diferentes daqueles que são mantidos sob refrigeração (SCHIMIDT et al., 2002).

Para o teste de flutuação, todas as amostras submetidas a imersão em água permaneceram no fundo do recipiente, indicando que os ovos estão em ótimas condições de qualidade e aptos para o consumo. Na avaliação da altura do albúmen, observa-se que a amostra 4 apresentou uma altura de 7 mm. Comportamento similar foi relatado por Alleoni e Antunes (2001), que encontraram uma altura do albúmen de 7,13 mm para ovos frescos.

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos para ovos com excelente qualidade, a unidade Haugh (UH) deve ser superior a 90, boa para valores entre 80 a 90,

aceitável com valores de 70 a 80 e de baixa qualidade para valores abaixo de 70 (USDA, 2007). Assim, de acordo com os resultados do presente estudo, a amostra de ovo 4, apresentou boa qualidade com valor de UH de 81, estando com características de qualidade interna desejáveis. Esses achados corroboram com a pesquisa de Silva Filho et al. (2015), que estudaram a qualidade de ovos convencionais ofertados ao consumo em diferentes pontos de venda, e observaram que as amostras de ovos demonstraram valores de unidade Haugh acima de 72, classificando-se como aceitáveis.

## **CONCLUSÕES**

Os ovos de galinha avaliados neste estudo encontram-se em excelentes condições de consumo, uma vez que, apresentaram parâmetros de qualidade aceitáveis. Portanto, devido ser um alimento de grande consumo pela população, torna-se necessário o desenvolvimento de outros estudos que possam investigar com maior precisão outras avaliações para determinar a qualidade dos mesmos.

## **REFERÊNCIAS**

ALLEONI, A. C. C., ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agrícola*, v. 58, n. 4, p. 681 – 685, 2001.

BRAKE, J.T. Optimización del almacenaje de huevos fértiles. *Avicultura profesional*, v.14, p.26-31, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF.14 dez. 1952. Atualizado em 1997. 7.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária e departamento de inspeção de produto de origem animal. Resolução nº 01, de 9 de janeiro de 2003. Aprova a uniformização da nomenclatura de produtos cárneos não formulados em uso para aves e coelhos, suínos, caprinos, ovinos, bubalinos, eqüídeos, ovos e outras espécies de animais. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília: MAPA, 2003. 22 p.

CAMPBELL, D. L. M.; HINCH, G. N.; DYALL, T. R.; WARIN, L.; LITTLE, B. A.; LEE, C. Outdoor stocking density in free-range laying hens: radio-frequency identification of impacts on range use. *Animal Science*, p. 1-10, 2016.

MENDES, F. R. Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com *Pseudomonas aeruginosa*. 2010.72f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

NUNES, S. A., FERREIRA, B. J. M., MENDES, P. A. M. Caracterização e avaliação do perfil consumidor de ovos de galinha no município de Santa Cruz-Pe. *Jornada de Iniciação Científica e Extensão*, v.14, n.1, p. 1-16, 2019.

OLIVEIRA, D. L. D., DO NASCIMENTO, J. W., CAMERINI, N. L., SILVA, R. C., FURTADO, D. A., ARAUJO, T. G. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.11, p. 1186-1191, 2014.

RIBEIRO, G. D. A., PENA, B. O., TIZZO, M. S., SILVA, N. A. M., CASARTELLI, E. M. Qualidade dos ovos de feiras livres do município de Uberlândia-MG. *Congresso Brasileiro de Zootecnia*, v.1, p.1-5, 2019.

SACCOMANI, A. P. O., MORAES, J. E., REIS, T. L.; GANECO, A. G.; THIMOTEO, M.; BORBA, H., CALIXTO, L. F. L., PIZZOLANTE, C. C. Indicadores da qualidade físico-química de ovos de poedeiras semipesadas criadas em diferentes sistemas de produção. *Boletim de Indústria Animal*, v.76, p. 1-15, 2019.

SCHIMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S. Incubação: estocagem de ovos férteis. Concórdia, SC: Embrapa, 2002. 5p. (Comunicado Técnico).

SILVA FILHO, C.A.; CALIXTO, L.F.L.; LEMOS, M.J.; REIS, T.L.; MACEDO, K.B.R. Qualidade de ovos convencionais e alternativos comercializados na região de Seropédica (RJ). *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v. 13, 2015.



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. Foreign Agricultural Service. United States: USDA, 2007.

XAVIER, I. M. C., CANÇADO, S. V., FIGUEIREDO, T. C., LARA, L. J. C., LANA, A. M. Q., SOUZA, M. R., BAIÃO, N. C. (2008). Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 4, p. 953-959, 2008.

## Estudo sobre o uso da técnica de irradiação aplicada a conservação dos alimentos: Perspectiva dos consumidores.

Gleyson Batista de Oliveira<sup>1</sup>; Francisco Bruno Ferreira de Freitas<sup>2</sup>; Dauany de Sousa Oliveira<sup>3</sup>; Michael Marcos de Aquino Gomes<sup>4</sup>, Amanda Araújo Rodrigues<sup>5</sup>; Alfredina dos Santos Araújo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, gleysonbatista35@gmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, brunoferreirafrei@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, dauany.sousa@outlook.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, michaelmarcos\_14@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduada em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, amandaaraujo\_pb\_01@hotmail.com

<sup>6</sup>D.C. Prof.<sup>a</sup>. Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, alfredina@ccta.ufcg.edu.br

E-mail do autor correspondente: gleysonbatista35@gmail.com

**RESUMO:** A irradiação de alimentos é um método reconhecido mundialmente que visa controlar a infestação de insetos e conservar o alimento de agentes deteriorantes. As informações foram coletadas por meio de um questionário estruturado com 12 questões, que abrangeu 113 participantes e foram incluídas pessoas de diferentes sexos, faixas etárias, estados, classe sociais, escolaridade e áreas de formação. Consistiu na participação de 53,09% e a 46,9%, correspondendo a mulheres e homens, respectivamente. Destes, 64,6% afirmaram que conhece ou já ouviram falar em alimentos irradiados. As demais questões se mantiveram em avaliar o conhecimento acerca das perdas de nutrientes, efeitos maléficos ao organismo humano quando consumidos alimentos irradiados, além de estudar a disponibilidade de produtos com a aplicação de irradiação nas gôndolas de supermercados. Logo, considera-se os pontos citados no questionário como aspectos auxiliares nas melhorias, para posteriormente serem aplicados e então terem acesso, com maior qualidade, a alimento com aplicação de irradiação.

**Palavras-chave:** Alimentos; Consumidores; Método de conservação; Proteção; Questionário.

## **INTRODUÇÃO**

Conhecido como um método físico, a irradiação é aplicada com incontáveis finalidades na área alimentícia, promovendo inúmeros benefícios tecnológicos, sociais e econômicos (RODRIGUES, 2014).

A irradiação de alimentos é um método reconhecido mundialmente que visa controlar a infestação de insetos, reduzir o número de microrganismos patogênicos, a deterioração, estender a vida útil e eliminar ou retardar processos biológicos naturais, como germinação e maturação em alimentos. (RUSIN et al., 2015).

Essa tecnologia de processamento foi desenvolvida mundialmente, embora ainda seja pouco conhecida no Brasil, muitos alimentos já são processados há muito tempo com essa tecnologia de conservação, como por exemplo: cereais, carnes, frutas e tubérculos (SILVA & ROZA, 2010).

Na indústria dos alimentos as fontes radioativas utilizadas são Co-60 e Cs-137 e, no processo, apenas raios gama entram em contato com o alimento, modificando a estrutura molecular de forma a impedir a divisão celular de organismos orgânicos sem que haja contaminação toxicológica através da radioatividade. (SILVA & ROZA, 2010)

O uso de radiação em alimentos está amparado em argumentos técnicos e legislação específica. A legislação brasileira segue as recomendações da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e a Comissão do Codex Alimentarius. Todas as regras de uso dessa tecnologia estão descritas na Resolução nº 21/2001, que estipula que desde que respeitados os limites de tolerância de dose máxima e mínima, qualquer alimento pode ser irradiado (BRASIL, 2001).

Apesar dos benefícios da irradiação de alimentos, a aceitação de alimentos irradiados para consumidores continuam sendo um grande desafio (HEDDLE et al., 2014.) A sociedade tende a ter mais confiança nos alimentos processados naturais e tradicionais, o que dificulta a avaliação das vantagens dessa tecnologia de processamento e a falta de informações limita o uso dessa tecnologia. Uma vez que as pessoas podem ter um entendimento incorreto sobre alimentos irradiados, objetivou-se realizar uma pesquisa por meio de um questionário online para investigar o nível de conhecimento sobre este método de conservação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

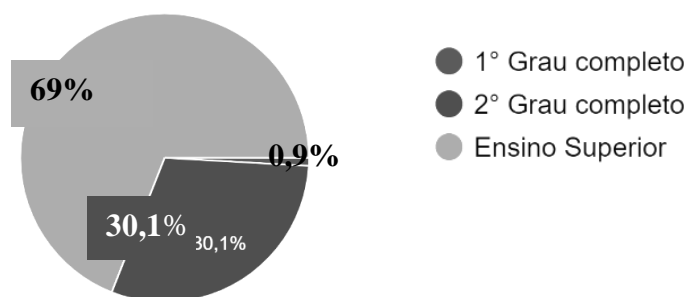
As informações foram coletadas por meio de um questionário estruturado com 12 questões, todas objetivas. Foi aplicado durante o mês de junho de 2020, de forma online. O

questionário abrangeu 113 participantes e foram incluídas pessoas de diferentes sexos, faixas etárias, estados, classe sociais, escolaridade e áreas de formação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem foi composta dos 113 participantes, sendo 60 mulheres e 53 homens. Esses valores correspondem, respectivamente, a 53,09% e a 46,9%. Com relação a idade, a faixa etária predominante foi de 19 a 28 anos. Quanto ao nível de escolaridade dos participantes (Figura 1), verificou-se a predominância de pessoas com nível superior 69%, depois 30,1% 2º grau completo, seguido por 0,9 % no nível de 1º grau.

**Figura 1.** Nível de escolaridade dos participantes



No presente estudo, 64,6% dos participantes afirmaram que conhece ou já ouviram falar em alimentos irradiados, os dados dispostos da pesquisa se encontram no esquema abaixo (Tabela 01). Mas sabe-se que, muitos consumidores não possuem informações sobre tecnologia de irradiação de alimentos. De acordo com o que já foi examinado, é capaz de perceber que existe omissão nas informações por parte do consumidor, porém, estão impressionados com a segurança dos alimentos e apresentam interesse a respeito da qualidade dos alimentos (MONDANEZ, 2012).

**Tabela 4.** Distribuição de respostas dadas pelos participantes, sobre irradiação em alimentos.

PERGUNTAS	Percentual observado (%)	
	Sim	Não
Você conhece ou já ouviu falar no processo de irradiação de alimentos?	64,6%	35,40%
Consumiria alimentos irradiados?	61,10%	38,95%
Você sabe qual o objetivo da irradiação?	58,40%	41,60%
Ao ingerir um alimento que tenha sido submetido ao processo de irradiação você acredita que estará causando malefícios a saúde?	43,40%	56,65%
Você acredita que o processo acarreta a perda total de nutrientes?	77,90%	22,10%
Em sua opinião os alimentos irradiados são radioativos?	70,80%	29,20%
Já encontrou nos supermercados do seu município algum alimento irradiado?	74,30%	25,70%
Você sabe qual é o símbolo utilizado em um alimento irradiado?	41,60%	58,40%
Você considera que as informações adicionais contidas nos rótulos e o símbolo "Radura" são importantes?	93,80%	6,20%

Porém, um aspecto que tem sido apurado é com relação a ausência ou presença de conhecimento acerca dos alimentos irradiados, o que determina o consentimento por parte dos consumidores (ORNELLAS et al., 2006; BORD; O'CONNOR, 1989).

Quando questionados sobre o consumo de alimentos irradiados, 38,95% responderam "não". Em contrapartida, 56,65% acreditam que o processo não causa malefícios a saúde. Em estudos realizados por Silva et.al. (2010), é possível observar valores com certa aproximação do estudo proposto, em torno de 80,3% dos entrevistados manifestaram o interesse em está realizando o consumo de alimentos irradiados.

Mais de 70% dos entrevistados acreditam que o processo de irradiação acarreta a perda total de nutrientes, como também o torna radioativos. Isso mostra que, embora o Brasil tenha aprovado o uso da tecnologia de irradiação em alimentos, ainda existem alguns obstáculos que impedem a comercialização plena desses produtos. A parcela de energia empregada para alcançar esses efeitos de proteção e combater agentes deteriorante, não é capaz de provocar a presença de aspectos radioativos nos alimentos (VENTURA et al., 2010).

Os obstáculos estão relacionados ao custo de uso da tecnologia, aceitação do consumidor e informações errôneas.

Com relação aos valores nutricionais dos alimentos irradiados, é conhecido que a processo de irradiação proporciona poucas mudanças no teor dos nutrientes do alimento. O teor das vitaminas tiamina e riboflavina podem ser diminuídos nos alimentos titulados pelo processo de radiação gama (VILLAVICENCIO et al., 2000), ao mesmo tempo que a o ácido ascórbico tem sua forma química ativa reduzindo devido a aplicação das doses da radiação gama (IEMMA et al., 1999).

Outro percentual significativo foi de 58,40% dos entrevistados que não sabiam a respeito da simbologia de alimentos irradiados, denominados de “radura”. Isso relaciona a alta porcentagem no quesito de falta de acesso a alimentos irradiado nos supermercados dos seus municípios (74,30%).

No rótulo dos produtos devem conter a informação “alimento tratado por irradiação” devendo também estar presente na listagem de ingredientes, quando um alimento é irradiado e utilizado como ingrediente em um produto (BRASIL, 2001).

Esses valores indicam que mesmo com alto índice de escolaridade, ainda falta conhecimento sobre o processo de irradiação aplicado à alimentos. Atrelado à falta de conhecimento sobre o método, um outro fator que impede esse ponto a ser adquirido é a indisponibilidade de produtos nas gôndolas dos supermercados. O que impossibilita o entendimento do processo já que não é visível aos consumidores produtos contendo tal tecnologia.

## **CONCLUSÕES**

Uma vez que ainda são necessários estudos mais abrangentes sobre a disseminação do tema alimentos irradiados. Visto que apesar do conhecimento sobre a temática, a disponibilidade de produtos elaborados com esse método de conservação ainda é bastante escassa nas prateleiras dos supermercados, dificultando o acesso à tecnologia e conseqüentemente ao conhecimento sobre as vantagens que o método pode trazer ao alimento. Logo, pode ser considerado os pontos citados como aspectos auxiliares em melhorias, para posteriormente serem aplicados e então terem acesso, com maior qualidade alimentos com a aplicação da irradiação. Outro ponto que pode ser empregado como forma de disseminação da temática consiste na elaboração de práticas educativas nas escolas de ensino fundamental e médio, além de promover um maior engajamento do assunto nas mídias sociais, para que seja possível ter um maior conhecimento da população sobre o tema tratado.

## REFERÊNCIAS

BORD, R. J.; O'CONNOR, R. E. Who wants irradiated food? Untangling complex public opinion. *Food Technology*, v. 43, n. 10, p. 87-90, 1989.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução nº 21 de 26 janeiro 2001. Disponível em: <[http://anvisa.gov.Br/legis/resol/21\\_01rdc.htm](http://anvisa.gov.Br/legis/resol/21_01rdc.htm)> Acesso em: 18 set. 2020.

DA SILVA, A.L.F.; DA ROZA, C.R. Uso da irradiação em alimentos: revisão. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 28, n. 1, 2010.

HEDDLE, N.M. LANE, S. J. SHOLAPUR, N. ARNOLD, E. NEWBOLD, B. EYLES, J. WEBERT, K. E. Implementation and Public Acceptability: Lessons from Food Irradiation and How They Might Apply to Pathogen Reduction in Blood Products. *Vox Sang.* 2014 Jul; 107(1):50-9. doi: 10.1111/vox.12135. Epub 2014 Feb 12. Review

IEMMA, J. et al. Radiação gama na conservação do suco natural de laranja. *Scientia Agricola*, v. 56, n. 4, p. 1193-1198, 1999.

MODANEZ, L. Aceitação de alimentos irradiados: uma questão de educação. 2012. 104 p. Tese. (Doutorado em Ciências na área de tecnologia nuclear). IEPN/USP, São Paulo.

ORNELLAS, C. B. D. et al. Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 1, p. 211-213, 2006.

RODRIGUES, Alana. Avaliação da irradiação como método de conservação pós-colheita de mini tomates e concepção da opinião de consumidores sobre alimentos irradiados. 2014. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências dos Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2014.

RUSIN, T., ARAÚJO, W.; CAMARGO, E.B.; AKUTSU, R. Conhecimento do Consumidor sobre Alimentos Irradiados. *Acta de Ciências e Saúde*, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2015.



SILVA, K.D., BRAGA, V.O., QUINTAES, K.D., HAJ-ISA, N.M., NASCIMENTO, E.S.,  
Conhecimento e atitudes sobre alimentos irradiados de nutricionistas que atuam na docência.  
Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(3): 645-651, jul.-set. 2010

VENTURA, D. Utilização da irradiação no tratamento de alimentos: processamento geral de  
alimentos - módulo II. 2010. Disponível em: Acesso em: 3 abril. 2019.

VILLAVICENCIO, A. L. C. H. et al. Effect of gamma irradiation on the thiamine, riboflavin  
and vitamin B6 content in two varieties of Brazilian beans. Radiation Physics and Chemistry,  
v. 57, n. 3-6, p. 299-303, 2000.

## Aproveitamento integral da banana prata comercializada na feira livre de Pau dos Ferros – RN para fabricação de licor

Smirna Bessa de Almeida<sup>1</sup> Camila Freitas Bezerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Técnica em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail [smirna\\_bessa@outlook.com](mailto:smirna_bessa@outlook.com)

<sup>2</sup>Discente do Colégio Militar de Fortaleza. E-mail [camila.feitas.cmf2020@gmail.com](mailto:camila.feitas.cmf2020@gmail.com)

### RESUMO

As perdas pós-colheita ocorrem ao longo de toda a cadeia produtiva, iniciando no campo, até os consumidores intermediários finais. A produção de licores representa uma forma de contornar os problemas relacionados à comercialização de produtos perecíveis e com aspectos visuais de tamanho e forma inferiores aos exigidos pelo mercado de “mesa”. Por esse motivo, este trabalho objetivou realizar a elaboração de licores visando diminuir as perdas comerciais dos feirantes da cidade de Pau dos Ferros – RN. Foram desenvolvidas três formulações de licores de banana prata, avaliados quanto aos parâmetros físico-químicos e sensoriais. Todas mostraram-se conformes com a legislação vigente, sendo classificados como licor creme, segundo os teores de açúcares determinados. Acerca dos quesitos sensoriais, foram registrados os resultados de 70 provadores. Tendo todas as formulações, na escala hedônica obtido médias acima de 7 (gostei moderadamente) para todos os atributos avaliados, e duas das três amostras sendo avaliadas em 4 (provavelmente compraria) em relação à intenção de compra. Pode-se concluir que a utilização da banana prata rejeitada pelos compradores, para a fabricação de licor é sim uma alternativa viável para os feirantes adquirirem um produto de maior valor agregado a ele.

**Palavras-chave:** *Musa sapientum*; Bebida alcoólica; Aceitação Sensorial.

### INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos setores de maior destaque do agronegócio brasileiro (SEBRAE, 2015). No Brasil, a cultura da banana (*Musa sapientum*) ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas e a terceira posição em área colhida (EMBRAPA, 2010).

As perdas pós-colheita ocorrem ao longo de toda a cadeia produtiva, iniciando no campo, por ocasião da colheita, até os consumidores intermediários finais (Vilela et al., 2003). A fabricação de licor artesanal constitui uma forma de aproveitamento da matéria-prima existente na propriedade, principalmente frutas regionais, agregando valor à produção e

umentando a renda da família rural (LYNCH et al., 1997). Além disso, seu processamento exige tecnologia simples, o produto final é comercializado à temperatura ambiente e apresenta extensa vida de prateleira (TEIXEIRA, 2004).

Segundo a legislação, licor é definido como uma bebida com graduação alcoólica de quinze a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus celsius, com percentual de açúcar superior a trinta gramas por litro (BRASIL, 2009).

Diante dos fatos expostos, o presente trabalho objetivou fabricar um licor artesanal a partir de bananas rejeitadas pelos consumidores na cidade de Pau dos Ferros – RN e caracterizá-lo físico-química e sensorialmente. Adicionalmente, a fabricação do licor visa oferecer aos feirantes uma alternativa de produto prático, nutritivo e rentável.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a fabricação do licor creme, tomou-se por base o art. 67 do Decreto nº 6.871, de 2009 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

As bananas foram selecionadas ao final da feira livre de Pau dos Ferros – RN, sendo escolhidas aquelas que não atendiam ao desejo de compra dos clientes, mas que ainda estivessem próprias para consumo. Seguiram para lavagem, descasque, corte e imersão em cachaça 39%, sendo dispostas em três formulações, apresentadas na tabela 1.

**Tabela 5.** Formulações de licor de banana prata

Formulação	Volume da bebida alcoólica (ml)	Quantidade da polpa (g) em relação à bebida alcoólica
L <sub>35</sub>	600 ml	210 g
L <sub>70</sub>	600 ml	420 g
L <sub>100</sub>	600 ml	600 g

L35: Licor com 35% de banana, L75: Licor com 70% de banana, L100: Licor com 100% de banana em relação à bebida alcoólica.

Após 57 dias do período de infusão, foi realizada a filtração com auxílio de funis e papel filtro, para remoção de resíduos sólidos ali existentes. Posteriormente, adicionou-se o xarope, preparado na proporção de 1/2 de açúcar em água, com 2 kg de açúcar e 1 litro de água, com 73°Brix conforme manda o dossiê técnico de produção de licor da EMBRAPA.

Por fim, foram envasados em garrafas de vidro e embaladas com papel alumínio para proteção contra incidência de luz, e deixados para envelhecer durante 36 dias.

As análises físico-químicas foram realizadas em duplicata para a determinação de sólidos solúveis e densidade, e em triplicata para os demais testes (pH, extrato seco total, cinzas, acidez titulável, açúcares totais e teor alcoólico), visando diminuir a margem de erro. Todos os procedimentos seguiram a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), e adaptados para análises de licores realizadas nesse trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados os resultados dos testes físico-químicos realizados.

**Tabela 2.** Resultados das análises físico-químicas

Parâmetros	L <sub>35</sub>	L <sub>70</sub>	L <sub>100</sub>
Sólidos Solúveis (°Brix)	37,5a ± 0,14	37,05a ± 0,07	38,1b ± 0,14
pH	4,67a ± 0,01	4,58b ± 0,025	4,49c ± 0,01
Extrato seco total (%)	35,53a ± 0,22	36,05a ± 0,02	37,24b ± 0,28
Cinzas (%)	0,04a ± 0,005	0,11b ± 0,01	0,10b ± 0,01
Acidez titulável (%)	0,10a ± 0,005	0,18b ± 0,01	0,22c ± 0,005
Açúcares totais (%)	59,56ab ± 6,35	45,26a ± 2,36	77,06 b ± 12,23
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	1,099a ± 0,005	1,083a ± 0,039	1,137a ± 0,006
Teor alcoólico (%)	29%	27%	24%

L35: Licor com 35% de banana, L75: Licor com 70% de banana, L100: Licor com 100% de banana em relação à bebida alcoólica. Valores expressos como média ± desvio padrão. Letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas; letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Referente ao índice de sólidos solúveis, pode-se observar um intervalo de valores entre 37,05°Brix e 38,1°Brix. Notando-se que a formulação com maior porcentagem de fruta (L<sub>100</sub>) registrou uma maior quantidade de sólidos solúveis, diferenciando-se estatisticamente das demais, o que pode ser explicado pela maior presença de banana prata nessa.

O pH das amostras variou entre 4,49 e 4,67. Nota-se um equilíbrio entre esse e a quantidade de polpa de cada formulação, pois, quanto maior for essa, menor será o pH correspondente. Explicando-se pelo fato de que o pH é determinado segundo a extração dos compostos ácidos da matéria prima. Quanto maior a extração desses compostos, maior a

concentração de hidrogênio e conseqüentemente menor o pH. Nesse parâmetro, cada formulação manteve-se distinta em relação aos fatores estatísticos.

Em relação ao teor de extrato seco total, as três amostras apresentaram valores semelhantes. Este método baseia-se na pesagem do resíduo após a evaporação da água e álcool por aquecimento (ADOLF LUTZ, 2008). A formulação L<sub>100</sub> apresentou os maiores teores de extrato seco, conseqüentemente por possuir a maior concentração do fruto, diferindo estatisticamente das demais concentrações.

O teor de cinzas, por sua vez, representa a quantidade de minerais presentes nas amostras que, devido à combustão sofrida pela amostra durante o aquecimento em mufla, apresentam-se em forma de óxidos (NOLLET, 2004). Neste trabalho foram encontrados os valores de 0,10% – L<sub>100</sub>, 0,11% – L<sub>70</sub> e 0,04% – L<sub>35</sub>, sendo a formulação L<sub>35</sub> a única que diferiu significativamente das demais.

Em relação à acidez titulável, quanto menor o percentual do fruto menor o teor de acidez. Por isso um aumento crescente no teor de acidez de L<sub>35</sub> a L<sub>100</sub> (0,10-0,22%).

Quanto aos açúcares totais, segundo a legislação vigente (BRASIL, 2009), as três formulações de licores encontram-se conformes, visto que apresentam mais de 30g de açúcar por litro. As amostras de licores desenvolvidas no presente trabalho são classificadas em licor creme, pois a concentração de açúcares está compreendida entre 452,6g – 770,6g de açúcares por litro de licor.

Os teores de açúcares aumentaram de forma significativa com a concentração da fruta na amostra L<sub>100</sub>, igual a 77,06%, tendo essa diferido da amostra L<sub>70</sub>, que obteve 45,26% para o mesmo parâmetro. Adição de xarope foi igual para todas as formulações, entretanto as diferenças nos teores de açúcares podem ser provenientes da quantidade de fruta em cada formulação. L<sub>70</sub> apresentou menor teor em relação a L<sub>35</sub>, apesar de não ter diferença estatística, isto pode ser explicado pela diferença no teor de maturidade das frutas reaproveitadas da feira.

Acerca da densidade, os resultados foram 1,099 (L<sub>35</sub>), 1,083 (L<sub>70</sub>) e 1,137 (L<sub>100</sub>), os quais não diferiram significativamente entre si. Segundo Teixeira (2005), boletim CEPA, a densidade é proporcional aos teores de sólidos solúveis. Entretanto nas formulações de licores a diferença entre as concentrações do fruto com a bebida alcoólica não foi suficiente para conferir uma densidade diferenciada de forma significativa.

Por fim, as três formulações obtiveram valores de teores alcoólicos adequados à legislação, que prevê para licores porcentagem entre 15% e 50% (BRASIL, 2009). Teixeira et al., (2011), que registrou, para o mesmo parâmetro, um valor de 61%, sendo esse documento

referente a avaliação tecnológica do processo de fabricação de licor de banana nanica. Essa diferença pode ser explicada ao serem observadas as formulações em que, no documento citado, utilizou-se de banana nanica madura na elaboração do licor, em concentrações diferentes das realizadas no presente trabalho, logo, ocasionou distinções nos resultados finais para o licor.

Na tabela 3 estão dispostos os resultados da análise sensorial e intenção de compra das amostras.

**Tabela 3.** Resultados da análise sensorial relacionada ao licor de banana prata

Atributo	L <sub>35</sub>	L <sub>70</sub>	L <sub>100</sub>
Cor	7,23 <sup>a</sup> ± 1,50	7,27 <sup>a</sup> ± 1,48	7,49 <sup>a</sup> ± 1,38
Aroma	7,21 <sup>a</sup> ± 1,58	7,66 <sup>a</sup> ± 1,46	7,59 <sup>a</sup> ± 1,46
Sabor	7,11 <sup>a</sup> ± 1,80	7,74 <sup>ab</sup> ± 1,69	7,80 <sup>b</sup> ± 1,39
Textura	7,61 <sup>a</sup> ± 1,46	7,79 <sup>a</sup> ± 1,27	7,76 <sup>a</sup> ± 1,46
Teor alcoólico	7,20 <sup>a</sup> ± 2,00	7,50 <sup>a</sup> ± 1,57	7,40 <sup>a</sup> ± 1,74
Impressão Global	7,53 <sup>a</sup> ± 1,33	7,59 <sup>a</sup> ± 1,51	7,80 <sup>a</sup> ± 1,34
Intenção de compra	3,51 <sup>a</sup> ± 1,10	4,00 <sup>b</sup> ± 1,01	4,00 <sup>b</sup> ± 1,15

L<sub>35</sub>: Licor com 35% de banana, L<sub>75</sub>: Licor com 70% de banana, L<sub>100</sub>: Licor com 100% de banana em relação à bebida alcoólica. Valores expressos como média ± desvio padrão. Letras iguais na mesma linha não apresentam diferenças significativas; letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao quesito cor, nenhuma das amostras apresentou diferença estatística, e obtiveram uma média de notas acima de 7 (gostei moderadamente). As notas variaram entre 7,23 e 7,49 obtendo-se resultados próximos entre si. Teixeira (2004) obteve para este mesmo parâmetro, ao elaborar um licor a base de banana, médias entre 6,18 e 7,11 o que mostra uma variância mais ampla em relação a cor.

As médias obtidas para o aroma neste estudo variaram entre 7,21 e 7,66, das formulações L<sub>35</sub> e L<sub>70</sub> (tabela 3), tendo alcançado no mínimo 80% de aceitação (tabela 4). Gastl Filho & Labegalini (2010) ao elaborarem um licor a base de casca de abacaxi, obtiveram uma média de 7,96 para esse mesmo parâmetro.

Em relação ao sabor, tanto as formulações L<sub>70</sub> como L<sub>100</sub> se aproximaram da nota 8, que significa “gostei muito”, implicando que a partir da concentração de 70% de fruto o licor já pode ser considerado uma boa alternativa para o aproveitamento de bananas. Além disso,

L<sub>70</sub> obteve porcentagem de aceitabilidade superior a 80% para todos os parâmetros avaliados (Tabela 4).

**Tabela 4.** Índice de aceitabilidade dos licores formulados para os licores formulados com bananas prata aproveitadas da feira livre de Pau dos Ferros – RN.

Parâmetro	L <sub>35</sub>	L <sub>70</sub>	L <sub>100</sub>
Cor	80,33%	80,78%	83,33%
Aroma	80,11%	85,11%	84,33%
Sabor	79,00%	86,00%	86,67%
Textura	84,55%	86,56%	86,22%
Teor alcoólico	80%	83,33%	82,22%
Impressão global	83,66%	84,33%	86,67%

L<sub>35</sub>: Licor com 35% de banana, L<sub>75</sub>: Licor com 70% de banana, L<sub>100</sub>: Licor com 100% de banana em relação à bebida alcoólica.

No atributo textura, pode-se notar que as notas atribuídas para as diferentes formulações foram de agrado dos provadores, tendo em vista que nas três foram avaliadas em médias superiores a 7 (gostei moderadamente) como demonstra a tabela 3, e tendo aceitabilidade acima de 80% (tabela 4). Não tendo demonstrado diferença estatística entre si.

A respeito do teor alcoólico, as notas estão compreendidas entre 7,20 – 7,50 (tabela 3), entretanto não diferindo estatisticamente entre si. Teixeira (2004), em seu estudo de avaliação tecnológica de um processo de elaboração de licor a base de banana, encontrou valores semelhantes para sua análise, tendo seus resultados alcançado variações entre 6,78 e 8,08. Observando-se uma distância considerável entre os resultados, sendo explicanda pelas diferentes formulações e tratamentos utilizados na preparação do licor de banana em seu estudo.

Sobre impressão global, entre as três formulações, a menor nota foi de 7,53 (L<sub>35</sub>) e a maior (L<sub>100</sub>) 7,80, como demonstra a tabela 3, sendo que nenhuma das amostras diferiu estatisticamente uma da outra.

## CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que a banana prata, rejeitada sensorialmente pelos compradores da feira de Pau dos Ferros – RN, pode sim ser reutilizada para a fabricação de licor, sendo uma alternativa de aproveitamento integral da fruta. Tendo em vista que as três formulações obtidas



nesse processo obtiveram bons resultados físico-químicos, estando de acordo com os parâmetros da legislação vigente.

Além disso, foram também bem aceitas nos quesitos sensoriais, as amostras foram classificadas acima de 7 (gostei moderadamente) em todos os parâmetros, implicando que tal bebida seria possivelmente bem aceita entre o público se destinada ao comércio.

Outrossim, podemos destacar a formulação L<sub>70</sub> como sendo a formulação mais viável, uma vez que possui aroma e sabor característicos da banana prata, bem como, destacava o sabor alcoólico, utilizando uma menor concentração do fruto em relação a L<sub>100</sub>, tornando-se assim mais rentável para o produtor.

## REFERÊNCIAS

ADOLF LUTZ, (SÃO PAULO). Instituto Adolf Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Instrução normativa. Art. 67º Das Bebidas Alcoólicas por Misturas. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/decreto-no-6-871-de-4-de-junho-de-2009.doc/view>>

EMBRAPA. GASPAROTTO, L. PEREIRA, J.C.R. A cultura da bananeira na região Norte do Brasil, Brasília – DF, 2010. Disponível em <<https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00083880.pdf>>

GASTL FILHO, J.; LABEGALINI, M.C. Desenvolvimento de licor a base de casca de abacaxi. Instituto Federal do Triângulo Mineiro. [ca. 2010] Disponível em <<file:///E:/4%20Ano%20IFRN/TCC/Trabalhos/Licor/DESENVOLVIMENTO%20DE%20LICOR%20À%20BASE%20DE%20CASCAS%20DE%20ABACAXI.pdf>>

LYNCH, A.G; MULVIHILL, D.M. Effect of sodium caseinate on the stability of cream liqueurs. Department of Food Chemistry. University College Cork. Republic of Ireland. 1997.

NOLLET, L. Handbook of food analysis: physical characterization and nutrient analysis. New York: Marcel Dekker, 2004. 03 volumes. 875 p.

TEIXEIRA, L.J.Q.; Avaliação tecnológica de um processo de produção de licor de banana. 2004. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa. 2004.

TEIXEIRA, L.J.Q.; RAMOS, A.M.; CHAVES, J.B.P.; SILVA, P.H.A.; STRINGHETA, P.C. Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. BOLETIM CEPA, Curitiba, v.23, n.2, p.329-346, 2005.

TEIXEIRA, L.J.Q.; SIMOES, L.S.; ROCHA, C.T.; SARAIVA, S.H.; JUNQUEIRA, M.S. Tecnologia, composição e processamento de Licores. 2011, Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/tecnologia.pdf>>

## Avaliação físico-química de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de jambolão durante armazenamento

Ana Lúcia de Jesus Duarte<sup>1</sup>; Pedro Arthur Sarmiento Freitas<sup>2</sup>; Elisabete Piancó de Sousa<sup>3</sup>;  
Natiéli Piovesan<sup>4</sup>; Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>5</sup>; Danielle Martins Lemos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Técnica em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail: [aninhaduarte1319@gmail.com](mailto:aninhaduarte1319@gmail.com)

<sup>2</sup>Discente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail: [pedroarthursf@gmail.com](mailto:pedroarthursf@gmail.com)

<sup>3</sup>Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail: [elisabete.pianco@ifrn.edu.br](mailto:elisabete.pianco@ifrn.edu.br)

<sup>4</sup>Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail: [natieli.piovesan@ifrn.edu.br](mailto:natieli.piovesan@ifrn.edu.br)

<sup>5</sup>Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros. E-mail: [emanuel.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:emanuel.oliveira@ifrn.edu.br)

<sup>6</sup>Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL) – Campus Batalha. E-mail: [danielemartinsali@gmail.com](mailto:danielemartinsali@gmail.com)

E-mail do autor correspondente: [pedroarthursf@gmail.com](mailto:pedroarthursf@gmail.com)

**RESUMO:** A produção de bebidas láctea fermentada é uma boa alternativa para a indústria de alimentos, pois são elaboradas a partir do soro de leite, resultante da produção de queijos. Dessa forma, minimiza os problemas oriundos do descarte inadequado do soro. No presente estudo objetivou-se avaliar os parâmetros físico-químico de bebidas lácteas adicionadas de polpa de jambolão durante o armazenamento. Foram elaboradas duas bebidas lácteas adicionadas de polpa de jambolão, com e sem espessante. Avaliadas durante 28 dias de armazenamento, quantos aos parâmetros: teor de água, pH, atividade de água, acidez titulável e sinerese. Verificou-se que as bebidas possuem caráter ácido. Ao longo do armazenamento as bebidas apresentaram características semelhantes, logo adição dos espessante não alterou significativamente as características físico-químicas. A bebida láctea fermentada apresentou características ácidas e sinerese apresentou redução com tempo de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Syzygium cumini*; soro; espessante.

### INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de bebidas lácteas tem conquistado nas últimas duas décadas em função do sabor agradável, valor nutritivo, textura e baixo custo de fabricação devido o aproveitamento do soro de leite o qual seria descartado, conferido assim um preço atrativo ao consumidor (CRUZ et al., 2017).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e qualidade de Bebida Láctea entende-se por: Bebida Láctea o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base Láctea representa pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

O jambolão (*Syzygium cumini*) é uma planta pertencente à família Mirtaceae. É conhecido popularmente como jamelão, cereja, jalão, kambol, jambú, azeitona-do-nordeste, ameixa roxa, murta, baga de freira, guapê, jambuí, azeitona-da-terra, entre outros nomes. No Brasil, o fruto é geralmente consumido in natura, porém esta fruta pode ser processada na forma de compotas, licores, vinhos, vinagre, geleias, polpas, tortas, doces, entre outras. Na época de safra, que ocorre de janeiro a maio, as árvores de jambolão ficam repletas de frutos. O fruto do jambolão apresenta um elevado poder antioxidante e anticancerígeno por apresentar compostos bioativos (VIZZOTTO & FETTER, 2009).

A elaboração de bebida láctea com adição da polpa de jambolão é uma alternativa viável, pois apresenta características nutricionais atrativas para consumo. Sendo assim, no objetivou-se a elaborar e avaliar as características físico-químicas de bebidas lácteas fermentadas adicionada de polpa de jambolão durante o armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Matéria-prima

O leite integral pasteurizado utilizado para elaboração das bebidas lácteas foi oriundo de recursos próprios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) /Campus Pau dos Ferros. O soro foi obtido por meio da adição de quimiosina ao leite pasteurizado para coagulação das proteínas e liberação do soro.

Os frutos de jambolão foram selecionados, lavados e sanitizados (solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, durante 10 minutos) e enxaguados em água corrente. Os frutos de jambolão foram despolpados manualmente para separação do caroço e polpa. A polpa foi armazenada em embalagens plásticas e posteriormente mantidas em freezer em temperaturas de  $-18^{\circ}\text{C}$ .

## Elaboração e armazenamento das bebidas lácteas

Foram utilizados 3,5 litros de leite, 1,5 litros de soro e mais 400 gramas de açúcar com subsequente homogeneização. Em seguida, foi submetida a um tratamento térmico (65°C/30min) e resfriamento (45°C/6h) e adicionada 0,01grama de cultura láctea (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) para fermentação do leite. O tempo de fermentação foi de 16 horas na temperatura de 45°C. Em seguida, as bebidas foram resfriadas a 4°C/ por 24 horas. Posteriormente, foram homogeneizadas para a quebra do coágulo e foi adicionada 200 gramas de polpa de jambolão. Foram elaboradas duas bebidas, uma com adição de 1% de goma (codificada com BCE) e outra sem adição de goma xantana (codificada como BSE). As bebidas lácteas foram acondicionadas em garrafas plásticas de polietileno de alta densidade (PEAD), devidamente esterilizadas e armazenadas na temperatura de 10°C por 28 dias e analisadas a cada 7 dias. Foram analisadas no tempo 1 (um dia de elaboração), tempo 2 (sete dias de elaboração), tempo 3 (quatorze dias de elaboração), tempo 4 (vinte e um dia de elaboração) e tempo 5 (vinte e oito dias de elaboração).

As amostras foram submetidas às seguintes análises físico-químicas: teor água, acidez, pH e atividade de água (IAL,2008). O índice de sinérese foi determinado através do método descrito por Amaya-Llano et al. (2008) e algumas modificações.

O índice de sinérese, expresso em %, foi obtido pela proporção entre a massa do sobrenadante e a massa total da amostra, multiplicado por 100. A análise foi realizada em quadruplicata.

## Análise estatística

Para a análise dos parâmetros avaliados no armazenamento foi utilizado o programa computacional Assistat versão 7.6 Beta (SILVA e AZEVEDO, 2016) por meio de delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 5 x 2 x 3 (tempo, bebidas e repetição). A comparação entre as médias foi realizada por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios do teor de teor de água (%) das bebidas lácteas fermentadas em função do tempo de armazenamento.

**Tabela 1.** Valores médios do teor de água (%) das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

Tempo (dias)	Bebidas lácteas fermentadas	
	BSE	BCE
<b>1</b>	82,52 aA	82,15 aB
<b>7</b>	82,57 aA	81,90 aB
<b>14</b>	82,39 aA	81,83 aB
<b>21</b>	82,36 aA	81,36 bB
<b>28</b>	81,66 bA	80,60 cB

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se que com o tempo de armazenamento as bebidas apresentaram uma tendência a queda no teor de água e houve diferença estatísticas apenas nos últimos tempos de armazenamento (tempo 4 e 5). No entanto, quando comparadas as formulações, se diferem, BSE apresenta maior teor de água do que BCE. Logo a adição de espessante pode ter favorecido esse comportamento.

Os valores de teor de água foram na faixa de 80,60 a 82,57%. Valores inferiores foram identificados por Costa (2013) ao elaborar bebidas lácteas fermentadas adicionadas de gomas e gelatina constatou valores de teor de água com variação de 79,97 a 80,25 %.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios do teor de acidez em ácido láctico (%) das bebidas lácteas fermentadas em função do armazenamento.

**Tabela 2.** Valores médios de acidez (% ácido láctico) das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

Tempo (dias)	Bebidas lácteas fermentadas	
	BSE	BCE
<b>1</b>	0,72 cA	0,72 cA
<b>7</b>	0,83 aA	0,80 bB
<b>14</b>	0,74 cA	0,75 cA
<b>21</b>	0,73 cA	0,76 cA
<b>28</b>	0,79 bB	0,88 aA

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados para o parâmetro acidez das bebidas foi 0,72 a 88 % ácido láctico, houve oscilação e tendência de redução da acidez. As bebidas estudadas apresentaram diferença estatística entre as médias em praticamente em todos os tempos de armazenamento.

A partir do parâmetro em questão é possível afirmar que os graus de ácido láctico, pode alterar sabor, odor, cor e estabilidade, pode-se dizer que está estritamente ligada a manutenção de qualidade do alimento (CECCHI, 2013).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios de pH das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

**Tabela 3.** Valores médios de pH das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

Tempo (dias)	Bebidas lácteas fermentadas	
	BSE	BCE
<b>1</b>	3,97 aA	4,03bA
<b>7</b>	4,11aA	4,18 bA
<b>14</b>	4,06aA	4,09 bA
<b>21</b>	4,07 aA	4,10 bA
<b>28</b>	4,03aB	4,63 aA

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As bebidas estudadas não apresentaram diferença estatística entre as médias em praticamente em todos os tempos de armazenamento. As maiores médias de pH foram encontradas para a bebida com espessante.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios de atividade de água das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.



**Tabela 4.** Valores médios de atividade de água das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

Tempo (dias)	Bebidas lácteas fermentadas	
	BSE	BCE
<b>1</b>	0,91 aA	0,90 aA
<b>7</b>	0,91 aA	0,90 aA
<b>14</b>	0,91 aA	0,90 aA
<b>21</b>	0,91 aA	0,91 aA
<b>28</b>	0,91 aA	0,90 aA

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se que para atividade de água não houve diferença estatística. Os valores obtidos foi entre 0,90 a 0,91. A atividade de água de um alimento reflete a capacidade termodinâmica (estado energético) ou a concentração efetiva de água em um alimento que pode realmente participar como agente químico em vários processos biológicos e químicos (DAMODARAN, 2010).

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios de sinérese (%) das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

**Tabela 5.** Valores médios de sinérese (%) das bebidas lácteas fermentadas durante o armazenamento.

Tempo (dias)	Bebidas lácteas fermentadas	
	BSE	BCE
<b>1</b>	48,75 bB	50,45 aA
<b>7</b>	50,26 aA	44,63 cB
<b>14</b>	51,82 aA	51,87 aA
<b>21</b>	51,40 aA	51,80 aA
<b>28</b>	47,27 bA	46,24 cA

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No parâmetro sinérese os valores foram na faixa de 46,24 a 51,80%, constatou-se que houve uma tendência de aumento com tempo nos tempos 1 a 5 de armazenamento. Os

maiores valores foram observados no tempo 4 (21 dias) de armazenamento. Logo, à adição de espessante não interferiu nos resultados, pois estes foram bem semelhantes aos encontrados para bebida sem adição de espessante.

Mathias et al. (2013) afirmaram que adição de espessante em produtos lácteos se dá para aumentar a viscosidade deixando uma textura mais firme, diminuindo a sinérese e aumentando a aceitabilidade do produto.

## **CONCLUSÃO**

A bebida láctea adiciona de polpa de jambolão é uma alternativa para agregar maior valor econômico aos frutos do jambolão, bem como ao soro do leite. Para isso é importante considerar pesquisas relacionadas ao jambolão.

Ao longo do armazenamento as bebidas apresentaram características semelhantes, logo adição dos espessante não alterou significativamente as características físico-químicas. A bebida láctea fermentada apresentou características ácidas e sinérese apresentou redução com tempo de armazenamento.

## **REFERÊNCIAS**

AMAYA-LLANO, S.L; MARTÍNEZ-ALEGRÍA, A.L; ZAZUETA-MORALES, J.J; MARTÍNEZ-BUSTOS, F. Acid thinned jicama and maize starches as fat substitute in stirred yogurt. *LWT-Food Science and Technology*, v.41, n.7, p.1274–1281, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA N° 16: Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 de agosto de 2005, Seção 1, p 16, 2018.

COSTA, A.V.S.; NICOLAU, E S.; TORRES, M.C.L.; FERNANDES, P.R.; ROSA, S.I. R.; NASCIMENTO, R.C. Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes estabilizantes/espessantes. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 1, p. 209-226, 2013.

CRUZ, A. G. OLIVEIRA; F. A. C; CORASSIN, H. C; ZACARCHENCO; B. P..Processamento de Produtos Lácteos: queijos, leite fermentados, bebidas lácteas, sorvetes, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 330 p.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. Química de Alimentos de Fennema. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 2008.1020p.

MATHIAS, T.R.S.; ANDRADE, K.C.S.; ROSA, C.L.S.; SILVA, B.A. Avaliação do comportamento reológico de diferentes iogurtes comerciais. Brazilian Journal of Food Technology, v. 16, n. 1, p. 12-20, . 2013.

SILVA, F. A. Z., & AZEVEDO, C. A. V. (2016). The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, v.11, n.39, p.3733-3740.

VIZZOTO, M.; FETTER, M. R. (2009). Jambolão: o poderoso antioxidante. Embrapa. Disponível em: Acesso em: 19 de novembro de 2019.

## Avaliação de boas práticas de fabricação em panificadoras da cidade de Pau dos Ferros-RN

Amanda Karen Sales Silva<sup>1</sup>; Marcicleide Pereira Lins<sup>2</sup>; Pedro Arthur Sarmiento Freitas<sup>3</sup>  
Elisabete Piancó de Sousa<sup>4</sup>; Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>5</sup>; Danielle Martins Lemos<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Técnica em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail: amandakaren.sales11@gmail.com

<sup>2</sup> Técnica em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail: [marcicleide.lins023@gmail.com](mailto:marcicleide.lins023@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail: [pedroarthursf@gmail.com](mailto:pedroarthursf@gmail.com)

<sup>4</sup> Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail: [elisabete.pianco@ifrn.edu.br](mailto:elisabete.pianco@ifrn.edu.br)

<sup>5</sup> Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. E-mail: [emanuel.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:emanuel.oliveira@ifrn.edu.br)

<sup>6</sup> Docente do Curso Técnico em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL) – *Campus* Batalha. E-mail: danielemartinsali@gmail.com

E-mail do autor correspondente: [pedroarthursf@gmail.com](mailto:pedroarthursf@gmail.com)

**RESUMO:** Nos últimos anos o mercado de panificação vem se destacando com a inovação e vendas de pães fresquinhos, biscoitos, bolos e outras guloseimas, além da preocupação na elaboração destes produtos com considerável padrão de qualidade. Todavia, as unidades que ofertam serviços de alimentação precisam atender às legislações de segurança dos alimentos e as exigências do consumidor. Diante do exposto, objetivou-se verificar as Boas Práticas de Fabricação em Panificadoras da cidade de Pau dos Ferros RN, por meio da aplicação de uma lista de verificação, embasada na RDC 216/2004, com 91 requisitos divididos em 8 itens. A pesquisa foi realizada em quatro panificadoras. Diante da aplicação da lista de verificação constatou-se que as panificadoras foram classificadas entre regular e excelente. Portanto, é recomendável que os proprietários de panificadoras intensifiquem os treinamentos e implantem as boas práticas de fabricação para assegurar a qualidade dos produtos de alimentícios.

**Palavras-chave:** Lista de Verificação; Panificadoras; Segurança Alimentar.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado de panificação vem se destacando com a inovação e vendas de pães fresquinhos, biscoitos, bolos e outras guloseimas, além da preocupação na elaboração destes produtos com considerável padrão de qualidade e conseqüentemente busca em atender as exigências dos consumidores (CASARIL; ABREU, 2016). As panificadoras

são estabelecimentos que para atender os requisitos de segurança alimentar buscam realizar as práticas higiênico-sanitárias no âmbito de produção, armazenamento das matérias primas e dos alimentos produzidos (CARDOSO et al., 2011).

Segundo a ABIP (Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria) o estado do Rio Grande do Norte consta registro de 3.607 panificadoras (APIB, 2018). A partir dos dados fornecidos pela secretaria de tributação do Município de Pau dos Ferros, em outubro de 2019, atualmente 40 panificadoras possuem registro de funcionamento. Nesse cenário é necessária a preocupação com segurança alimentar nessas unidades, além disso, vale ressaltar que é de suma importância o conhecimento dos responsáveis por esse setor alimentício em relação as boas práticas de fabricação.

As boas práticas de fabricação quando aplicada em estabelecimentos alimentícios visa qualidade dos alimentos elaborados e prevenção de possíveis problemas relacionados a saúde do consumidor. No que se refere à panificação é importante salientar que o mercado alimentício é bastante exigente e por isso busca produtos de qualidade. Portanto, nesse estudo objetivou-se verificar as Boas Práticas de Fabricação em panificadoras da cidade de Pau dos Ferros – RN.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi executado no período de junho a agosto de 2019, a pesquisa foi realizada em quatro panificadoras na cidade de Pau dos Ferros– RN.

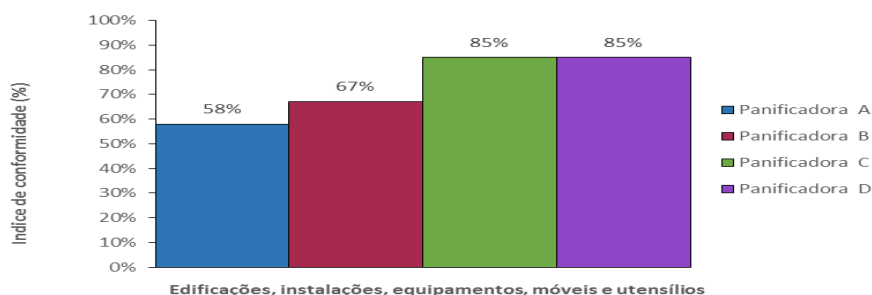
A lista de verificação utilizado na pesquisa do presente trabalho continha 91 requisitos e 8 blocos, sendo baseada na Lista de Avaliação de Fiori et al. (2014). A lista apresentava os seguintes itens: edificações e instalações, equipamentos moveis e utensílios, higienização das instalações, equipamentos, moveis e utensílios, controle de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens, preparação do alimento e exposição ao consumo do alimento preparado. Em cada item da lista de verificação, havia três opções possíveis: conforme, não conforme e não aplicável.

Para a classificação dos estabelecimentos, o instrumento para diagnóstico das Boas Práticas de fabricação, considera como Excelente – os estabelecimentos que atendem entre 91 a 100% de adequação dos requisitos; Bom entre 70% a 90%; Regular entre 50 e 69%; Ruim entre 20 e 49% e Péssimo de 0% a 19% de adequação dos requisitos (FIORI et al., 2014). Após a aplicação da lista de verificação, os resultados foram tratados no programa Excel 2018.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 tem-se o percentual de conformidade para o item Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios das quatro panificadoras avaliadas. Os percentuais observados foram de 58%, 67%, 85% e 85%, respectivamente.

**Figura 1.** Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

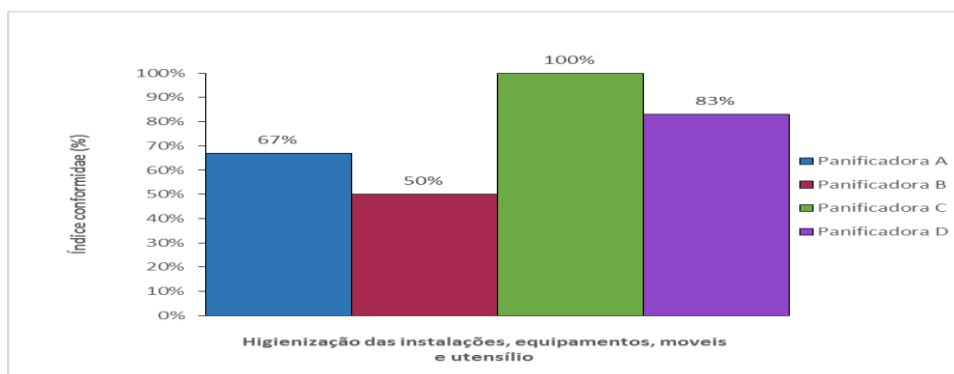


A panificadora A apresentou 58% de conformidade, pois ela possuía algumas irregularidades na sua instalação física. As paredes apresentavam rachaduras, descascamentos e sujidades. Quanto ao teto, a pintura não estava íntegra e se apresentou com mofo. Em relação aos equipamentos e utensílios, eles encontraram-se degradados, com a higienização e armazenamento inadequado, sendo perceptível algumas marcas de ferrugem o que pode ser transmitido ao alimento, quando entrarem em contato.

Maciel et al. (2016) avaliaram as boas práticas de fabricação em panificadoras da cidade de Marabá- PA, os resultados mostraram entre 74,36% e 51,35% de conformidades.

Na Figura 2 tem-se o percentual de conformidade para o item higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios.

**Figura 2.** Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios

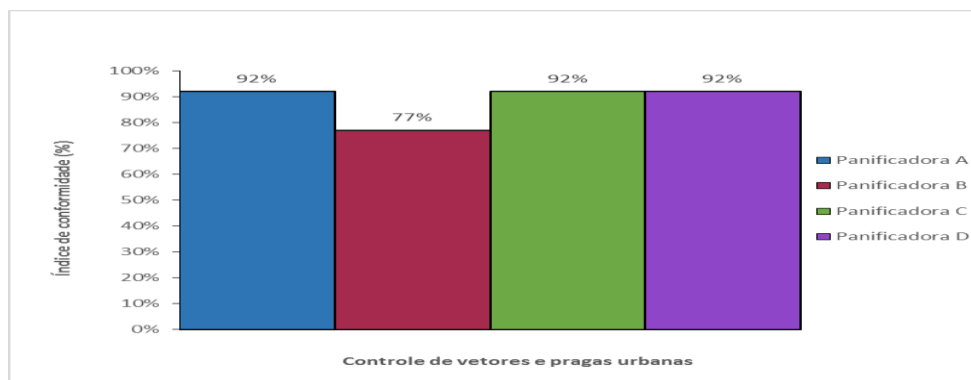


O percentual de conformidade das quatro panificadoras avaliadas foi de 67%, 50%, 100% e 83%. Visto que ficaram numa faixa entre Regular e Excelente, onde as panificadoras C e D estavam acima de 70%, o que indica conformidade ao item avaliado.

As panificadoras A e B apresentaram não conformidades em um número excedente em alguns requisitos, como por exemplo, em ambas não havia o registro de higienizações, mas a RDC nº 216/2004 recomenda que as operações de limpeza e, se for o caso, de desinfecção das instalações e equipamentos, quando não forem realizadas rotineiramente, devem ser registradas

Na Figura 3 tem-se o percentual de conformidade para o item Controle de vetores e pragas urbanas, as panificadoras apresentaram os seguintes resultados de conformidades: 92%, 77%, 92% e 92%.

**Figura 3.** Controle de vetores e pragas urbanas



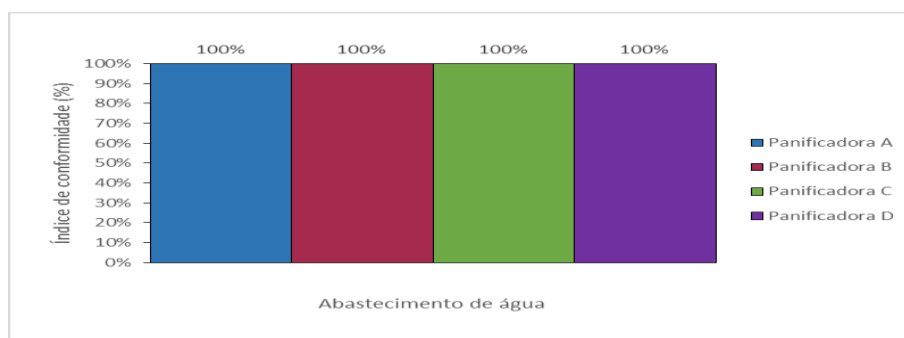
A panificadora B se destacou por apresentar percentagem de conformidade inferior as demais. No trabalho realizado por Cardoso et al. (2011) de verificação das condições higiênico-sanitárias em panificadoras na cidade de São Carlos-SP e na cidade de Ibaté-SP, constataram 100% de conformidade em relação ao controle de vetores e pragas urbanas.



A panificadora B se destacou por apresentar percentagem de conformidade inferior as demais. O resultado encontrado está relacionado ao fato de a mesma não possuir telas e ralos na área de produção, a panificadora dispõe de coletores de acionamento para áreas de preparação e armazenamento dos alimentos, no entanto, eles se encontram degradados, sujos e com o acionamento quebrado, sendo necessário o contato manual. Outrossim, vale ressaltar que a panificadora B possui um conjunto de ações eficazes de controle de pragas e vetores urbanas.

Na Figura 4 tem-se o percentual de conformidade para o item Abastecimento de água. No item quatro (4) foram encontrados resultados uniformes de conformidade para as panificadoras A, B, C e D, onde esse item atingiu um percentual de 100% aos requisitos avaliados.

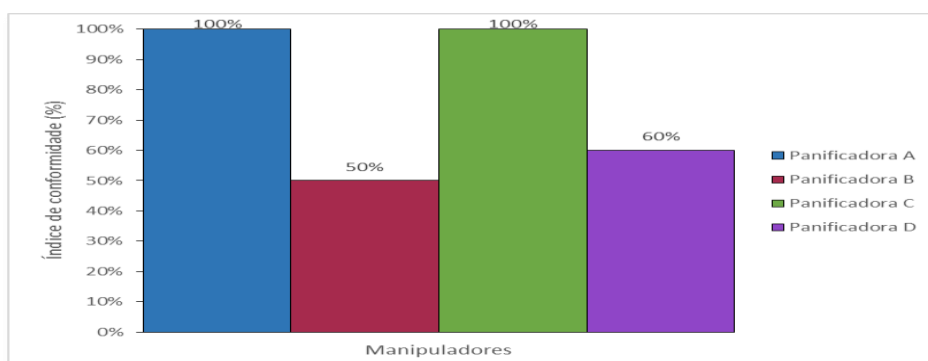
**Figura 4.** Abastecimento de água



No estudo feito por Nascimento et al. (2016) também referentes as Boas Práticas de Fabricação em panificadoras do município de Macapá-AP, o item de abastecimento de água foi um dos que obtiveram o maior percentual de conformidade, com 75,7% resultado inferior ao reportado nesse estudo

Na Figura 5 tem-se o percentual de conformidade para o item Manipuladores. As panificadoras apresentaram para o item cinco (5) os seguintes resultados de conformidades: 100%, 50%, 100% e 60%, para as panificadoras A, B, C e D, respectivamente.

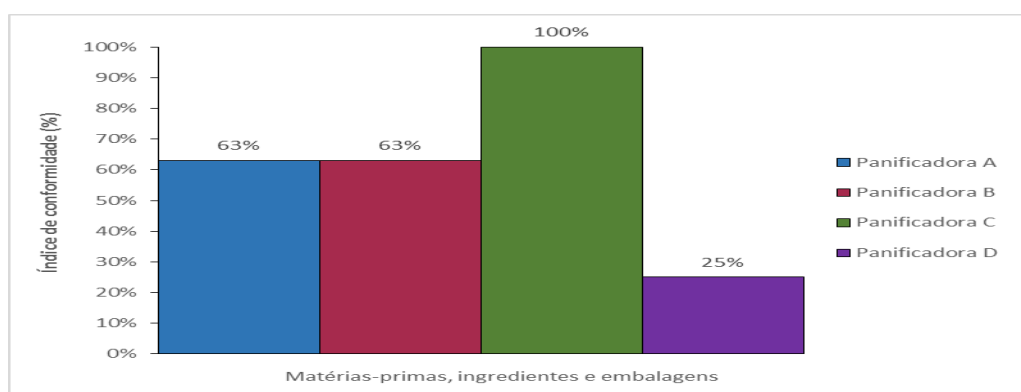
**Figura 5. Manipuladores**



As panificadoras B e D se sobressaíram em relação as demais devido à baixa conformidade. Resultados semelhantes. Guimarães e Figueiredo (2010) avaliando as condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará- PA encontraram resultados inferiores para as conformidades: 40%, 33,33% e 20%.

Na figura 6 tem-se o percentual de conformidade para o item matérias-primas, ingredientes e embalagens e os resultados foram: 63%, 63%, 100% e 25%.

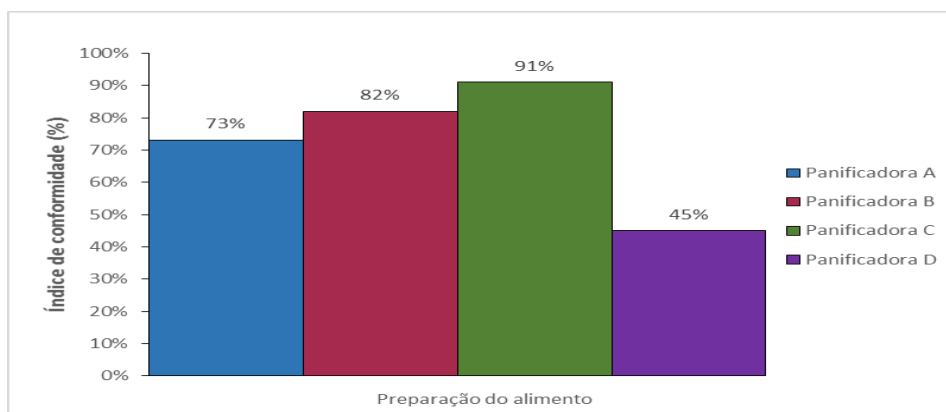
**Figura 6. Matérias-primas, ingredientes e embalagens**



Conforme resultados encontrados nesse estudo apenas a panificadora C estava acima de 70%. As demais possuíam percentuais inferiores devido alguns requisitos que não estavam de acordo com a legislação vigente.

Na Figura 7 tem-se o percentual de conformidade para o item Preparação do alimento. As panificadoras apresentaram para o item sete (7) os seguintes resultados de conformidades: 73%, 82%, 91% e 45%.

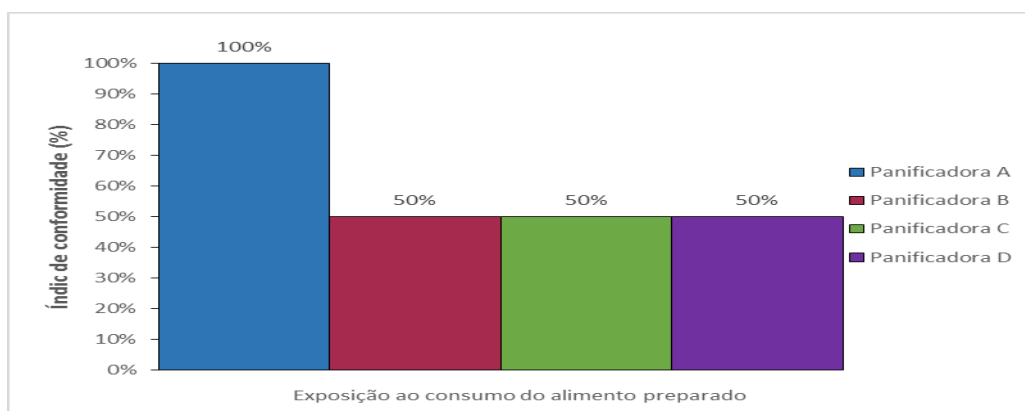
**Figura 7.** Preparação do alimento



Segundo Guimarães e Figueiredo (2010) em seu trabalho sobre Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará - PA, o item produção e transporte de alimentos apresentou (60,60 %).

Na Figura 8 tem-se o percentual de conformidade para o item Exposição ao consumo do alimento preparado.

**Figura 8.** Exposição ao consumo do alimento preparado



Com relação a exposição ao consumo do alimento preparado, apenas 25% das panificadoras estão em conformidade com relação ao ponto de corte de 70% de conformidade. Por meio das visitas e aplicação da lista de verificação e de acordo com o direcionamento da RDC N° 216/2004, observou-se que os proprietários dos estabelecimentos têm conhecimento da importância das boas práticas de fabricação.

Na Tabela 1 tem-se os dados gerais referentes as Boas Práticas em panificadoras da cidade de Pau dos Ferros –RN.

**Tabela 1.** Dados gerais referentes as Boas Práticas em panificadoras da cidade de Pau dos Ferros –RN.

Panificadora	Conformidade (%)	Não conformidade (%)	Classificação
A	75%	25%	Bom
B	69%	31%	Regular
C	91%	9%	Excelente
D	74%	26%	Bom

Se tratando da classificação, as panificadoras apresentaram os seguintes resultados: Bom (02 panificadoras), regular (01 panificadora) e excelente (01 panificadora). A demais, as panificadoras que não foram classificadas como excelente devido o percentual de não conformidades identificadas isso comprova que os estabelecimentos não seguem todas as diretrizes da legislação vigente RDC 216/2004.

## CONCLUSÃO

Portanto, dentre os itens avaliados nenhuma das quatro (4) panificadoras pesquisadas estavam em total adequação, com classificação entre regular e excelente. Como as boas práticas de fabricação é uma ferramenta que garante a qualidade e segurança alimentar é recomendável que os proprietários de panificadoras intensifiquem os treinamentos dos manipuladores para assegurar a qualidade dos produtos alimentícios.

## REFERÊNCIAS

ABIP. Número de Padarias por Estado 2018. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, 2018. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/numero-de-padarias-por-estado-2018/>> Acesso em: 02 out. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 16 de setembro de 2004, Seção 1, p.25, 2004.

CASARIL, B.P.B; ABREU, A.S. Verificação das condições higiênico sanitárias de panificadoras em Francisco Beltrão, PR. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v.10, n.2, p.2110-2125, 2016.

CARDOSO, M.F.; MIGUEL, V.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação em panificadoras. Alimentos e Nutrição Araraquara, v.22, n.2, p.211-217, 2011.

FIORI, L.S; SERAFIM, A.L.; SACCOL, A.L.F. Instrumentos para elaboração do manual de boas práticas e dos procedimentos operacionais padronizados em serviços de alimentação. 1ª ed..Ed. Rubio, Rio de Janeiro - RJ, 2016. 157 p.

GUIMARÃES, S.L.; FIGUEIREDO, E.L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará-PA. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v.4, n. 2, p.198-206, 2010.

MACIEL, A.R.; OLIVEIRA, J.B.H.S.G.; MEIRELES, N.M.S.; SILVA, I.S.; NASCIMENTO, O.M.; SILVA, L.L.; ALMEIDA, B.S. Verificação das boas práticas de fabricação em panificadoras da cidade de Marabá, Pará, Brasil. Revista Scientia Plena, v. 12, n. 6, 2016.

NASCIMENTO, N.M; GOMES, F.P; NASCIMENTO, N.M; G. S. M. NEITZEL, G. S. M; SOUSA E.P. Aplicação do check list de boas práticas de fabricação nas panificadoras do município de Macapá/AP. In: xx Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Anais. Gramado/RS, 2016. P.1-6.

## Interferência da substituição da sacarose por edulcorante sobre o valor calórico e rendimento de geleia de laranja

Lara Thaís Rodrigues de Souza Neves Viana<sup>1</sup>; Leonardo Augusto da Silva<sup>1</sup>; Ângela Beatriz da Silva Oliveira<sup>1</sup>; Isabelle Andrade Silva<sup>1</sup>; Alicia Gabriela Morais de Sousa<sup>2</sup>; Lidiane Pinto de Mendonça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do curso de nutrição da Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Mossoró/RN.

<sup>2</sup>Graduanda do curso de nutrição da Universidade Potiguar.

<sup>3</sup>Nutricionista, professora da Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Mossoró/RN.

E-mail do autor correspondente: lidianemendonca@facenemossoró.com.br

**RESUMO:** A procura por hábitos de vidas mais saudáveis tem acelerado a busca por alimentos com redução de açúcares simples e com teor calórico reduzido. Nesse sentido, pesquisa teve como objetivo elaborar geleia de laranja e analisar a interferência da substituição da sacarose por edulcorante sobre o valor calórico e rendimento. Os produtos foram produzidos no laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial de alimentos da Faculdade Nova Esperança de Mossoró. Foram realizadas duas formulações e as mesmas foram avaliadas em relação a seu valor calórico. A preparação realizada com sacarose apresentou 330% a mais de calorias comparada a preparada com adoçante, isso porque a sucralose não são metabolizados, consequentemente, não se caracterizam como fonte de energia. Em relação a quantidade total de açúcares, a geleia fabricada com sucralose apresentou 30% a menos de carboidrato na sua porção, no entanto, apresentou valores menores em relação ao rendimento. Sendo o principal objetivo da preparação diminuir o valor calórico e ainda preservar a qualidade nutricional, a preparação com a utilização dos adoçantes dietético se mostrou uma excelente substituição para o açúcar, além de conseguir preservar a característica doce do alimento sem se preocupar com a quantidade de porções preparadas.

**Palavras-chave:** Açúcar; Frutas; Valor energético.

### INTRODUÇÃO

A fruticultura mundial tem apresentado crescimento contínuo, os 3 maiores produtores são a China, a Índia, e o Brasil, sendo o Brasil responsável por 4,6% do volume mundial de frutas colhidas. A Laranja é fruta mais produzida no Brasil, respondendo por 16,7 milhões de toneladas saídas dos pomares no ano de 2018, e correspondendo por 40,9% das colheitas totais de frutas no país (ANDRADE, 2020).

No Brasil o mercado de frutas possui um grande percentual de perdas, desde a colheita, embalagem, armazenamento, transporte, até a mesa do consumidor, há um grande desperdício desses alimentos na forma *in natura*. Utilizar as frutas e todas as suas partes comestíveis que não são consumidas como matérias-primas de preparações pode ser uma excelente estratégia para redução de perdas, desde que sejam utilizadas tecnologias de conservação adequadas (KROLOW, 2005).

Segundo a Legislação Brasileira, Geleia de fruta é o produto adquirido a partir da fruta inteira, em pedaços, polpa e/ou suco de fruta, com quantidades adequadas adicionadas de açúcares, pectina e ácidos, até a concentração suficiente para que ocorra geleificação quando resfriada, e para que fique com uma consistência semi-sólida, pronta para ser armazenada e para conservação. As geleias podem ser classificadas como simples, se produzidas a partir da utilização de uma única espécie de fruta, ou podem ser denominadas de mistas, quando produzidas com uma ou mais espécies de frutas (BRASIL, 1978).

A laranja, *Citrus X sinensis*, é o fruto da laranjeira, fruta de origem asiática, possui forma arredondada, e internamente é formada por gomos, que podem variar entre o sabor doce ou ácido, sua cor varia de acordo com a espécie, e é classificada como um fruto não-climático. É um alimento rico em vitaminas, entre elas a mais presente o ácido ascórbico, sais minerais e fibras (NACHTIGALL; ZAMBLIAZI, 2006).

A preocupação estética e a procura por um estilo de vida mais saudável têm crescido continuamente, por isso, tem surgido a necessidade da produção de alimentos mais saudáveis, compostos de matérias-primas *in natura*, como as frutas, bem como alimentos com redução calórica. Uma forma de reduzir a quantidade de caloria de alimentos, é através da substituição da sacarose por edulcorantes (NACHTIGALL; ZAMBLIAZI, 2006).

Levando em consideração as elevadas perdas de frutas atualmente, como também, a procura por produtos menos calóricos por parte da população, este trabalho tem como objetivo verificar a interferência da substituição da sacarose por edulcorante sobre o valor calórico e rendimento final de geleias de laranja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho tem caráter experimental com foco quantitativo. O produto foi desenvolvido e analisado no laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial de alimentos da Faculdade Nova Esperança de Mossoró, na cidade de Mossoró/RN.

Os ingredientes utilizados foram adquiridos em supermercados do município de Mossoró/RN. Foram utilizados para a produção das geleias: laranjas, açúcar, cravos e



adoçante. Durante a produção os materiais necessários foram uma panela, faca, colher, escumadeira, liquidificador e vidros para armazenagem das geleias. Os ingredientes e medidas utilizados durante o preparo, encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Ingredientes e medidas utilizadas na produção das geleias de laranja.

<b>INGREDIENTES</b>	<b>MIDIDAS CASEIRAS</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Laranja	6 und médias	1.080 kg
Cravo-da-índia	4 und	-
Adoçante	10 gotas	0,66 g
Açúcar cristal	3 xícaras de chá	510 g

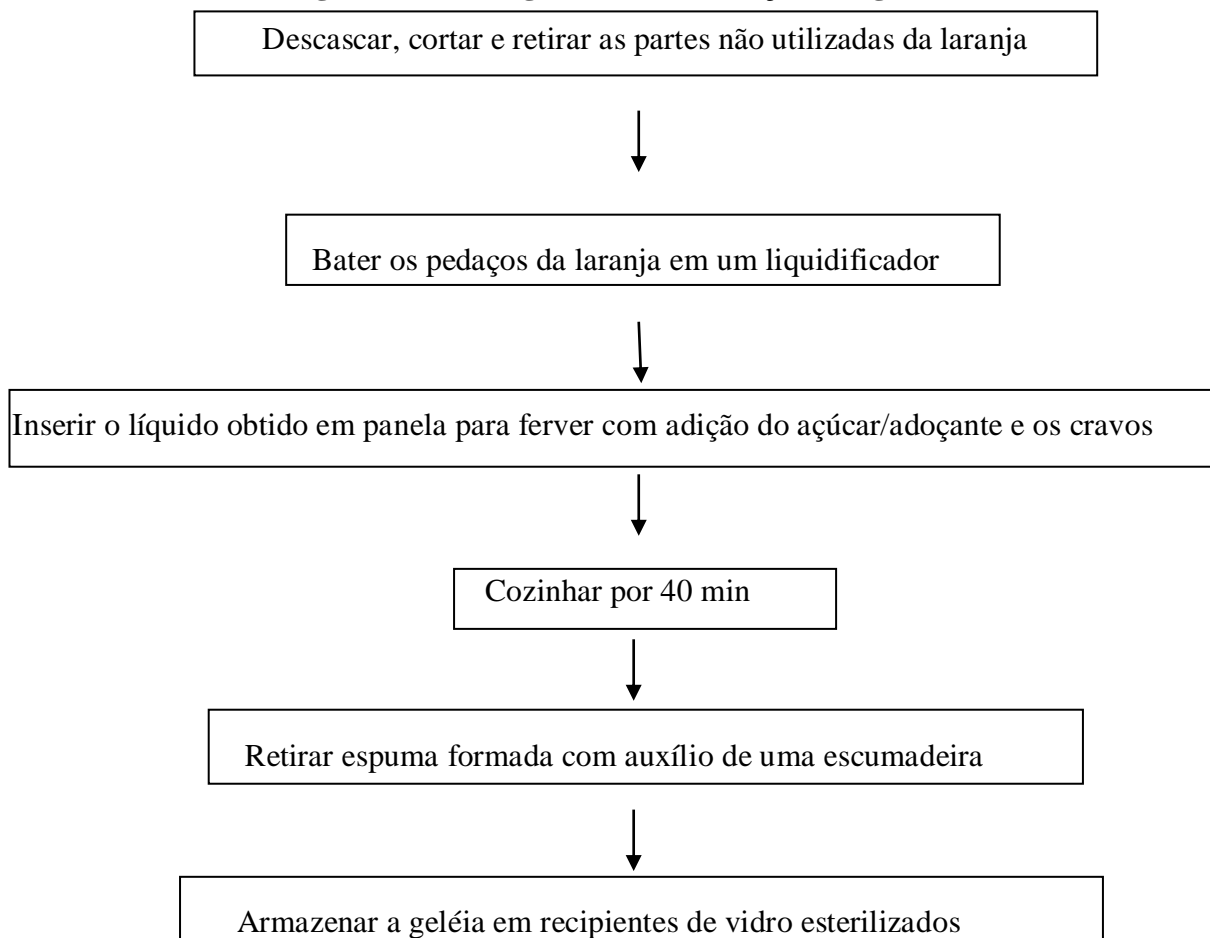
(-) Não contém quantidade significativa

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

### **Procedimento Experimental**

Com as laranjas higienizadas deu-se início ao processo de produção, em uma superfície limpa, as frutas foram descascadas e toda parte branca retirada, juntamente com o miolo e todas as sementes, após isso a laranja foi cortada e inserida no liquidificador para bater até que se foi obtido um suco grosso. Em seguida o líquido foi despejado em uma panela e levada em fogo alto com os cravos e o açúcar. Depois que o líquido apresentou fervura, reduziu-se o fogo e deixou-se cozinhar por cerca de 40 minutos em panela semi tampada, sempre mexendo para que a geleia não grudasse. Depois disso a espuma formada na superfície foi retirada com o auxílio de uma escumadeira para que a geleia ficasse com um aspecto visual mais bonito. Em vidros esterilizados com tampa o produto foi armazenado ainda quente para esfriar com o recipiente virado para baixo. Em seguida o mesmo processo foi repetido, mas dessa vez substituindo a adição do açúcar por adoçante. Estes dados estão no fluxograma 1.

### Fluxograma 1. Fluxograma da elaboração das geleias



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

### Elaboração do rótulo nutricional

As informações obrigatórias na rotulagem nutricional são: valor energético, quantidade de carboidrato, proteínas, gordura total, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio. Baseado nisso, foi produzida uma tabela da composição nutricional da geleia de laranja com a adição de açúcar/adoçante levando em consideração as informações da tabela de composição de alimentos (PHILIPPI, 2002) e a tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO et al., 2008)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química e as informações nutricionais das geleias produzidas com açúcar e com adoçante estão descritas na tabela 2. Após o somatório dos nutrientes de cada

preparação foi possível observar a densidade calórica, bem como o valor nutricional de cada uma. Já nas tabelas 2 e 3 se encontram a rotulagem nutricional das duas geleias produzidas.

**Tabela 2:** Composição química das geleias.

Geleia adicionada de adoçante												
Ingredientes:	Quantidade (G)	Medida Caseira	Kcal	PTN (G)	CHO (G)	G.totál (G)	G. Saturadas	G. Trans	FIB (G)	SÓDIO (mg)	CÁLCIO (mg)	VIT. A (Mcg)
Laranja	1.080 G	6 und	508	10,15	127,44	1,29	0,21	*	20,52	-	432,00	221,13
Cravo-da-índia	-	4 und	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adoçante	0,66	10 gotas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL:</b>	<b>1,081</b>		<b>508</b>	<b>10,15</b>	<b>127,44</b>	<b>1,29</b>	<b>0,21</b>	<b>-</b>	<b>20,52</b>	<b>-</b>	<b>432,00</b>	<b>221,13</b>

(-) Não contém quantidades significativas.

Geleia adicionada de açúcar												
Ingredientes:	Quantidade (G)	Medida Caseira	Kcal	PTN (G)	CHO (G)	G.totál (G)	G. Saturadas	G. Trans	FIB (G)	SÓDIO (mg)	CÁLCIO (mg)	VIT. A (Mcg)
Laranja	1.080	6 und	508	10,15	127,44	1,29	0,21	*	20,52	-	432,00	221,13
Cravo-da-índia	-	4 und	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Açúcar cristal	510	3 xícaras de chá	1.978		509,49	-	-	-	-	-	5,10	-
<b>TOTAL:</b>	<b>1,590</b>		<b>2.558</b>	<b>10,15</b>	<b>636,93</b>	<b>1,29</b>	<b>0,21</b>	<b>-</b>	<b>20,52</b>	<b>-</b>	<b>437,10</b>	<b>221,13</b>

(-) Não contém quantidades significativas.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Tabela 3.** Rótulo nutricional da geleia com adoçante.

<b>Informação nutricional geleia adicionada de adoçante</b>		
<b>Porção de 20 g ou ml (1 colher de sopa)</b>		
	<b>Quantidade por porção</b>	<b>% VD(*)</b>
<b>Valor energético</b>	10 kcal	0,5
<b>Carboidratos</b>	2,4 g	0,8
<b>Proteínas</b>	0,2 g	0,3
<b>Cálcio</b>	7,9 mg	0,8
<b>Vitamina A</b>	4,1 mcg	0,5

(\*) % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8400 Kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. Não possui quantidades significativas de gorduras, sódio e fibras alimentares.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

**Tabela 4.** Rótulo nutricional da geleia com açúcar.

<b>Informação nutricional geleia adicionada de açúcar</b>		
<b>Porção de 20 g ou ml (1 colher de sopa)</b>		
	<b>Quantidade por porção</b>	<b>% VD(*)</b>
<b>Valor energético</b>	33 kcal	1,7
<b>Carboidratos</b>	8,0 g	2,7
<b>Proteínas</b>	0,1 g	0,1
<b>Cálcio</b>	5,5 mg	0,6
<b>Vitamina A</b>	2,8 mcg	0,4

(\*) % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8400 Kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. Não possui quantidades significativas de gorduras, sódio e fibras alimentares.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A preparação realizada com sacarose apresentou 330% a mais de calorias comparada a preparada com adoçante, isso porque alguns edulcorantes como a sucralose não são metabolizados, conseqüentemente não se caracterizam como fonte de energia. Lima (2017), demonstra em seu estudo de fabricação de geleia de laranja com edulcorante, que além de diminuir a densidade calórica da preparação, a substituição pela sucralose também traz benefícios nas características físico-químicas, pois diminui a acidez da geleia e aumenta sua aceitabilidade.

Devido à baixa densidade calórica, o alto poder adoçante e a resistência às altas temperaturas, os edulcorantes são altamente utilizados como substituto da sacarose em preparações que tem como objetivo diminuir a densidade calórica, aumentar as propriedades dietéticas e preservar as características sensoriais do alimento (JUNIOR et al., 2016).

Em relação a quantidade total de açúcares, a geleia fabricada com sucralose apresentou 30% a menos de carboidrato. Segundo Angarita-Davila et al. (2017) a utilização de adoçantes dietéticos artificiais como a sucralose pode ser uma boa alternativa para pessoas que apresentam quadros de intolerância à glicose, como ocorre nos diabéticos, pois o perfil glicêmico desse tipo de adoçante apresenta melhoras em relação ao consumo de açúcares. A fabricação da geleia de laranja com adoçante também apresentou maior concentração de micronutrientes, sendo 68% de vitamina A e 69% de cálcio a mais em comparação a adicionada de açúcar.

A geleia fabricada com açúcar rendeu 79,5 porções de 20 g, medida referente a 1 colher de sopa, enquanto que a fabricada com sucralose apresentou rendimento de 54,5 porções na mesma medida.

## **CONCLUSÕES**

A utilização de adoçantes dietéticos apresenta-se como uma excelente substituição para o açúcar quando o objetivo da preparação for diminuir o valor calórico, preservar a característica doce do alimento e manter a qualidade nutricional. Se tratando do rendimento de porções, a utilização de açúcar é uma forma de preparo que pode ser utilizada quando o intuito da preparação for aumentar a quantidade total de porções.

Porém, são necessários testes de análise sensorial para que se possa averiguar a aceitabilidade do público quanto ao sabor, aroma e textura do produto.

## **REFERÊNCIAS**

ANGARITA-DAVILA, L.; MIRANDA, J. L.; CAMARGO-APARICIO; et al. Índice glicêmico, carga glicêmica e insulina pós-prandial a dos fórmulas isoglicídicas com distintos edulcorantes e fibra em adultos saudáveis e diabéticos tipo 2. *Nutrição Hospitalar*, v. 34, n. 3, p. 532-539, 2017. Disponível em:[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021216112017000300532&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112017000300532&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 07 out 2020.

ANDRADE, P. F. S. FRUTICULTURA: Análise da Conjuntura. 2020. Disponível em:[http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-01/fruticultura\\_2020.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-01/fruticultura_2020.pdf). Acesso em: 06 out 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o “Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional”. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359\\_23\\_12\\_2003.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html). Acesso em: 10 out 2020.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução normativa nº15 de 4 de maio de 1978, aprova o regulamento sobre a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer às GELEIAS DE FRUTAS. Diário Oficial da União. 1978.

JUNIOR, F. P. A.; ALVES, T. W. B.; FORMIGA T. C. S.; et al. Utilização e associação de alguns edulcorantes artificiais e sua influência na aceitabilidade de alimentos – uma revisão. Educação Ciência e Saúde, v.3, n.2, 2016. Disponível em: <http://periodicos.ces.ufcg.edu.br>. Acesso em: 07 out 2020.

KROLOW, A. C.R. Preparo artesanal de geleias e geleizadas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125738/1/Documento-138.pdf>. Acesso em: 06 out 2020.

LIMA, Barbosa Michelle. Elaboração e avaliação de geleias de Laranja de baixo valor calórico. 2017. 166 p. Dissertação de mestrado – Universidade federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição. 2017. Disponível em: [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/9084/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O\\_Elabora%c3%a7%c3%a3oAvalia%c3%a7%c3%a3oGeleias.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/9084/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_Elabora%c3%a7%c3%a3oAvalia%c3%a7%c3%a3oGeleias.pdf). Acesso em: 07 out 2020.

NACHTIGALL, A. M.; ZAMBIAZI, R. C. Geléias de Hibisco Com Reduzido Valor Calórico: Características Sensoriais. B.CEPPA, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 47-58, jan./jun. 2006. Disponível em: [https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-11-2017/copy\\_of\\_v-11-n-1-marco-2017/12-elaboracao-e-avaliacao-de-geleia-de-hibisco.pdf](https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-11-2017/copy_of_v-11-n-1-marco-2017/12-elaboracao-e-avaliacao-de-geleia-de-hibisco.pdf). Acesso em: 07 out 2020.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; GOMES, M. C. S.; COSTA, V. M. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 131 p.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para decisão nutricional. 2ª ed. São Paulo: Coronário, 2002. 135 p.



## Hambúrguer de frango artesanal como alternativa ao hambúrguer tradicional: Produção e rotulagem nutricional

Samantha Jamilly Silva Rebouças<sup>1</sup>; Daniel Barbosa Gregório de Sena<sup>1</sup>; Sabrina Gomes da Silva<sup>1</sup>; Leonardo Augusto da Silva<sup>1</sup>; Lidiane Pinto de Mendonça<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de nutrição na Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN

<sup>2</sup> Nutricionista. Professora da Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN

E-mail do autor correspondente: [Lidianemendonca@facenemossoró.com.br](mailto:Lidianemendonca@facenemossoró.com.br)

**RESUMO:** O novo padrão alimentar elevou a demanda por produtos ultraprocessados e a indústria alimentícia passou a estender a vida de prateleira desses alimentos através do uso de aditivos alimentares. Com isso, a fabricação de produtos menos industrializados e, conseqüentemente, livres de compostos químicos torna-se uma alternativa para a adoção de um estilo de vida mais natural e saudável. Diante do panorama nutricional atual, a pesquisa teve como objetivo a produção de um hambúrguer de frango artesanal e elaboração de rotulagem nutricional como alternativa ao hambúrguer tradicional. O produto foi desenvolvido no laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial de Alimentos da Faculdade Nova Esperança de Mossoró. Com a elaboração do hambúrguer de frango artesanal, os aspectos sensoriais presentes no produto final desde a coloração da carne até o cheiro e textura permaneceram inalterados. Em comparação com o hambúrguer industrial, o hambúrguer produzido artesanalmente apresentou quantidades maiores de proteínas e fibras e menores teores de gorduras totais e saturadas e sódio. Levando em consideração a quantidade de nutrientes contabilizados, como também a isenção de aditivos químicos e carnes mecanicamente separadas de outras espécies de animais, o hambúrguer produzido fornece grande contribuição para uma dieta equilibrada.

**Palavras-chave:** Alimentação; Natural; Produtos cárneos.

### INTRODUÇÃO

O processo de transição nutricional pelo qual o Brasil passou nos últimos anos colocou de lado o consumo de alimentos *in natura* e deu lugar à praticidade dos alimentos industrializados. Conte (2016) explica que os alimentos naturais, integrais e ricos em fibras são menos consumidos, ao passo que a dieta passa a ser rica em gordura, açúcares e produtos refinados, carnes vermelhas e bebidas artificiais.

Esse novo padrão alimentar elevou a demanda por produtos ultraprocessados e a indústria alimentícia passou a estender a vida de prateleira desses alimentos através do uso de aditivos alimentares. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária por meio da Portaria nº540/97 conceitua aditivo alimentar como sendo qualquer ingrediente intencionalmente adicionado aos alimentos, sem o propósito de nutrir, com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais.

O Ministério da Agricultura traz como definição de hambúrguer o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. A Instrução Normativa nº 20 de 31 de julho de 2000 permite a porcentagem máxima de 30% de adição de carne mecanicamente separada em hambúrguer cozido, sendo definida como a carne obtida por processo mecânico de moagem e separação de ossos de animais de açougue, destinada a elaboração de produtos cárneos específicos (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000).

A produção de alimentos com baixa inserção de aditivos e carne mecanicamente separada de diferentes espécies de animais demonstra ser promissora, levando em consideração que, a população atualmente adere uma rotina de vida mais equilibrada. Nesse sentido, a fabricação de produtos menos industrializados e conseqüentemente livres de compostos químicos torna-se uma alternativa para a adoção de um estilo de vida mais natural e saudável.

Diante do panorama nutricional atual com o elevado consumo de alimentos embutidos e ultraprocessados, a pesquisa teve como objetivo a produção de um hambúrguer de frango de modo artesanal e a elaboração de rotulagem nutricional como alternativa ao hambúrguer tradicional.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O referido estudo trata-se de uma pesquisa experimental, onde se fez uma estruturação de ferramentas que forneceu a produção de dados e posterior coleta, devendo ser submetida a experimentos que visem certificar a eficácia daquilo que se busca investigar (FANTINATO, 2015).

A elaboração do produto foi desenvolvida e analisada no laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial de Alimentos da Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN, no período de setembro a outubro de 2019.

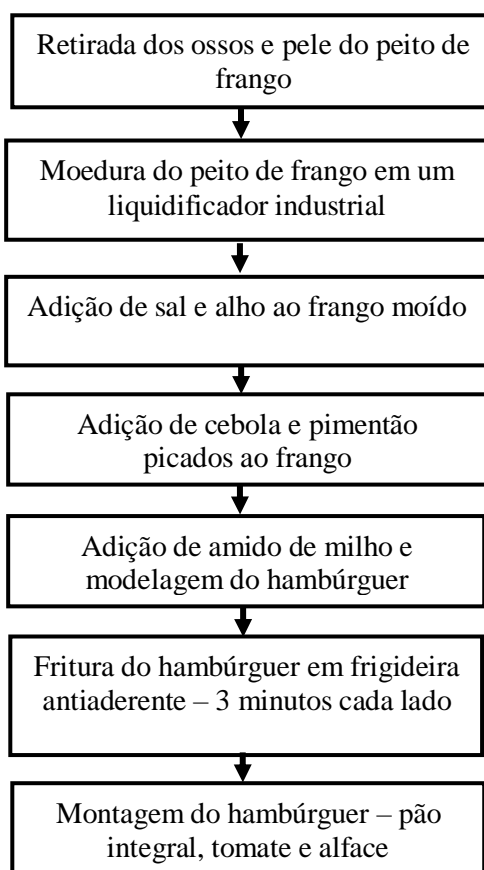
Os produtos utilizados para a fabricação foram adquiridos em supermercados do Município de Mossoró/RN, sendo utilizados: 1 kg peito de frango, 1 cebola média (70g), 1

pimentão (55g), sal, 2 dentes de alho (4g), azeite e 4 colheres de amido de milho (60g). Seguindo as boas práticas de fabricação regulamentadas pela RDC 216/2004, fez-se a higienização das cebolas, pimentão e o alho sob água e hipoclorito de sódio na concentração de 200 ppm por 15 minutos. Posteriormente as hortaliças foram lavadas em água corrente e secas.

Em um segundo momento, 1 kg de peito de frango foi moído com o auxílio de um liquidificador industrial. Após esse processo acrescentou-se à carne o sal a gosto e 4g de alho picado para que ganhasse sabor. Em seguida foram picados 55g de pimentão e 70g de cebola que foram adicionados ao frango juntamente com 60g de amido de milho. O amido foi inserido com o intuito de formar uma massa firme e consistente, que garantisse um formato próprio de hambúrguer.

Com o hambúrguer modelado, foi utilizada uma frigideira antiaderente em fogo médio, com um fio de azeite para fritar o produto e virando-se os lados a cada 3 minutos. Após ter fritado todas as carnes, o hambúrguer foi montado com duas fatias de pão, folhas de alface, rodela de tomate e cebola. Esses dados estão representados no fluxograma 1.

**Fluxograma 1.** Fabricação do Hambúrguer de Frango



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

### Elaboração do rótulo nutricional

O rótulo nutricional é a informação de um alimento que se encontra estampada na embalagem por obrigação, sendo apresentado de diversas formas, em tabelas, escrito de forma corrida em texto ou gráficos (MACHADO, 2015). A tabela de composição nutricional do hambúrguer de frango foi elaborada com base nos valores presentes da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e da Tabela de Medidas Caseiras.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a elaboração do hambúrguer de frango artesanal, pode se observar que os aspectos sensoriais presentes no produto final, desde a coloração da carne até o cheiro e textura permaneceram inalterados e sem que tenha se perdido suas características originais. O uso de temperos naturais permitiu aguçar o sabor da carne sem que temperos industrializados e, conseqüentemente, aditivos fossem utilizados no processo de fabricação. A figura a seguir mostra os hambúrgueres prontos e moldados com o auxílio da adição de amido de milho à carne previamente moída.

**Figura 1.** Hambúrguer artesanal em formato pronto para ser colocado na frigideira antiaderente



Fonte: Dados da pesquisa, 2020

De acordo com a figura 1, o uso do amido de milho utilizado para assegurar a forma do hambúrguer, permitiu que todos os ingredientes adicionados ao frango moído formassem uma massa homogeneizada. Esse processo se deu pelo fato do amido de milho ser considerado em excelente ligante, auxiliando na mistura de todos os ingredientes e favorecendo ao

desenvolvimento da culinária artesanal (FELLOWS, 2018). As imagens abaixo mostram a finalização e a montagem do hambúrguer.

**Figura 2.** Finalização da cocção



**Figura3.** Montagem do Hambúrguer



Fonte: Dados da pesquisa, 2020

De acordo com o processo de fabricação adotado, o hambúrguer de frango artesanal se apresentou de forma simples, porém mantendo as características originais, devido ao processo produtivo e aos ingredientes utilizados. Como diferencial tem-se a ausência de conservantes artificiais, dando-se preferência aos aditivos naturais em sua elaboração, tais como o amido de milho e o sal. Dessa forma, o produto formulado apresentou-se de forma 100% natural, ou seja, um alimento nutritivo e saudável, contendo uma quantidade de nutrientes muito maior do que o hambúrguer tradicional (JUNIOR, 2019). Araújo (2019), desenvolveu hambúrgueres artesanais de frango sem aditivos artificiais e analisou segundo os atributos sensoriais, constatando que os resultados obtidos se mostraram satisfatórios e com potencial para produção e venda.

O hambúrguer de frango elaborado após a consulta da Tabela de Composição Química dos Alimentos (Tabela 1), em uma porção de 100g apresentou 6,5g de carboidratos, 32g de proteínas, 3,2g de gordura total, 1,1g de gordura saturada, 0 de gordura trans, 0,3g de fibra alimentar e 153mg de sódio. O valor energético de uma porção de 100g de hambúrguer de frango artesanal (1 unidade) foi de 180 kcal. O hambúrguer industrial em uma porção de 56g apresenta 1,9 de carboidratos, 9g de proteínas, 8g de gordura totais, 1,9g de gordura saturada, 0g gordura trans e de fibra alimentar, 422mg de sódio e um valor energético total de 113 kcal.

Em comparação com o hambúrguer industrial, o hambúrguer produzido artesanalmente apresentou quantidades maiores de proteínas e fibras e menores teores de gorduras totais e saturadas e sódio. Levando em consideração a quantidade de nutrientes contabilizados, como também a não inserção de aditivos químicos e carnes mecanicamente separadas de outras espécies de animais, o hambúrguer produzido artesanalmente fornece grande contribuição para uma dieta equilibrada.

**Tabela 1.** Rotulagem nutricional de hambúrguer artesanal de frango

	<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</b>	
	<b>Porção de 100 g (1 unidade de hamburguer)</b>	
	Quantidade da porção	% VD(*)
Valor energético	180 Kcal= 755 Kj	9
Carboidratos	6,2 g	2
Proteínas	32 g	47
Gorduras totais	3,2 g	6
Gorduras saturadas	1,1 g	5
Gorduras trans	0	**
Fibra alimentar	0,3 g	1
Sódio	153 g	6

\*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. \*\* VD não estabelecido.

## CONCLUSÕES

O Hambúrguer caseiro obtido se apresenta como uma excelente alternativa àqueles industrializados e ultra processados por apresentar excelentes valores proteicos e de fibras, além de estar isento de aditivos. Em uma porção de 56g de um hambúrguer industrializado, pouco mais da metade da porção artesanal, encontra-se níveis muito elevados de gorduras devido à adição de Carnes Mecanicamente Separadas.

Altos níveis de ingestão de gorduras saturadas estão associados às Doenças Crônicas Não Transmissíveis e obesidade, logo, o hambúrguer caseiro torna-se uma opção culinária a ser inserida no planejamento alimentar daqueles que buscam qualidade de vida. No entanto,

testes de análise sensorial são necessários para que se possa averiguar a aceitabilidade do público quanto ao sabor, aroma e textura do produto.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, I. M. M.; LIMA, L.M.O.; SANTOS, D.F. *Elaboração, Processamento e Aceitação Sensorial De Hambúrgueres Artesanal de Frango*. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aditivos alimentares. Portaria N° 540 - SVS/MS, de 27 de outubro de 1997. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540\\_27\\_10\\_1997.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html)>. Acesso em: 8 de out. de 2020.

BRASIL. ANVISA. Resolução RDC n°216, de 15 de setembro de 2004. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

BRASIL. Instrução Normativa n°4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, p.6, 05 abr. 2000. Seção I

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa n° 20, de 31/07/2000. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 31/07/2000, p. 7-9.

CONTE, Francieli Aline. Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. *Revista espaço acadêmico*, v. 16, n. 181, p. 69-81, 2016.

FANTINATO, Marcelo. *Métodos de pesquisa*. São Paulo: USP (2015).

FELLOWS, Peter J. *Tecnologia do Processamento de Alimentos-: Princípios e Prática*. Artmed Editora, 2018.



JUNIOR, Emílio Rodrigues et al. A GOURMETIZAÇÃO DO HAMBÚRGUER. Revista Valore, v. 4, n. 1, 2019.

MACHADO, Roberto Luiz Pires. Manual de rotulagem de alimentos. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/NEPA – UNICAMP. 4 ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

## Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma queijeira artesanal do município de Currais Novos-RN

Bruno Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Andreza Serafim da Silva<sup>2</sup>; Alini Mireli Toscano dos Santos<sup>3</sup>;  
Ângela Maria Simões da Silva<sup>4</sup>; Gabriel Victor Cruz de Medeiros<sup>5</sup>; Uliana Karina de  
Madeiras Lopes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Rua Vereador Vicente Alves de Souza, nº107. Centro, 59390-000 | Lagoa Nova-RN, Brasil. [rodrigues.b@escolar.ifrn.edu.br](mailto:rodrigues.b@escolar.ifrn.edu.br)

<sup>2</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Rua Vereador Vicente Alves de Souza, nº107. Centro, 59390-000 | Lagoa Nova-RN, Brasil. [andrezaserafim2015@gmail.com](mailto:andrezaserafim2015@gmail.com)

<sup>3</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Sítio Dizimeiro S/N. Zona Rural, 59335-000 | Florânia-RN, Brasil. [mirelialini@outlook.com](mailto:mirelialini@outlook.com)

<sup>4</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Sítio Ipueiras S/N. Zona Rural, 59395-000 | Cerro Cora-RN, Brasil. [angelasimoes\\_@outlook.com](mailto:angelasimoes_@outlook.com)

<sup>5</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Rua Tereza Alce de Medeiros, nº 03. Bugi, 59335-00 | Florânia-RN, Brasil. [gabriel\\_victorcruz@hotmail.com](mailto:gabriel_victorcruz@hotmail.com)

<sup>6</sup>Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus*- Currais Novos, Rua Manoel Lopes Filho, nº773. Valfredo Galvão, 59380-000 | Currais Novos-RN, Brasil, [uliana.medeiros@ifrn.edu.br](mailto:uliana.medeiros@ifrn.edu.br)

E-mail do autor correspondente: [rodrigues.b@escolar.ifrn.edu.br](mailto:rodrigues.b@escolar.ifrn.edu.br)

**RESUMO:** A produção de queijos artesanais do Brasil compõe uma importante forma de agregar valor às produções de leite. A bovinocultura de leite na região do Seridó sempre ocupou lugar de destaque na economia do Estado do Rio Grande do Norte. No interior do estado a cidade de Currais Novos teve sua história marcada pela produção de leite, porém a cidade conta atualmente com apenas três queijeiras, sendo os produtos produzidos de forma rudimentar, porém para se produzir alimentos devem-se observar as práticas de segurança alimentar e do controle de qualidade para garantir a inocuidade e características nutricionais dos alimentos, por isso objetivou-se neste trabalho avaliar as condições higiênico sanitárias em queijaria artesanal no município de Currais Novos e propor adequações segundo a RDC 275 da ANVISA Foi utilizado como procedimento metodológico, visitas a queijeira, aplicação de CheckList, elaboração de um plano de ação, capacitações com os manipuladores e elaboração de planilhas. A queijeira de acordo com o CheckList apresentou mais inconformidades do que conformidades. Apesar das correções realizadas na queijeira é necessário que alguns pontos de melhorias ainda sejam realizados, conforme proposto no plano de ação.

**Palavras-chave:** Queijos; Boas Práticas de Fabricação; Leite.

## INTRODUÇÃO

A produção de queijo artesanal no Brasil compõe uma importante atividade, de forma a agregar valor às produções de leite. No referencial a agricultura familiar os queijos artesanais são de suma importância, nos setores: econômicos, sociais e culturais, no econômico a produção de queijo se destaca como sendo fonte principal de renda para as famílias, e para outras a produção surge como fonte de renda complementar, no âmbito social atua mitigando o êxodo rural, contribuindo para a geração de emprego, mantendo assim o produtor e sua família na zona rural. A importância cultural se dá mediante a representação da culinária regional em que as produções artesanais estão inseridas. (MENEZES, 2011).

A bovinocultura leiteira na região do Seridó do Rio Grande do Norte sempre foi lugar de ênfase na economia estadual, onde é explorado notadamente por populações rurais, e, assim, tendo um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico na região. (MESQUITA; ROCHA; CARNEIRO, 2010).

A cidade de Currais Novos como o próprio nome sugere teve sua história marcada pela produção de leite, porém nos dias atuais a produção de derivados lácteos (queijos, manteigas e entre outros) é mínima, contabilizando apenas três queijeiras no município, fator que talvez derive das severas fiscalizações, por parte dos órgãos estaduais (IDIARN, Vigilância Sanitária e outros), que cobram, por uma estrutura padronizada (edificações, equipamentos), se distanciando da realidade financeira dos produtores.

A produção de queijo artesanal no município de Currais Novos é marcada por uma produção rudimentar, sendo o modo de fazer passado de geração em geração e perpetuando-se nas famílias. No entanto, apenas o “saber fazer” não deve acontecer sem as práticas de segurança alimentar.

A segurança alimentar incide na prática do direito ao acesso a alimentos de qualidade em quantidade satisfatória, de forma que não compreenda outras necessidades essenciais. (VASCONCELOS, MOURA, 2018).

Existe um órgão de segurança alimentar a nível nacional que diz que “a garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos, bem como seu aproveitamento, estimula práticas alimentares e estilos de vida saudáveis que respeitem a diversidade étnica e racial e cultural da população” (BRASIL, 2017).

Por isso uma das formas de garantir que essa qualidade seja assegurada é mediante a implantação de ferramentas da qualidade, sendo elas as Boas Práticas de Fabricação, os

Procedimentos Operacionais Padronizados e entre outros, que são de fundamental importância para a indústria de alimentos, visto que, os programas de pré-requisitos serão essenciais para controlar os processos desde a recepção da matéria prima, até a expedição do produto final, o que fará com que o alimento chegue ao consumidor de forma segura.

Mediante o cenário em que se encontrava a queijeira, e a importância do queijo para a cidade de Currais Novos e região do Seridó, como também para a proprietária da queijeira, objetivou-se a proposição de melhorias na queijeira, de forma a garantir que os manipuladores produzissem em condições melhores, produzindo produtos com uma segurança e qualidade diferente da que se encontrava. Levando conhecimentos aos produtores sobre segurança dos alimentos e controle de qualidade, e qual devem ser os procedimentos necessários para que essa segurança alimentar seja efetivada. Dando assim uma segurança aos produtores que poderão passar a produzir de forma consciente e dentro dos padrões que são preconizados pelas legislações brasileiras.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi feita uma primeira visita a queijeira da senhora Maria de Lurdes Garcia, situada no sítio Várzea dos Bois, município de Currais Novos, com o intuito de conhecer as dependências, atividades e produtos desenvolvidos na queijeira. A proprietária recebeu todos os alunos e professores com entusiasmo e aceitou participar do projeto.

Posteriormente foi feito o planejamento das ações do projeto pensando nas condições higiênicas e sanitárias do estabelecimento. Essa ação aconteceu entre os alunos e a orientadora nas instalações do IFRN campus Currais Novos.

Em duas visitas posteriores a queijeira, foi realizada a aplicação do Check List, previsto pela RDC 275 da ANVISA, por meio de visualização de como se encontra o local, como também perguntas a proprietária e aos manipuladores com o intuito de avaliar as condições da queijeira e fazer a detecção de conformidade e não conformidade.

Após aplicação do Check List nos dias 02/10 e 05/10 de 2019, foi elaborado um plano de ação, em que foram descritas todas as não conformidades, e foi definido o que deveria ser feito para sanar as não conformidades. Posteriormente esse plano de ação foi apresentado à proprietária da queijeira em duas visitas em que ela esteve no IFRN – campus Currais Novos, com o intuito de definir quando os envolvidos iriam realizar ações corretivas, e quem seria a responsável pela realização. Esse plano de ação foi entregue à proprietária para que as mudanças pudessem ser realizadas.

As capacitações, referentes à higiene da queijeira (instalações, equipamentos e utensílios) e a diluição dos agentes de limpeza e sanitizantes foram realizadas in loco. Aconteceu também uma capacitação nas instalações do IFRN – campus Currais Novos, onde a temática abordada foi, Boas Práticas de Fabricação.

Sabendo da exigência que a ferramenta de qualidade tem em relação à documentação e registros foram elaborados planilhas de controle de higienização dos equipamentos, móveis e utensílios, de higienização dos ambientes de produção, higienização dos reservatórios de água, controle de temperatura do freezer que armazena o produto acabado, identificação de vetores e pragas no ambiente da queijeira, como também a de higienização dos ambientes externos da queijeira.

Também foi utilizado como material de apoio para o desenvolvimento do trabalho a RDC 216 que trata sobre Boas Práticas de Fabricação em serviços de alimentação, trazendo conceitos importantes como: Boas Práticas: procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária; Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas que é o sistema que incorpora ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a qualidade higiênico-sanitária do alimento; Saneantes: substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento de água; Manipuladores de alimentos: qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004).

Por último foi realizada uma verificação in loco para tomar conhecimento se as medidas propostas de imediato estavam sendo realizadas e da forma que foram propostas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Previsto na legislação RDC 275, o Check List tem por finalidade monitorar as condições em que se encontram os estabelecimentos produtores de alimentos, onde ele fará a detecção das não conformidades, que poderão levar a produção de alimentos com um teor nutritivo baixo, e uma contaminação microbiológica elevada, entre outros fatores. O Check List constitui também um dos primeiros passos para aplicação de programas de pré-requisitos, como os Procedimentos Operacionais Padronizados e as Boas Práticas de Fabricação.

### **Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios**

No que se refere à área externa foram encontrados objetos em desuso e presença de animais, vias de acesso sem pavimentação. O piso da queijeira era de material apropriado para higienização, porém continha rachaduras, os ralos não tinham a devida cobertura e apresentavam sujidades, os canais de escoamento de água e resíduos não tinham cobertura.

O teto não continha rachaduras, mas era em cor escura, e não sendo impermeável, estando impróprio para realizar higienizações, as paredes eram de cor clara, porém não continham ângulos abaulados e não era de material que permitisse a higienização. As portas eram de madeira, o que não permitia a higienização, as telas continham sujidades.

A queijeira não tinha vestuários adequados e destinados somente aos manipuladores, não existia lavatório na entrada para a área de produção e os do local de produção se mostraram com sujidades, sem água corrente, sem os materiais necessários para fazer higienização e dividido entre uso dos produtores e dos produtos e utensílios.

As lâmpadas continham sujidades e sem as devidas proteções, algumas instalações elétricas estavam descobertas, o ambiente não propiciava um conforto térmico para os manipuladores sendo feita utilização de um ventilador, algo que poderia ocasionar uma contaminação cruzada.

### **Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios**

Nesse quesito existia uma pessoa responsável pela higienização, porém ele não era capacitado para a atividade, Santos et al. (2017) em seu estudo mostra que a ausência de capacitação influencia de forma direta na qualidade do alimento. O treinamento dos manipuladores, principalmente em boas práticas de fabricação, contribui de forma significativa para as adequações necessárias de uma queijaria, além de transferir conhecimentos aos manipuladores sobre as condições higiênico-sanitárias ideais para a produção de queijo.

A queijeira não realizava o controle/registro de limpeza, as soluções de sanitização eram usadas sem fazer a diluição correta descrita pelos fabricantes, porém os produtos de higiene estavam de acordo com o que preconiza a legislação.

De acordo com a proprietária os utensílios utilizados na realização de higiene da queijeira eram destinados somente à queijeira, porém eles não continham identificação e estavam em condições inadequadas.

### **Controle integrado de vetores e pragas**

Observou-se que nesse aspecto os equipamentos, móveis e utensílios não estavam livres dos vetores e pragas urbanas, visto que, a queijeira não continha ferramentas necessárias para que os vetores e as pragas fossem impedidos de acessar a queijeira. Brito e et al. (2019) em um estudo semelhante observou que atividades como, limpeza adequada das instalações de produção, armazenamento correto de alimentos e descarte apropriado de lixos contribuía para a não proliferação desses vetores, o que colaborou para um resultado positivo em seus estudos. Lemos et al. (2019) em seu estudo sobre a implementação de boas práticas de fabricação detectou resultado semelhante, sendo o item de seu estudo com o maior percentual de inconformidade, comparado aos demais itens do Check List.

### **Abastecimento de água**

A queijeira não tinha o hábito de realizar periódicas higienizações nos reservatórios de água, como também a potabilidade da água não era atestada por meio de laudos.

### **Leiaute**

O leiaute da queijeira não era adequado, visto que não havia divisão entre áreas sujas e limpas, não se tinha áreas para recepção de matéria prima e entre outros.

### **Manipuladores**

A queijeira não tinha um controle de saúde dos manipuladores, os colaboradores também não tinham as vestimentas necessárias para atuar na área de produção, e a queijeira não apresentava cartazes afixados com orientações para a correta higienização das mãos.

### **Matérias-primas, ingredientes e embalagens**

O leite utilizado pela queijeira não passava pelos testes de plataformas estabelecidos pelas legislações, não se tinha um controle realizado por planilhas na recepção do leite, como também os produtos da queijeira não tinham rótulos.

### **Armazenamento e transporte do alimento preparado**

O queijo de manteiga quando pronto não era armazenado em local adequado, somente o queijo de coalho era mantido sob temperatura de refrigeração. O veículo que transportava o produto acabado não tinha refrigeração e não garantia a integridade do produto.



## **Documentação e registro**

A queijeira não realizava os controles necessários em planilhas nas diversas áreas (controle de temperatura, controle de potabilidade de água e entre outros), não tinha nenhuma documentação, não tinha manual de boas práticas de fabricação, não possuía os procedimentos operacionais padronizados.

Diante dos resultados obtidos através do Check List, podemos observar que a queijeira não estava dentro dos padrões estabelecidos, devido existir no estabelecimento bastantes não conformidades, porém a proprietária se mostrou empenhada em realizar as melhorias necessárias na queijeira.

Pôde-se observar que durante o desenvolvimento do trabalho a queijeira passou a afixar cartazes sobre orientações de higienização das mãos. Realizou higienização no ambiente da queijeira que se fazia necessária, como também removeu os objetos e animais dos arredores da queijeira. Foram realizadas pinturas na queijeira, como também os manipuladores passaram a utilizar os equipamentos de proteção individual, foram reservados reservatórios de água menores para facilitar o processo de higienização.

Diversas outras melhorias foram sugeridas no plano de ação, algumas delas foram sugeridas a longo prazo, como por exemplo a aquisição de veículos para o transporte dos produtos, adequação das portas da queijeira, pavimentação das vias que dão acesso a queijeira e reorganização no leiaute.

## **CONCLUSÕES**

Alguns pontos de melhoria ainda devem ser disseminados, conforme foi sugerido no plano de ação. Inicialmente a queijeira começará a fazer os registros referentes à parte de higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios e alguns controles do processo.

Embora os funcionários tenham recebido alguns treinamentos de capacitação de BPF durante a realização do trabalho, é de fundamental importância que estes treinamentos se repitam, como forma de relembrar a importância que as BPF representam e as normas básicas que devem ser seguidas. Também é de extrema necessidade, que caso haja contratação de um novo funcionário, ele não inicie suas práticas na queijeira, sem que esteja capacitado a exercê-las.

Com o presente trabalho realizado pode-se verificar a importância de se implantar ferramentas de qualidade (POP e BPF), consideradas a base do controle de qualidade em uma empresa alimentícia.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Legislação Básica do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília 2017.

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

BRITO, F. C. P.; BATISTA, I. N. L. F.; CARVALHO, M. A. F.; CARVALHO, M. K. A.; FERREIRA, S. N.; OLIVEIRA, G. S. Avaliação de boas práticas de fabricação em cantina de escola estadual no município de Pau dos Ferros-RN. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TÉCNOLOGIA DE ALIMENTOS (SECTA), 2, 2019, Pau dos Ferros. Anais do II Seminário de Ciência e tecnologia de alimentos, Pau dos Ferros, 2020. p. 263-269.

LEMOS, D. M.; SILVA, M. E. O.; SILVA, P. H. B.; MELO, F. O.; SOUZA, E. P.; OLIVEIRA, E. N. A. Implantação das boas práticas de fabricação na unidade de alimentação hospitalar do município de Batalha-ALIn: SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TÉCNOLOGIA DE ALIMENTOS (SECTA), 2, 2019, Pau dos Ferros. Anais do II Seminário de Ciência e tecnologia de alimentos, Pau dos Ferros, 2020. p. 35-41.

MENEZES, Sônia de Souza Mendonça. Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região nordeste. Revista de Geografia, (UFPE) Recife V. 28, No. 1, 2011.

MESQUITA, I. V. U.; ROCHA, L. C. S.; CARNEIRO, L. C. Produção de queijo de manteiga artesanal. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO (CONNEP), 5, 2010, Maceió. Anais... Maceió, 2010.

SANTOS, C. G.; NAVES, E, A, A.; PAIVA, A, D; VIANNA P, C. B.; TOLOI F, T. Condições higiênico-sanitárias na produção de Queijo artesanal produzido em Uberaba – mg. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 96-107, abr/jun, 2017.

VASCONCELLOS, Ana Beatriz Pinto de Almeida; MOURA, Leides Barroso Azevedo. Segurança alimentar e nutricional: uma análise da situação da descentralização de sua política pública nacional. Cad. Saúde Pública. Brasília 2018.

## Geleias de banana com substituição parcial da polpa por casca: caracterização físico-química e sensorial

Antônio Jackson Leite Pessoa<sup>1</sup>; João Marcos de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>2</sup>; Bruno Fonsêca Feitosa<sup>2</sup>; Gleyson Batista de Oliveira<sup>2</sup>; Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, BR 405, KM 154 – S/N, Bairro Chico Cajá, Pau dos Ferros-RN, Brasil, [jackson\\_leite@outlook.com](mailto:jackson_leite@outlook.com); [jmoliveira12@live.com](mailto:jmoliveira12@live.com); [emanuel.oliveira16@gmail.com](mailto:emanuel.oliveira16@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Jairo Vieira Feitosa – 1770, Pereiros, Pombal-PB, Brasil, [pedro.crescencio@hotmail.com](mailto:pedro.crescencio@hotmail.com); [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com); [gleysonbatista35@gmail.com](mailto:gleysonbatista35@gmail.com)

E-mail do autor correspondente: [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com)

**RESUMO:** Este trabalho investigou a elaboração de geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca, suas características físico-químicas e sensoriais. As formulações foram denominadas F<sub>1</sub> (40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose) e F<sub>2</sub> (41% polpa/ 10% casca/ 27% sacarose), sendo processadas de acordo com as etapas: mistura e homogeneização dos ingredientes, cocção, acondicionamento e armazenamento sob refrigeração. Foram avaliadas os parâmetros físico-químicos, aceitação sensorial de atributos, Índice de Aceitabilidade, Aceitabilidade Geral e intenção de compra. Os resultados foram analisados em Delineamento Inteiramente Casualizado, através da Análise de Variância e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*, a nível de 5% de significância. Apenas o teor de água da geleia F<sub>1</sub> está dentro do padrão máximo preconizado pela legislação vigente, superioridade significativa ( $p < 0,05$ ) nos teores de sólidos totais, cinzas, sólidos solúveis totais, açúcares totais e redutores. Não ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as formulações em todos os atributos da aceitação sensorial. Ambas as formulações foram consideradas ácidas, menos susceptíveis a multiplicação de alguns tipos de microrganismos, com boa aceitação sensorial, intenção de compra e Aceitabilidade Geral acima de 80%.

**Palavras-chave:** Aproveitamento; Geleia de frutas; *Musa* spp.; Resíduo agroindustrial.

### INTRODUÇÃO

A geleia é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços de variadas formas, da polpa ou do suco de frutas, “homogeneizados com [...] açúcares, pectina, ácidos e água, entre outros ingredientes e aditivos permitidos pela legislação vigente” (BRASIL, 1978; 2005; OLIVEIRA et al., 2018a). Geralmente processada com frutas, a geleia possui boa aceitação sensorial e alto valor agregado, favorecendo o constante crescimento do mercado.

No Brasil, a produção de banana (*Musa spp.*) atingiu 7 milhões de toneladas na safra de 2018 (IBGE, 2019).

Essa fruta é cultivada em países tropicais, apresentando facilidade de transporte, menor custo de produção e aplicações lucrativas na indústria de alimentos (SAVLAK et al., 2016; WANG et al., 2018). O consumo ocorre na forma *in natura*, quase em sua totalidade, apesar das possibilidades de beneficiamento. Por tratar-se de um fruto climatérico e muito perecível, os elevados índices de desperdício nas agroindústrias evidenciam uma problemática que precisa ser combatida (OLIVEIRA NETO et al., 2018). As cascas geralmente possuem muitos nutrientes, gerando prejuízos econômicos, nutricionais e ambientais, quando descartadas (MENDONÇA et al., 2017).

Neste contexto, o aproveitamento das cascas de bananas na elaboração de geleia pode ser uma alternativa viável para obtenção de economia pela agroindústria familiar, minimizando o desperdício de resíduos. Objetivou-se elaborar geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca, bem como avaliar as características físico-químicas e sensoriais.

## MATERIAL E MÉTODOS

As matérias-primas foram fornecidas pelo refeitório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *campus* Pau dos Ferros-RN, provenientes da Unidade Agrícola Escola do IFRN, *campus* de Ipanguaçu-RN. Através de testes preliminares, foram elaboradas duas formulações de geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca, sendo denominadas F<sub>1</sub> (40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose) e F<sub>2</sub> (41% polpa/ 10% casca/ 27% sacarose). Os ingredientes e respectivas proporções estão apresentados na Tabela 1.

As bananas foram descascadas, em estágio de maturação maduro, obtendo-se a polpa e as cascas. Ambas foram lavadas em água corrente para a remoção das sujidades, sanitizadas (solução de hipoclorito de sódio, 200 ppm/15 min.) e enxaguadas, conforme as recomendações da Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004).

**Tabela 1.** Formulações das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca

Ingredientes	Formulações			
	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
	g	%	g	%
Polpa	2000	40	2000	41
Casca	750	14	500	10
Sacarose	1200	24	1300	27
Água	1000	20	1000	20
Pectina	100	2	100	2

Em seguida, as cascas foram envasadas em potes de vidro transparentes, com tampas metálicas e capacidade de 200 mL, sendo promovido tratamento térmico (branqueamento), através de imersão em água a 70 °C por 10 min., seguida de resfriamento a 20°C.

Nas respectivas proporções de cada formulação, a polpa, as cascas e a água foram misturados e triturados em liquidificador industrial, sendo peneirados para melhor homogeneização. Concomitante, os ingredientes sólidos foram homogeneizados e, posteriormente, misturados com os demais. Todos foram submetidos ao processo de cocção até que atingisse os Sólidos Solúveis Totais (SST) mínimos de 62 °Brix, conforme a legislação vigente (BRASIL, 1978; 2005). As geleias foram acondicionadas em recipientes de polipropileno e armazenadas sob refrigeração ( $6 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

As características físico-químicas das geleias foram analisadas, em três repetições, quanto aos parâmetros: teor de água, sólidos totais (secagem em estufa, 105 °C/ 24 h.); cinzas (incineração, 550 °C/ 5 h.); pH (pHmetro, previamente calibrado em soluções tampão 4,0 e 7,0); acidez total titulável (titulometria); SST (refratometria); açúcares totais, redutores e não redutores pelo método de *Lane-Eynon*, todos conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Também foram avaliados os parâmetros: *Ratio*, calculado através da relação SST/ATT (BRASIL, 1986); e atividade de água ( $A_w$ ), determinada através de leitura direta em analisador portátil a 30 °C (Novasina®, modelo Labstart).

A análise sensorial das geleias foi realizada com 60 provadores não treinados e de ambos os sexos, com idade entre 15 e 62 anos. Os atributos avaliados foram cor, aparência, aroma, consistência, sabor, doçura, escalabilidade e impressão global, utilizando uma escala hedônica de nove pontos, sendo 9 - gostei muitíssimo, 8 - gostei muito, 7 - gostei moderadamente, 6 – gostei ligeiramente, 5 - nem gostei/nem desgostei, 4 - desgostei ligeiramente, 3 – desgostei moderadamente, 2 - desgostei muito e 1 - desgostei extremamente

(DUTCOSKY, 2013). A partir das notas obtidas nos atributos sensoriais, calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA) e a Aceitabilidade Geral, conforme a Equação 1: em que M – nota média geral obtida pelo atributo e N – número de pontos da escala hedônica (GULARTE, 2009).

$$IA = \frac{M}{N} \times 100 \quad (1)$$

Ainda foi analisada a intenção de compra com 60 provadores, visando analisar o potencial futuro de mercado das geleias. Foi utilizada uma escala mista de cinco pontos, sendo 5 - certamente compraria o produto, 4 - possivelmente compraria o produto, 3 - talvez comprasse, talvez não comprasse, 2 - possivelmente não compraria o produto e 1 - certamente não compraria o produto (DUTCOSKY, 2013).

Os resultados foram analisados em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), através da Análise de Variância (ANOVA), com o auxílio do software *Assistat* versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2016). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das análises físico-químicas das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca.

Apenas o teor de água da geleia F<sub>1</sub> está dentro do padrão máximo de 35% para geleia extra ou 38% para geleia comum, preconizados pela legislação vigente (BRASIL, 1978; 2005), possivelmente devido a um maior tempo de cocção até o ponto de geleia ou maior teor de casca de banana. Houve diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre as geleias. Nesse sentido, a geleia F<sub>1</sub> indicou superioridade significativa ( $p < 0,05$ ) no teor de sólidos totais, conseqüentemente maior ( $p < 0,05$ ) teor de cinzas, SST, açúcares totais e redutores. No entanto, observou-se menor sensação de doçura ( $p < 0,05$ ) em relação a geleia F<sub>2</sub>, corroborando com o menor teor de açúcares não redutores. Oliveira et al. (2018b) obtiveram teor de cinzas entre 0,18 e 0,93% para geleias de umbu-cajá.



**Tabela 2.** Resultados das análises físico-químicas das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca

Parâmetros	Formulações	
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
Teor de água (%)	32,31 <sup>b</sup>	38,96 <sup>a</sup>
Sólidos totais (%)	67,69 <sup>a</sup>	61,04 <sup>b</sup>
Cinzas (%)	0,32 <sup>a</sup>	0,24 <sup>b</sup>
pH	4,81 <sup>a</sup>	4,76 <sup>a</sup>
ATT (%)	0,29 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>
SST (°Brix)	67,00 <sup>a</sup>	63,00 <sup>b</sup>
<i>Ratio</i>	231,03 <sup>b</sup>	268,85 <sup>a</sup>
Açúcares totais (%)	62,86 <sup>a</sup>	56,46 <sup>b</sup>
Açúcares redutores (%)	22,25 <sup>a</sup>	12,93 <sup>b</sup>
Açúcares não redutores (%)	38,58 <sup>b</sup>	41,35 <sup>a</sup>
A <sub>w</sub>	0,79 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>

F – Formulações de geleias. F<sub>1</sub> (40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose); F<sub>2</sub> (41% polpa/ 10% casca/ 27% sacarose); pH – potencial hidrogeniônico; ATT – acidez total titulável; SST – sólidos solúveis totais; A<sub>w</sub> – atividade de água. Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo Teste de *Tukey*, ao nível de 5% de significância.

Quanto ao teor de SST, o mínimo preconizado pela legislação de 62 °Brix para geleia comum ou 65 °Brix para geleia (BRASIL, 1978; 2005) foi atingido por ambas as formulações, ocorrendo diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ). Não ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) nos parâmetros pH, ATT e A<sub>w</sub>, posto que ambas as geleias foram consideradas ácidas, portanto, e menos susceptíveis a multiplicação de alguns tipos de microrganismos. Feitosa et al. (2019) obtiveram faixa de pH inferior para as geleias de casca de banana com especiarias gengibre (3,45), cravo (3,67) e canela (3,73). Rego et al. (2019) obtiveram teor de açúcares redutores de 6,50% em geleia *light* de maçã; enquanto Moraes et al. (2019) encontraram variação entre 72,14 e 77,45% para açúcares totais em geleia *light* de mamão e laranja.

Na Tabela 3 e Figura 1 encontram-se os resultados das análises de aceitação sensorial, intenção de compra, Índice de Aceitabilidade e Aceitabilidade Geral das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca.

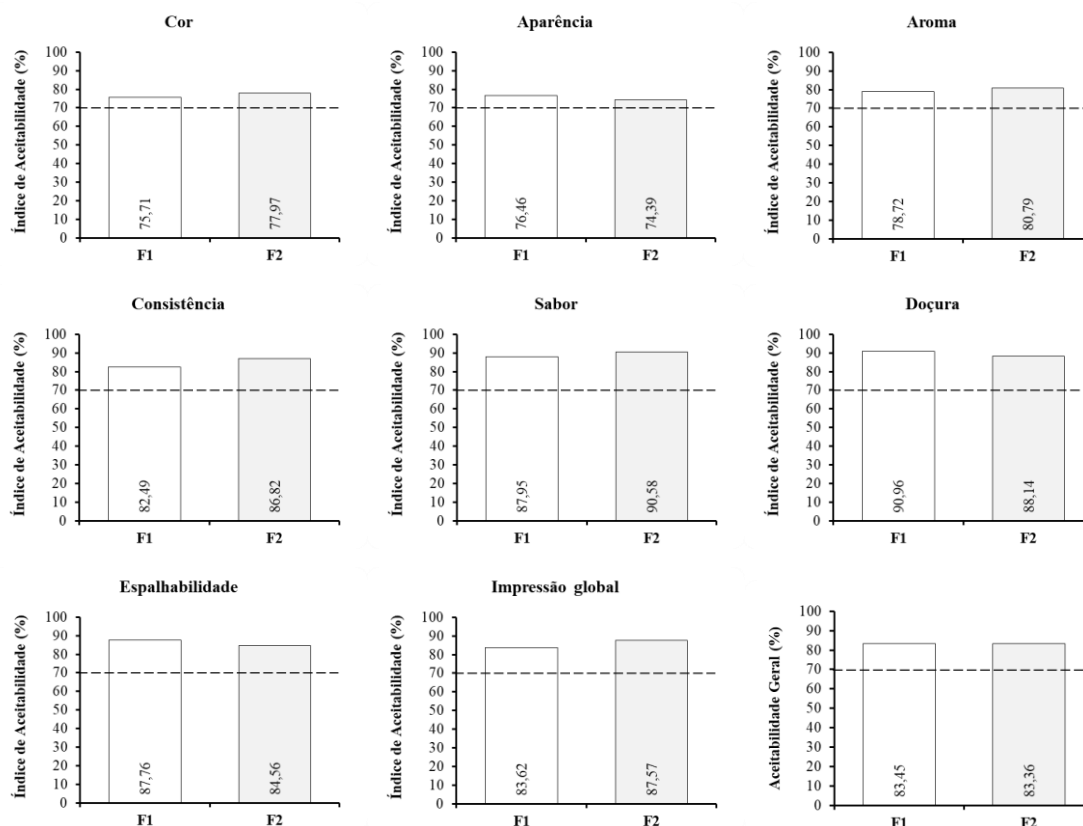
A geleia F<sub>1</sub> recebeu notas médias superiores numericamente nos atributos cor, aroma, consistência e sabor, mas não ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as formulações em todos os atributos da aceitação sensorial. No geral, as notas médias dos atributos variaram entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, com exceção dos atributos sabor na geleia F<sub>2</sub> (8,15) e doçura na geleia F<sub>1</sub> (8,19). De acordo com Gularte (2009) e Dutcosky (2013), o percentual mínimo de Índice de Aceitabilidade é de 70% para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais.

**Tabela 3.** Resultados das análises de aceitação sensorial das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca

Atributos	Formulações	
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
Cor	6,81 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>
Aparência	6,88 <sup>a</sup>	6,69 <sup>a</sup>
Aroma	7,08 <sup>a</sup>	7,27 <sup>a</sup>
Consistência	7,42 <sup>a</sup>	7,81 <sup>a</sup>
Sabor	7,92 <sup>a</sup>	8,15 <sup>a</sup>
Doçura	8,19 <sup>a</sup>	7,93 <sup>a</sup>
Espalhabilidade	7,90 <sup>a</sup>	7,61 <sup>a</sup>
Impressão global	7,88 <sup>a</sup>	7,53 <sup>a</sup>
Intenção de compra	4,07 <sup>a</sup>	4,08 <sup>a</sup>

F – Formulações de geleias. F<sub>1</sub> (40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose); F<sub>2</sub> (41% polpa/ 10% casca/ 27% sacarose). Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**Figura 1.** Índices de Aceitabilidade e Aceitabilidade Geral das geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca



F – Formulações de geleias. F<sub>1</sub> (40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose); F<sub>2</sub> (41% polpa/ 10% casca/ 27% sacarose).

Logo, ambas as formulações atingiram o percentual mínimos em todos os atributos, com Aceitabilidade Geral equivalentes de 83,45(F<sub>1</sub>) e 83,36% (F<sub>2</sub>). Na intenção de compra também não ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as formulações, com notas médias que variaram entre os termos hedônicos “possivelmente compraria o produto” e “certamente compraria o produto”.

## CONCLUSÕES

A geleia com 40% polpa/ 14% casca/ 24% sacarose demonstrou melhor adequação aos padrões da legislação vigente, com características mais seca e concentrada. Ambas as formulações foram consideradas ácidas, menos susceptíveis a multiplicação de alguns tipos de microrganismos, com boa aceitação sensorial, intenção de compra e Aceitabilidade Geral acima de 80%.

Portanto, a elaboração de geleias de banana com substituições parciais da polpa por casca pode ser viável, possibilitando a obtenção de economia pela agroindústria familiar e minimização do desperdício de resíduos. Ainda são recomendadas análises complementares de estabilidade ao armazenamento e comportamento reológico.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978. Aprova Normas Técnicas Especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; Poder Executivo, 24 jul. 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 23 set. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 16 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 76, de 27 de novembro de 1986. Aprova os métodos analíticos que passam a constituir padrões oficiais para análise de Bebidas e Vinagres. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1986.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4ª ed. Curitiba-PR: Editora Universitária Champagnat, 2013. 531p.

FEITOSA, B. F.; DIAS, A. L.; OLIVEIRA, E. N. A.; ROCHA, E. M. F. F. Aproveitamento da casca de banana na elaboração de geleia com especiarias. In: I CONGRESSO NACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, Anais... Natal-RN, 2019

GULARTE, M. A. Análise sensorial. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

MENDONÇA, C. D.; CIABOTTI, S.; MAGALHÃES, M. L.; CARLOS, F. G.; VITAL, A. R. Interferência da adição de 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*. For Science, v. 5, n. 2, out. 2017.

MORAIS, M. C. G.; FEITOSA, B. F.; REGO, A. F.; OLIVEIRA, E. N. A.; ROCHA, E. M. F. F. Geleia *light* de mamão e laranja: elaboração e caracterização físico-química e sensorial. In: 2º SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Anais... Pau dos Ferros-RN. 2019.

OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas. 1. ed. Natal: Editora IFRN, 2018a.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; R. M.; FEITOSA, B. F. Nutritional composition of imbu-cajá jellies during room temperature storage. Brazil Journal Food Technology, v. 21, e2018033. 2018b.

OLIVEIRA NETO, J. O.; OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; GERMANO, A. M. L. O.; FEITOSA, R. M. Aproveitamento da casca de banana na elaboração de doce tipo mariola. Científica, v. 46, n. 3, p. 199-206, 2018.

REGO, A.F.; FEITOSA, B. F.; MORAIS, M. C. G.; OLIVEIRA, E. N. A.; ROCHA, E. M. F. F. Elaboração de geleia *light* de maçã, caracterização físico-química e sensorial. In: 2º SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Anais... Pau dos Ferros-RN. 2019.

SAVLAK, N.; TURKER, B.; YESILKANAT, N. Effects of particle size distribution on some physical, chemical and functional properties of unripe banana flour. *Food Chemistry*, v. 213, p 180-186. 2016.

SILVA, F. A. Z; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

WANG, S.; SUN, H.; LIU, Y. Residual behavior and risk assessment of tridemorph in banana conditions. *Food Chemistry*, v. 244, p 71-74. 2018.

## Operação unitária de congelamento influencia o índice crioscópico em diferentes tipos de leites

Rosane Liége Alves de Souza<sup>1</sup>; Gleyson Batista de Oliveira<sup>2</sup>; Bruno Fonsêca Feitosa<sup>2</sup>;  
Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>3</sup>; Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>2</sup>;  
Mônica Correia Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba, Jardim Universitário – S/N, Castelo Branco, João Pessoa-PB, Brasil, [rosaneliege@yahoo.com.br](mailto:rosaneliege@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Jairo Vieira Feitosa – 1770, Pereiros, Pombal-PB, Brasil, [gleysonbatista35@gmail.com](mailto:gleysonbatista35@gmail.com); [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com); [pedro.crescencio@hotmail.com](mailto:pedro.crescencio@hotmail.com); [monica.goncalves@ccta.ufcg.edu.br](mailto:monica.goncalves@ccta.ufcg.edu.br)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, BR 405, KM 154 – S/N, Bairro Chico Cajá, Pau dos Ferros-RN, Brasil, [emanuel.oliveira16@gmail.com](mailto:emanuel.oliveira16@gmail.com)  
E-mail do autor correspondente: [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com)

**RESUMO:** O monitoramento da qualidade do leite pelo índice crioscópico (IC) é uma das formas de garantir um alimento confiável no mercado. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da operação unitária de congelamento na determinação do IC e índice de aguçagem (IA) em diferentes amostras de leite cru, pasteurizado e UHT. Com esse propósito, as amostras foram coletadas e conduzidas ao laboratório para análise dos parâmetros de IC e IA, antes e após congelamento (-18 °C/ 24 h). Os dados foram analisados, através de Análise de Variância, utilizando um Delineamento Inteiramente Casualizado e as médias foram comparadas pelo Teste de *Tukey* a 5% de significância. O leite cru, leite de cabra cru, leite UHT e leite UHT sem lactose não estão dentro dos padrões pelo menos antes do congelamento. As amostras de leite pasteurizado P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> estavam conformes a legislação vigente em relação ao IC. Depois da operação unitária de congelamento, os diferentes tipos de leites cru, pasteurizado e UHT sofreram alterações, provavelmente devido à influência na composição química.

**Palavras-chave:** Controle de qualidade; Fraude; Análises físico-químicas de leite.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de leite cresceu significativamente cerca de 139%, entre 1990 e 2019 (VIDAL-MARTINS et al., 2013; EMBRAPA, 2020). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa (IN) nº 76, de 26 de novembro de 2018, define leite cru refrigerado como “o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial” (BRASIL, 2018). Já o leite caprino, através da IN nº 37, de 31 de outubro de



2000, é definido como “o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados” (BRASIL, 2000).

Nos laticínios, a qualidade do leite é muito importante, posto que acarreta consequências diretas nas características dos derivados lácteos produzidos. Do ponto de vista nutricional, o leite apresenta elevado valor nutritivo, como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas (FERNANDES; MARICATO, 2010; SANTOS et al. 2011). Contudo, o amplo consumo de leite também repercute notícias sobre irregularidades e detecção de fraude em alguns estabelecimentos. Muitos não possuem condições físicas e higiênico-sanitárias adequadas para a produção e comercialização de leite. Por isso, alguns programas integrados tem sido criados para auxiliar na fiscalização e monitoramento das conformidades do leite cru, pasteurizado, UHT (*Ultra-High Temperature*) e outras classificações (ALVES et al., 2018).

O monitoramento da qualidade do leite é uma das formas de garantir um alimento confiável no mercado. O índice crioscópico (IC) é um parâmetro físico-químico, que determina o ponto de congelamento do leite em relação ao da água. Este parâmetro é utilizado, principalmente, para detectar fraude por adição de água. A temperatura de congelamento do leite é mais baixa, se comparada a da água, devido ao efeito das substâncias que nele estão dissolvidas (ROSA et al., 2015; BRASIL, 2018) Este parâmetro pode ser influenciado por diversas etapas de processamento, como o congelamento, pasteurização e/ou retirada de componentes, a exemplo da lactose. O processo de congelamento pode aumentar a crioscopia, após o descongelamento, em virtude de uma diminuição no número de moléculas dissolvidas no leite, decorrente da separação de fases (MUIR, 1984; FAGAN et al., 2008).

Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da operação unitária de congelamento na determinação do IC e índice de aguagem (IA) em diferentes amostras de leite cru, pasteurizado e UHT.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2016, no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Pau dos Ferros-RN. Durante o período da manhã, foram coletadas amostras de leite bovino e caprino cru, provenientes de pequenos produtores na zona rural do município de Pau dos Ferros-RN. Também foram coletadas amostras de leite pasteurizado comercial (P<sub>1</sub>), leite pasteurizado distribuído pelo governo estadual para famílias com

vulnerabilidade econômica da cidade de Luís Gomes-RN (P<sub>2</sub>), leite UHT com e sem lactose, obtidos no comércio local de Pau dos Ferros-RN.

As amostras foram conduzidas ao laboratório e analisadas, em triplicata, antes e após congelamento (-18 °C/ 24 h), quanto aos parâmetros de IC e IA, através de Crioscópio Eletrônico MicroLak (Entelbra®). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do *software Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016), através de Análise de Variância (ANOVA). Utilizou-se um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) e as médias foram comparadas pelo Teste de *Tukey* a 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados dos IC e IA em diferentes tipos de leites submetidos ao processo de congelamento.

**Tabela 1.** Resultados dos IC e IA em diferentes tipos de leites submetidos ao processo de congelamento

Amostras	Antes do congelamento		Depois do congelamento	
	IC* (°H)	IA** (%)	IC* (°H)	IA** (%)
Leite cru	-0,526 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,64 ± 0,59 <sup>a</sup>	-0,781 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
Leite de cabra cru	-0,535 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-0,581 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
Leite pasteurizado P <sub>1</sub>	-0,547 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-0,613 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
Leite pasteurizado P <sub>2</sub>	-0,295 ± 0,00 <sup>a</sup>	46,95 ± 0,15 <sup>a</sup>	-0,305 ± 0,16 <sup>a</sup>	44,55 ± 3,40 <sup>a</sup>
Leite UHT	-0,526 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,65 ± 0,06 <sup>b</sup>	-0,523 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,24 ± 0,02 <sup>a</sup>
Leite UHT sem lactose	-0,835 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	-0,849 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>

IC – Índice crioscópico; IA – Índice de aguagem; P<sub>1</sub> – Adquirido comercialmente; P<sub>2</sub> – distribuído pelo governo. Médias ± desvios-padrão seguidos na linha pela mesma letra, respectivamente entre as colunas (\*) e (\*\*), não diferem significativamente entre si pelo Teste de *Tukey* a 5% de significância.

A IN n° 76 preconiza uma variação entre -0,530 e -0,550 °H para o IC do leite cru refrigerado (BRASIL, 2018), enquanto a IN n° 37 preconiza uma variação entre -0,550 e -0,585 °H para o IC no leite de cabra (BRASIL, 2000). Assim, o leite cru e leite de cabra cru não estão dentro dos padrões pelo menos antes do congelamento, ocorrendo diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos. Apesar do ponto de congelamento ser relativamente constante, em virtude do equilíbrio osmótico, o mesmo é influenciado pela

composição química quanto as variações nos teores de água e sólidos totais (ZAGORSKA; CIPROVICA, 2013). De forma semelhante, Mendes et al. (2010) verificaram uma variação de  $-0,480$  a  $-0,548$  °H, ao avaliarem amostras de leite cru comercializadas na cidade de Mossoró-RN. Pinto Júnior et al. (2012) observaram efeito ( $p > 0,05$ ) sobre as características físico-químicas analisadas, inclusive o IC, ao analisarem o tempo de congelamento (0, 40, 80 e 120 dias) do leite de cabra.

Os resultados das amostras de leite pasteurizado  $P_1$  e  $P_2$  foram analisados em conformidade com a IN nº 76 para o parâmetro de IC (BRASIL, 2018). Antes do congelamento, as amostras  $P_1$  e  $P_2$  estavam dentro do preconizado pela legislação vigente, ocorrendo diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos. Depois do congelamento, as amostras apresentaram-se fora dos padrões de qualidade quanto ao IC. Segundo Muir (1984), o congelamento é capaz de diminuir a solubilidade dos solutos na fase aquosa, aumentando o IC. Quanto a amostra de leite pasteurizado  $P_2$ , o IA foi muito elevado antes (46,95%) e depois (44,55%) do congelamento, estando distante do padrão de referência. Os IA das demais amostras foram baixos, não ocorrendo diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos de todas as amostras, com exceção do leite UHT.

Tomando como referência a IN nº 76 para parâmetro de IC (BRASIL, 2018) nas amostras de leite UHT e leite UHT sem lactose, verifica-se que não estão conforme o preconizado pela legislação, com menores valores para o leite sem lactose. De acordo com Silva (1997), o ponto de congelamento aproximado deverá ser de  $-0,531$  °C no leite contendo 12,5% de extrato seco (4,75% de lactose e 0,1% de cloretos), em razão do seu declínio provocado pela lactose ( $-0,296$  °C), sais ( $-0,119$  °C) e outros constituintes dissolvidos (uréia e dióxido de carbono). Logo, a lactose pode não contribuir com o valor deste parâmetro e, por isso, ocorreu diferença substancial em relação as demais amostras analisadas.

Não houve diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos no IC. O processamento UHT provoca alterações na composição do leite, devido a injeção direta de vapor. Embora o excesso de água deva ser removido, essa ocorrência pode justificar o valor de 0,65% de aguagem no leite UHT antes do congelamento. A Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997, permite a adição de até 0,1% de estabilizadores de proteína (citrato de sódio e/ou fosfatos de sódio) para aumentar a estabilidade térmica da caseína (BRASIL, 1997), a fim de minimizar a ocorrência de sedimentação e geleificação com o tempo de armazenamento. Superior aos valores desta pesquisa, Beloti et al. (2015) obtiveram uma variação de  $-0,535$  a  $-0,556$  °H para o IC de oito amostras de leite UHT, ressaltando a inexistência de padrões no controle de qualidade de leite UHT.

## CONCLUSÕES

As amostras de leite pasteurizado P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> estavam conformes a legislação vigente em relação ao IC, antes do congelamento. Depois da operação unitária de congelamento, os diferentes tipos de leites cru, pasteurizado e UHT sofreram alterações, provavelmente devido à influência na composição química. Apenas a amostra de leite pasteurizado P<sub>2</sub> apresentou elevados IA.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. C.; SILVA, S. A. C.; CHIARELLO, M. D. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017. *Revista Visa em Debate*, v. 6, n. 3, p. 37-45, 2018. DOI <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01086>

BELOTI, V.; RIOS, E. A.; SILVA, M. R.; TAMANINI, R.; YAMADA, A. K.; SILVA, L. C. C. Determinação do parâmetro de crioscopia para leite UHT. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 5, p. 3181-3188, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n5p3181>

BRASIL. Secretário de Defesa Agropecuária. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. *Diário Oficial da União*, 08 nov. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 30 nov. 2018.

BRASIL, 1997. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do leite U.H.T (U.A.T). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 08 set. 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Gado de Leite. Anuário Leite 2020: leite de vacas felizes, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite>>.

FAGAN, E. D.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; JOBIM, C. C. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, n. 3, p. 651-650, 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744089012>>.

FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em Bicas-MG. *Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 65, n. 375, p. 3-10. 2010. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/129>>.

MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JACOME, C. G. M.; LEITE, A. I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró-RN. *Ciência Animal Brasileira*, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1146>>.

MUIR, D. D. Reviews of the progress of dairy science: frozen concentrated milk. *Journal of Dairy Science*, v. 51, p. 649–664, 1984.

PINTO JÚNIOR, W. R.; FERRÃO, S. P. B. F.; RODRIGUES, F. L.; FERNANDES, S. A. A.; BONOMO, P. Efeito do congelamento sobre os parâmetros físico-químicos do leite de cabras da raça Saanen. *Revista Caatinga*, v. 25, n. 3, p. 110-117, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2602>>.

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. *Revista Visa em Debate*, v. 3, n. 2, p. 99-107, 2015. DOI <https://doi.org/10.3395/2317-269x.00438>

SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, Y. R. F.; MADUREIRA, A. R. M. F. M.; PINTAGO, M. M. E.; GOMES, A. M. P. SOUZA, E. L.; QUEIROGA, R. C. R. E. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 3, p.302-310, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v70n3/v70n3a08.pdf>>.

SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 3, p. 3733-3740, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>

SILVA, P. H. F. Leite: aspectos de composição e propriedades. *Química e Sociedade*, n. 6. 1997. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; BÜRGER, K. P.; GONÇALVES, A. C. S.; GRISÓLIO, A. P. R.; AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M. Avaliação do consumo de leite e produtos lácteos informais e do conhecimento da população sobre os seus agravos à saúde pública, em um município do estado de São Paulo, Brasil. *Indústria Animal*, v. 70, n. 3, p. 221-227, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1389614772.pdf>>.

ZAGORSKA, J.; CIPROVICA, I. Evaluation of factors affecting freezing point of milk. *International Journal of Biological*, v. 7, n. 2, 2013. DOI <http://dx.doi.org/doi.org/10.5281/zenodo.1085983>

## Caracterização da farinha de bagaço de fermentado de jabuticaba

Juliana Angelo Pires<sup>1</sup>; Natalia Navarro Teixeira<sup>2</sup>; Winston Pinheiro Claro Gomes<sup>3</sup>; Erika Maria Roel Gutierrez<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Exatas – Química, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias, 11, Bairro Agronomia, CEP:13418-900, Piracicaba - SP, japires@usp.br.

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Exatas - Química, Centro de Energia Nuclear na Agricultura Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias, 11, Bairro Agronomia, CEP:13418-900, Piracicaba - SP, natalianavarro@usp.br.

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Exatas - Química, Centro de Energia Nuclear na Agricultura Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias, 11, Bairro Agronomia, CEP:13418-900, Piracicaba - SP, winstonpcg@usp.br.

<sup>4</sup>Tecnologia em Alimentos, Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Deputado Roque Trevisan – FATEC, Diácono Jair de Oliveira, 651 - Santa Rosa Ipês, Piracicaba - SP, 13414-141, erika.gutierrez@fatec.sp.gov.br.

E-mail do autor correspondente: natalianavarro@usp.br

**RESUMO:** objetivou-se avaliar a farinha de resíduo de fermentado de jabuticaba caracterizando-a através da composição centesimal e análises físico-químicas. Produziu-se farinha de resíduo da produção de fermentado de jabuticaba (FRFJ) utilizando o resíduo proveniente da fermentação da bebida, que foi seco em estufa à 60°C por 24h, moído e peneirado. Da farinha obtida realizou-se as análises para composição centesimal (umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibras insolúveis e solúveis), sendo carboidratos calculados por diferença. Como análises físico-químicas realizou-se a quantificação de taninos e antocianinas. Obteve-se como resultado para umidade 5,59%, na análise de cinzas teve-se 6,38%, lipídeos 2,52%, na quantificação de proteína obteve- 20,72%, já para o valor de fibra total foi de 57,40%, pelos cálculos obteve-se os valores de carboidratos 17,39%. Nas análises físico-químicas, obteve-se os valores de 0,36 mg g<sup>-1</sup> para FRFJ, enquanto tanino apresentou 0,074 mg g<sup>-1</sup>. Conclui-se que a farinha produzida é um produto rico em fibra alimentar, de baixo teor de gordura, baixo valor calórico e também fonte proteica devido a aderência das leveduras utilizadas durante o processo de fermentação.

**Palavras-chave:** Aproveitamento, Extrato seco, Resíduo

### INTRODUÇÃO

A jabuticaba é uma fruta tropical, tipicamente brasileira, sendo originária da região centro-sul (SASSO, CITADIN e DANNER, 2010). Popularmente apreciada por suas características sensoriais *in natura*, mas também pela utilização em produtos processados como geleias, licores, bebidas fermentadas, vinagre, sucos e compotas (BRUNINI *et al.*, 2004; MACHADO *et al.*, 2013).



Uma alternativa que vem crescendo nos últimos anos consiste no aproveitamento de resíduos (principalmente cascas) de certos frutos, como matéria prima para a produção de alimentos, perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana. Trata-se de uma proposta plausível, concreta, visto que esses resíduos representam extraordinária fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

As cascas e sementes da jabuticaba, geralmente desprezadas, representam juntas, aproximadamente, 50% da fruta. Um melhor aproveitamento dessas frações agregaria maior valor a fruta (PEREIRA *et al.*, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2003)

O bagaço de jabuticaba, por seu alto teor em fibras, pode ser reaproveitado em ingredientes que possam substituir parte das calorias de alimentos ricos em carboidratos, além de influenciar em vários aspectos da digestão, absorção e metabolismo (BOTELHO, CONCEIÇÃO e CAMARGO, 2002). A fibra mais abundante é a pectina, importante no controle dos níveis sanguíneos de glicose e colesterol, auxiliando na redução de ocorrência de doenças cardíacas e cálculos biliares (PEREIRA, 2002).

Atualmente farinhas de diversos tipos de cascas de frutas e legumes ricas em fibras e outros componentes estão sendo utilizadas como ingredientes na fabricação de pães, bolos, bolachas entre outros (LIMA *et al.*, 2018; CASTRO, 2019; MARCONATO *et al.*, 2020).

Mediante o exposto o trabalho possui por objetivo avaliar a farinha de resíduo de fermentado de jabuticaba caracterizando-a através da composição centesimal e análises físico-químicas.

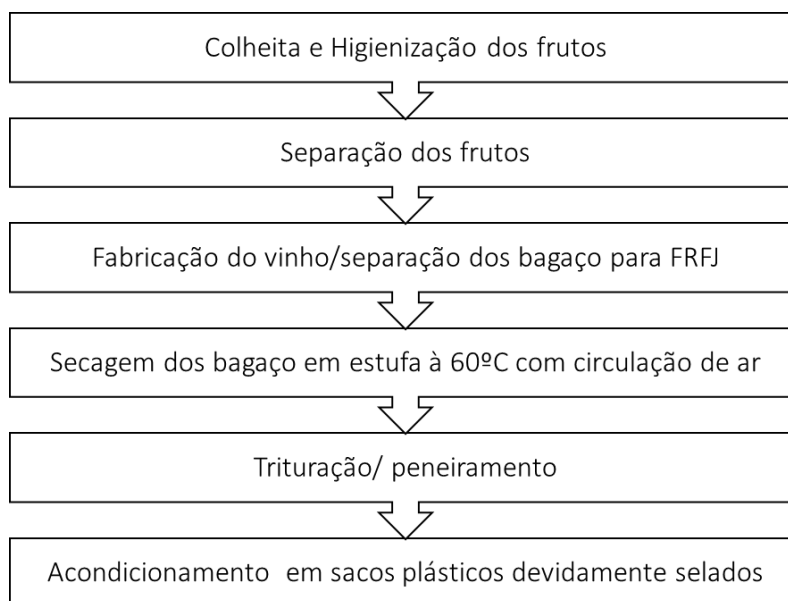
## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Alimentos e de Química, da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba “Deputado Roque Trevisan”, na cidade de Piracicaba/SP. E as frutas de jabuticaba, foram colhidas em uma única jabuticabeira da cidade de Piracicaba, ao final do mês de outubro de 2018.

A farinha foi obtida como demonstra o Fluxograma 1, sendo primeiramente realizada a colheita das frutas e higienização das mesmas com ácido peracético 0,5%, depois foram separados o melhores frutos, os que se apresentavam em estado ótimo de maturação. Posteriormente os frutos foram espremidos até o rompimento das cascas, foi realizado controle microbiológico com metabissulfito de sódio, para eliminação de bactérias e após alguns minutos foi adicionada uma mistura de açúcar água e leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. A fermentação perdurou por 5 dias até a estabilização da quantidade de sólidos

solúveis. A bebida foi separada do bagaço e este foi levado em estufa com circulação de ar à 60°C por 24h. Posteriormente realizou-se a trituração do material em moinho de facas e a peneirou-se em mash 20. Acondicionou-se a farinha em sacos plásticos devidamente selados e em temperatura de 8° C até a realização das análises.

**Fluxograma 1.** Produção da farinha de bagaço fermentado de jabuticaba



As análises de composição centesimal foram realizadas em quadruplicata, de acordo com as metodologias de Instituto Adolfo Lutz (2008), onde o teor de umidade foi determinado em estufa a 105°C, até o peso constante, enquanto que o teor de cinzas foi determinado através da incineração em mufla a 550°C.

O teor de proteína foi determinado através da quantidade de nitrogênio total nas amostras, pelo método de Kjeldahl, utilizando o fator de conversão de 6,25.

Já o teor de gorduras totais (extrato etéreo/lipídios) foi determinado pelo método de Soxhlet, utilizando como solvente hexano P.A.

A quantidade de fibra alimentar (solúvel e insolúvel) foi determinada segundo Asp *et al.* (1983), por diferença gravimétrica, havendo prévia digestão com auxílio das enzimas alfa-amilase, pepsina e pancreatina.

O carboidrato foi calculado pela diferença dos demais nutrientes em 100 g do alimento e o valor calórico da farinha foi calculado utilizando o fator ATWATER, que considera 4 Kcal/g de carboidratos e proteínas e 9 Kcal/g para os lipídios (BRASIL, 2003).

O teor de antocianina foi determinado no extrato seco do resíduo de fermentado de jabuticaba e no extrato seco das cascas da jabuticaba de acordo com Giusti e Wrolstard (2003), sendo realizadas em quadruplicata e os resultados expressos em  $\text{mg g}^{-1}$  de cianidina-3-glucosídeo.

Para análise de taninos foi utilizada a metodologia de Price, Hagerman e Butler (1980), também realizada em quadruplicata e os resultados expressos em catequina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de composição centesimal da farinha de resíduo de fermentado de jabuticaba (FRFJ), estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição Centesimal (%) e análises físico-químicas farinha de cascas de jabuticaba (FCJ) da e da farinha de resíduo de fermentado de jabuticaba (FRFJ) em base úmida.

Composição	FRFJ
Umidade (%)	$5,59 \pm 0,13$
Cinzas (%)	$6,38 \pm 0,01$
Gorduras totais (Lipídeos) (%)	$2,52 \pm 0,25$
Proteínas (%)	$10,72 \pm 0,64$
Fibra Alimentar Total (%)	57,40
Fibra Insolúvel (%)	$52,85 \pm 0,34$
Fibra Solúvel (%)	$4,55 \pm 0,13$
Carboidrato (%)	17,39
Valor calórico (kcal)	135,12
Antocianinas ( $\text{mg g}^{-1}$ )	$0,36 \pm 0,01$
Taninos ( $\text{mg g}^{-1}$ )	$0,074 \pm 0,01$

Fonte: Autores.

Segundo a legislação brasileira, Portaria nº 354 (BRASIL, 1996), que estabelece os padrões físico-químicos da farinha de trigo, entre eles a umidade com valor máximo de 15%, este valor permite a segurança para não haver risco de crescimento de microrganismos, mostrando portanto que a farinha de uva está dentro desta faixa segura de conservação, portanto a Farinha de Resíduo de Fermentado de Jabuticaba está dentro do parâmetro (5,59) de segurança para que não haja crescimento microbiano..

Para cinzas esse trabalho apresentou o dobro do encontrado por Ascheri, Ascheri e Carvalho (2006) que encontram teores de cinza em farinha de bagaço de suco de jabuticaba parcialmente fermentado (FBJ) de 3,49 g/100g. Os valores encontrados por ambos também apresentam ser menores que os encontrados neste trabalho, mas a variedade da fruta é diferente da utilizada nesse trabalho. Entretanto o trabalho de Araújo (2011), apresentou valores de 4,46 g/100g para cinzas em farinha de casca de jabuticaba valor mais próximo do encontrado neste trabalho para farinha de casca de jabuticaba.

Ainda Aschari, Achari e Carvalho (2006) encontraram valores mais baixos do que neste trabalho para lipídeo em farinhas de bagaço de suco de jabuticaba parcialmente fermentado (1,14%), neste caso além de termos o fator da variedade da fruta temos solvente extrator diferente nesse trabalho usou-se hexano e os autores citados utilizaram éter.

Também se observa que a FRFJ possui um teor alto de proteínas esse maior número se deve a presença de leveduras que em pequena quantidade aderem ao resíduo do fermentado, pois Strapasson (2016) também encontrou em farinha de resíduo de produção vínica a média de 14,32% de proteína em suas farinhas. De acordo com Caballero-Córdoba, Pacheco e Sgarbieri (1997), a levedura *Saccharomyces sp.* pode possuir 48,51% de proteína em sua composição e de acordo com Yamada *et al.* (2003), a levedura proveniente da fermentação alcoólica chega a um percentual de 40,9% de proteínas em sua composição, portanto a quantidade de proteína encontrada na FRFJ provém da levedura utilizada na fermentação (*Saccharomyces cerevisiae*). Devido a esse valor o produto FRFJ, pode ainda ser considerado fonte de proteína já que apresenta teor acima de 6 g de proteína em 100 g de produto, onde a legislação exige que para que haja essa declaração o produto apresente o teor mínimo de 6 g de proteína em 100 g (BRASIL, 2012).

Observa-se também que a quantidade de fibra total encontrada torna o a farinha considerada ricas em fibra alimentar, já que ela apresenta teor dentro do exigido pela legislação brasileira para que seja utilizado as declarações de propriedades nutricionais. Sendo que para fibra alimentar deve apresentar teor mínimo de 6 g de fibra alimentar em 100 g de produto.

O valor de carboidrato encontrado quando comparado ao trabalho Zago (2014), a farinha de casca de jabuticaba apresentou 38,75 g 100g<sup>-1</sup> de carboidrato valor superior ao encontrado na FRFJ (17,29%) neste trabalho, assim como o valor calórico desse trabalho também encontra-se abaixo do trabalho do autor mencionado, no entanto a jabuticaba foi colhida em Goiás, onde condições edafoclimáticas são diferentes do que no estado de São Paulo.

As antocianinas são classificadas como compostos fenólicos na categoria dos flavonoides. Esses compostos possuem papel importante nas células dos seres vivos, pois sequestram ou inibem diversas espécies de oxigênios reativos (ABE *et al.*, 2007; DUMITRIU, 2015). Já sua presença em vinhos tintos, devido a sua extração da fruta para a bebida confere-lhe a coloração característica (BARNABÉ, 2006). Fortes (2012), ao fabricar vinhos de jabuticaba encontrou 13,23 mg L<sup>-1</sup> de antocianinas no vinho de jabuticaba, mostrando que uma quantidade significativa passa para o fermentado.

Assim como ocorrem nas antocianinas o tanino também migra para a bebida durante a fermentação. Segundo Fortes (2012) as jabuticabas possuem em sua composição taninos hidrolisáveis e taninos condensáveis. De acordo com Hashizume (2001) os taninos condensáveis de frutas como as uvas, são provenientes principalmente das cascas e sementes e chegam a estar presente nos vinhos na quantidade entre 1 a 3 g L<sup>-1</sup> da bebida. Sendo assim é esperado que a FRFJ tenha menor quantidade de taninos, pois parte foi transferido para o vinho durante o processamento.

## CONCLUSÕES

A Farinha de Resíduo de Fermentado de jabuticaba demonstrou ser um produto rico em fibra alimentar de baixo teor de gordura, baixo valor calórico e também fonte proteica devido a aderência das leveduras utilizadas durante o processo de fermentação. Sendo assim uma farinha que poderia ser adicionada a um produto alimentício enriquecendo-o nutricionalmente.

## REFERÊNCIAS

- ABE, T. L. *et al.* Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca L.* e *Vitis vinifera L.* Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 27 n.2, p. 394-400, 2007
- ARAÚJO, C. R. R., Composição química, potencial antioxidante e hipolipidêmico da farinha da casca de *Myrciaria cauliflora* (Jabuticaba). fl. 139, 2011, Dissertação (Mestrado em química), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2011
- ASCHERI, D. P. R. ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26, n. 4, p. 897-905, dez. 2006

BARNABÉ, D. Produção de vinho de uvas dos cultivares Niágara rosada e bordô: análises físico-químicas, sensorial e recuperação de etanol a partir do bagaço. 2006 fl. 106 Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônômicas. Botucatu, ago. 2006.

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi ‘*smooth cayenne*’. Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 26, n. 2, p. 362-367, mar./abr. 2002

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Aprova a Norma técnica referente à farinha de trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 22 jul. 1996

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 nov. 2012.

BRUNINI, M. A. *et al.* Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv ‘Sabará’. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 24, n. 3, p. 378-383, jul.-set. 2004.

CABALLERO-CÓRDOBA, G. M.; PACHECO, M. T. B e SGARBIERI, V. C. Composição química da biomassa de levedura integral (*Saccharomyces sp.*) e determinação do valor nutritivo da proteína em células íntegras ou rompidas mecanicamente. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.17 n.2, p. 102-106, maio, 1997

CASTRO, J. M. Produção de cookies isentos de glúten com uso de farinha de banana verde e farinha de arroz. 2019, Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) fl. 23. Instituto Federal de Goiânia, Goiás, 2019

DUMITRIU, D. *Grape pomace extract improves the in vitro and in vivo antioxidant properties of wines from sun light dried Pedro Ximénez grapes. Journal of Functional Foods*, v. 17, p. 380-387, 2015.

FERREIRA, A. E. *et al.* Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jabuticaba em biscoitos tipo cookie. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 603-607, dez. 2012

FORTES, G. A. C. Análise multiparimétrica da qualidade dos frutos, mostos e vinhos de jabuticaba. 2012, fl.62. Dissertação (Mestrado em Química). Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

GIUSTI, M. M.; WROLSTARD, R. E. *Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. Biochemical Engineering Journal*, v. 14. 2003.

HASHIZUME, T. Tecnologia do vinho. In: *Biotecnologia Industrial*. AQUARONE, E. *et al.* (editores). São Paulo: Blucher, v. 4, p. 21-68, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, ed. 4. 2008.

LIMA D. S. *et al.* Maracujá e maçã: de resíduo ao potencial antioxidante, antimicrobiano e anti-Alzheimer. *Ciência Rural*, v. 48, n. 9, 2018

MACHADO, A. M. R. *et al.* Identificação de Antocianinas na Casca de Jabuticaba Liofilizada. In: XVIII Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, São Paulo, NET. 13, set. 2013.

MARCONATO, A. M *et al.* Farinha de casca de batata doce em hambúrguer: efeito sobre as características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 23, 2020.



OLIVEIRA, A. L. *et al.* Caracterização tecnológica de jaboticabas ‘Sabará’ provenientes de diferentes regiões de cultivo. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 25, n. 3, p. 397-400, 2003.

OLIVEIRA, L. F. *et al.* Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) para produção de doce em calda. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002

PEREIRA, J. Tecnologia e Qualidade de Cereais: arroz, trigo, milho e aveia. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.

PEREIRA, M. C. T. *et al.* Atributos físicos e químicos de frutos de oito clones de jaboticabeiras. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 22, p. 16-21, 2000.

PRICE, M. L.; HAGERMAN, A. E.; BUTLER, L. G. *Tannin content of cowpeas, chickpeas, pigeonpeas and mung beans. Journal Agricultural and Food Chemistry*, v. 28, n. 2, p. 459-461, 1980.

SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; DANNER, M. A. Propagação de Jaboticabeira por estaquia. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p. 577-583, jun. 2010.

STRAPASSON, G. C. Caracterização e utilização do resíduo de produção de vinho no desenvolvimento de alimentos com propriedade funcional. Fl. 148, 2016, Tese (Doutorado em Ciência Farmacêuticas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016

YAMADA, E. A. *et al.* Composição centesimal e valor proteico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados. *Rev. Nutr.*, Campinas, v.16, n.4, p.423-432, dez., 2003.

ZAGO, M. F. Aproveitamento de resíduo agroindustrial de jaboticaba no desenvolvimento de formulação de cookie para a alimentação escolar. Fl. p. 124. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2014

## Levantamento bibliográfico da aplicação de lisozima para o desenvolvimento de filmes ativos antimicrobianos

Luana Dias Araújo<sup>1</sup>; Jéssica Santos de Oliveira<sup>2</sup>; Renata Cristina Ferreira Bonomo<sup>3</sup>; Leandro Soares Santos<sup>4</sup>; Cristiane Patrícia de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Itapetinga, Itapetinga-BA, E-mail: luanadiazeng@gmail.com; jeeloliver10@gmail.com; bonomorcf@yahoo.com.br; leosoaressantos@yahoo.com.br; cristianepatricia@hotmail.com.  
E-mail do autor correspondente: luanadiazeng@gmail.com

**RESUMO:** Atualmente a indústria de alimentos tem aliado a inovação tecnológica das embalagens utilizadas em alimentos a fim de prolongar a sua vida de prateleira proporcionando também a segurança do alimento. Dentre estas inovações estão as embalagens ativas que possuem como premissa interagir com o alimento propiciando um benefício específico, dentre eles ação sequestradora de gases, atividade antiuicida, antioxidante ou antimicrobiana e outros. Nas embalagens antimicrobianas são incorporados agentes para inibir ou interromper a ação de micro-organismos que possam vir a causar infecções ou intoxicações alimentares. Dentre estes agentes está a lisozima, enzima de origem animal que tem mostrado atividade antimicrobiana em várias situações. O presente trabalho teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica no banco de dados do Google scholar, Scielo e ScienceDirect sobre embalagens ativas antimicrobianas contendo como princípio ativo a lisozima incorporada em filmes. Através dos estudos foi identificada a ação da lisozima como agente antimicrobiano sobre bactérias gram-positivas e sua possível ligação dentro da matriz polimérica dos filmes ativos.

**Palavras-chave:** Embalagens ativas; Enzima; Micro-organismos; Polímero; Revisão bibliográfica.

### INTRODUÇÃO

No segmento de embalagens, as embalagens ativas são uma tendência de inovação neste setor, especialmente para a indústria alimentícia, pois trata-se de sistemas que possuem compostos que interagem com o produto favorecendo a segurança do alimento e ao mesmo tempo, assegurando a qualidade com o aumento da vida de prateleira. Dentre as embalagens ativas (de trocas gasosas, antiuicidas, antioxidantes) destacam-se as embalagens antimicrobianas, que são aquelas nas quais são incorporados componentes que, ao migrar para

o interior do produto, são capazes de inibir ou interromper a atividade de microrganismos deteriorantes ou patogênicos com o rompimento de sua estrutura celular (SOARES *et al.*, 2009).

Dentre vários compostos estudados para incorporação nas embalagens ativas antimicrobianas, destaca-se a lisozima, enzima de origem animal presente na clara do ovo, leite de mamíferos, mucosas, secreções, em lágrimas e é capaz de exercer atividade antimicrobiana (DINCA *et al.*, 2018). Certos estudos apontam a lisozima como agente antimicrobiano (BARBIROLI *et al.*, 2012; COLAK *et al.*, 2015; JIANG *et al.*, 2017). Sua atividade antimicrobiana está relacionada ao fato da estrutura molecular da lisozima interagir com a parede celular do microrganismo, pois a enzima possui carga oposta a carga da parede celular de bactérias gram-positivas, provocando a ruptura do substrato no interior do microrganismo (LIBURDI *et al.*, 2016).

Alguns trabalhos trazem a lisozima incorporada em filmes ativos e constataram o efeito antimicrobiano sobre alguns microrganismos (PARK *et al.*, 2004; DE SOUZA *et al.*, 2010; CORRADINI *et al.*, 2013), e tal enzima foi previamente testada para verificar o efeito antimicrobiano sobre o *Micrococcus lysodeikticus*, microrganismo considerado o indicador da presença da lisozima devido a sua alta sensibilidade a ação da enzima (HANUŠOVÁ *et al.*, 2013).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico para analisar a ação antimicrobiana de filmes ativos incorporados com a lisozima.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a coleta das informações sobre a lisozima e a sua atividade ao ser incorporada em embalagem foi realizado uma revisão de literatura conforme os seguintes passos:

- 1) Identificação de artigos científicos e teses sobre os assuntos relacionados (banco de dados do Google scholar, Scielo e ScienceDirect), cujas buscas abrangeram os anos de 2008 a 2018 utilizando termos como “lysozyme”, “antimicrobial”, “films”, “blends”, “polymers”;
- 2) Ao todo foram selecionados aproximadamente 14 artigos. As estudadas informações específicas sobre a lisozima e a ação antimicrobiana da enzima;
- 3) Escrita do texto conforme a interpretação dos resultados que as fontes citadas apresentaram, respeitando a pesquisa realizada pelos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre aproximadamente 14 artigos trazendo a lisozima incorporada em materiais como embalagens celulósicas (BARBIROLI *et al.*, 2012), em esferas de quitosana pura e com gelatina em vinhos (LIBURDI *et al.*, 2016), em nanofibras de quitina (JIANG *et al.*, 2017) e em filmes (COLAK *et al.*, 2015; BONOMO *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2018), foram selecionadas algumas pesquisas em que a lisozima foi incorporada em filmes, simulando uma embalagem ativa antimicrobiana.

Abaixo estão relatados trabalhos relatando a incorporação da lisozima para confecção de filmes ativos.

Park *et al.* (2004) desenvolveram filmes de quitosana incorporando com diferentes concentrações da lisozima a fim de verificar o comportamento antimicrobiano da enzima para com *Escherichia coli* e *Streptococcus faecalis* e a sua influência nas propriedades básicas dos filmes. Os pesquisadores constataram que a enzima demonstrou atividade antimicrobiana e observaram que a difusão da enzima aumentou conforme aumentava o percentual da enzima na matriz polimérica. Como fator positivo, a sua incorporação não influenciou na permeabilidade ao vapor d'água dos filmes, no entanto, afetou as propriedades mecânicas afetando a tensão, formando filmes mais resistentes ao alongamento à medida que aumentava a concentração da lisozima.

De Souza *et al.* (2010) prepararam filmes ativos de caseinato com modificações no pH e incorporaram 1% de lisozima. Estes filmes se mostraram promissores para estender efeitos antimicrobianos para o armazenamento de alimentos e possibilitar segurança do alimento pela ação inibidora sobre bactérias gram-positivas, uma vez que provocou a inibição de colônias de *Staphylococcus aureus* incubados por um período de 24h a 37°C em pH 4,6.

Corradini *et al.* (2013) elaboraram filmes a base de poli (tereftalato de etileno) (PET) utilizando via sol-gel com incorporação de lisozima a fim de obter embalagens ativas que liberasse o agente de maneira controlada. Como resultado, os pesquisadores notaram que a aplicação foi expressiva para a inibição do *Micrococcus lysodeikticus*.

Ao avaliar a ação da lisozima pela técnica de difusão sobre os microrganismos, Bhatia & Bharti (2015) explicam que a estrutura polipeptídica da lisozima dispõe de cisteínas hidrofóbicas e uma ponte dissulfídica que atuam como agente de controle microbiológico, com efeito bacteriostático sobre bactérias gram-positivas, hidrolisando a parede celular de peptídeoglicanonas ligações do tipo 1-4 entre N-acetil ácido D-muramico e N-acetil D-glucosamina. Já quanto as bactérias gram-negativas, Hanusová *et al.* (2013) relata que para a ação eficaz da lisozima sobre este tipo de microorganismo são necessários tratamentos físicos

e químicos de permeação que afetem a barreira da membrana externa para que este grupo seja sensível a presença da enzima, por aquecimento ou mudança de pH.

A lisozima atualmente é empregada como agente antimicrobiano na medicina, fazendo parte da composição de medicamentos para acne, ácaros e bactérias resistentes a antibióticos (DE MEDEIROS *et al.*, 2017). Os testes como agente antimicrobiano para indústria de alimentos mostram-se promissores, o que faz necessária a inserção e propagação deste segmento de embalagens ativas no mercado. Como a lisozima é um agente natural, a sua aplicação em bases poliméricas de caráter biodegradável pode ser uma alternativa inovadora na tecnologia de alimentos e sustentável para o meio ambiente.

## CONCLUSÕES

Portanto, com base nas fontes consultadas e na construção da revisão bibliográfica, pode-se verificar que inúmeras pesquisas comprovam a ação efetiva antimicrobiana da lisozima incorporada em embalagens de alimentos para tal finalidade.

## REFERÊNCIAS

BARBIROLI, Alberto; BONOMI, Francesco; CAPRETTI, Giorgio; IAMETTI, Stefania; MANZONI, Matilde; PIERGIOVANNI, Luciano; ROLLINI, Manuela. Antimicrobial activity of lysozyme and lactoferrin incorporated in cellulose-based food packaging. *Food Control*, v. 26, n. 2, p. 387-392, 2012.

BHATIA, Sugandha; BHARTI, Anoop. Evaluating the antimicrobial activity of Nisin, Lysozyme and Ethylenediaminetetraacetate incorporated in starch based active food packaging film. *Journal of food science and technology*, v. 52, n. 6, p. 3504-3512, 2015.

BONOMO, Renata Cristina Ferreira; SANTOS, Taline Amorim; SANTOS, Leandro Soares; FONTAN, Rafael da Costa Ilhéu; RODRIGUES, Luciano Brito; PIRES, Ana Clarissa dos Santos; VELOSO, Cristiane Martins; GANDOLFI, Olga Reinert Ramos; BONOMO, Paulo. Effect of the Incorporation of Lysozyme on the Properties of Jackfruit Starch Films. *Journal of Polymers and the Environment*, v. 26, n. 2, p. 508-517, 2018.

COLAK, Basak Yilin; PEYNICHOU, Pierre; GALLAND, Sophie; OULAHAL, Nadia; ASSEZAT, Gilles; PROCHAZKA, Frédéric; DEGRAEVE, Pascal. Active biodegradable sodium caseinate films manufactured by blown-film extrusion: Effect of thermo-mechanical

processing parameters and formulation on lysozyme stability. *Industrial Crops and Products*, v. 72, p. 142-151, 2015.

CORRADINI, Claudio; ALFIERI, Ilaria; CAVAZZA, Antonella; LANTANO, Claudia; LORENZI, Andrea; ZUCCHETTO, Nicola; MONTENERO, Angelo. Antimicrobial films containing lysozyme for active packaging obtained by sol-gel technique. *Journal of Food Engineering*, v. 119, n. 3, p. 580-587, 2013.

DE SOUZA MEDEIROS, Bartolomeu Garcia; LUCENA, Valeska Silva; CONFESSOR, Maine Virgínia Alves; PEIXOTO, Maria do Socorro Rocha Melo; OLIVEIRA, Stéphanhy Sallomé Sousa; RAMOS, Sidney Rodrigues. ANÁLISE MOLECULAR DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA LISOZIMA. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, v. 13, n. 2, 2017.

DE SOUZA, Poliana Mendes; FERNÁNDEZ, Avelina; LÓPEZ-CARBALLO, Gracia; GAVARA, Rafael; HERNÁNDEZ-MUÑOZ, Pilar. Modified sodium caseinate films as releasing carriers of lysozyme. *Food Hydrocolloids*, v. 24, n. 4, p. 300-306, 2010.

DINCA, Valentina; PETEU, Serban; WANG, Qian; LI, Musen; BOUKHERROUB, Rabah; SZUNERITS, Sabine. Surface Plasmon Resonance based sensing of lysozyme in serum on *Micrococcus lysodeikticus*-modified graphene oxide surfaces. *Biosensors and Bioelectronics*, v. 89, p. 525-531, 2018.

HANUŠOVÁ, Kristýna; VÁPENKA, Lukáš; DOBIÁŠ, Jaroslav; MIŠKOVÁ, Linda. Development of antimicrobial packaging materials with immobilized glucose oxidase and lysozyme. *Open Chemistry*, v. 11, n. 7, p. 1066-1078, 2013.

JIANG, Suisui; QIN, Yang; YANG, Jie; LI, Man; XIONG, Liu; SUN, Qingjie. Enhanced antibacterial activity of lysozyme immobilized on chitin nanowhiskers. *Food chemistry*, v. 221, p. 1507-1513, 2017.

LIBURDI, Katia; BENUCCI, Ilaria; PALUMBO, Fabio; ESTI, Marco. Lysozyme immobilized on chitosan beads: Kinetic characterization and antimicrobial activity in white wines. *Food Control*, v. 63, p. 46-52, 2016.

PARK, Sang-I.; DAESCHEL, Mark A.; ZHAO, Yu. Functional properties of antimicrobial lysozyme-chitosan composite films. *Journal of Food Science*, v. 69, n. 8, p. M215-M221, 2004.

SILVA, Nuno Helder da Cruz Simões; VILELA, Carla; ALMEIDA, Adelaide; MARRUCHO, Isabel Maria; FREIRE, Carmem Sofia Rocha. Pullulan-based nanocomposite films for functional food packaging: Exploiting lysozyme nanofibers as antibacterial and antioxidant reinforcing additives. *Food hydrocolloids*, v. 77, p. 921-930, 2018.

SOARES, Nilda de Fátima Ferreira; DA SILVA, Washington Azevêdo, PIRES, Ana Clarissa dos Santos; CAMILLOTO, Geany Peruch; SILVA, Paula Santiago. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. *Ceres*, v. 56, n. 4, 2009.



## Caracterização físico-química de biscoito com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de Gergelim

Isabelly Alves Soares<sup>1</sup>; Francisco das Chagas Diassis Jácome Valentim<sup>1</sup>; Janille Valentim de Andrade<sup>1</sup>; Marina Dantas Soares<sup>1</sup>; Natiéli Piovesan<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Discente do Curso Técnico de Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, *Campus* – Pau dos Ferros, Br 405, Km 154, S/N, Bairro Chico Cajá, 59900-000, Pau dos Ferros/RN, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do Curso Técnico de Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, *Campus* – Pau dos Ferros, Br 405, Km 154, S/N, Bairro Chico Cajá, 59900-000, Pau dos Ferros/RN, Brasil.

E-mail do autor correspondente: isabelly.soares@escolar.ifrn.edu.br

**RESUMO:** O gergelim é um alimento saudável que contém um alto valor nutricional. Com o intuito de inserir o gergelim em formulações de biscoito tipo cookies, que são considerados produtos de grande consumo por todas as faixas etárias da população, este trabalho propõe a elaboração e caracterização físico-química de cookies com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de gergelim. Essa pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência, e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus* Pau dos Ferros. Ocorreu a realização dos testes para determinar a quantidade de farinha de gergelim que iria ser substituída pela farinha de trigo e assim, selecionadas 3 formulações, sendo uma formulação padrão, e duas com quantidades crescentes de farinha de gergelim. Os biscoitos tipo cookies foram caracterizados quanto as características físico-químicas (pH, atividade de água, umidade, cinzas, proteínas e lipídios). Para a análise estatística foi aplicado o teste de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, através do software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004). Dessa forma, o biscoito com maior quantidade de farinha de gergelim destacou-se por conter uma maior porcentagem de lipídios e proteínas que configura um alimento mais rico nutricionalmente.

**Palavras-chave:** Cookie; Semente de Gergelim; *Sesamum indicum L.*

### INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum L.*) é uma semente com forma achatada e uma coloração variando do branco ao preto. É uma das oleaginosas mais antigas já cultivadas pelo homem (BELTRÃO et al., 2001), e ainda possui muita credibilidade e destaque por ser considerado um alimento muito nutritivo e saudável. Essa cultura também é uma boa opção de cultivo para o Semiárido do Nordeste Brasileiro, devido a sua facilidade de adaptação à ambientes secos e fácil cultivo, como evidenciado também em outros países. (BARROS e SANTOS, 2002). Além disso, é boa alternativa de gerar renda para pequenas comunidades e

de atuar como fonte proteica, tanto no consumo direto quanto no enriquecimento de produtos tornando-os mais saudáveis (SILVA et al., 2011).

O gergelim apresenta facilidade e variedade nas formas de preparo, sendo possível fazer desde a extração do óleo até a sua farinha, além de sabor e aroma agradáveis, o que o torna um alimento com grande potencial para a promoção do consumo de antioxidantes naturais melhorando assim a saúde de quem o consome (FIGUEIREDO & MODESTO FILHO, 2008). O *Sesamum indicum L.* contém altos teores de fibra alimentar, compostos fenólicos, fitatos, ligninas e tocoferóis. Além disso, pode controlar glicemia e do peso corporal; o aumento da atividade de enzimas antioxidantes em condições de estresse; a redução do colesterol sérico; e o aumento da capacidade antioxidante na hipercolesterolemia, segundo outras pesquisas já realizadas (SILVA et al., 2011).

Afirma-se também, que essa semente pode ser adicionada à diversos tipos de alimentos, como pães, bolos, sorvetes e iogurte. Sabendo disso, dos alimentos mais vantajosos em termos de parâmetros sensoriais e nutricionais, destaca-se o biscoito. Levando em consideração algumas pesquisas atuais, pode-se afirmar que os biscoitos têm um alto poder atrativo, e sua longa vida de prateleira permite a alta fabricação desse produto, podendo ser distribuído em larga escala. Vale constatar que este produto também contém um elevado valor nutricional e enorme variedade (PEREZ & GERMANI, 2007).

Com o aumento gradativo da produção de biscoitos, a comercialização destes crescem e a necessidade de produtos novos no mercado também. Portanto, torna-se necessário a inovação e utilização de uma matéria prima alternativa. Por esse viés, cabe acrescentar que os biscoitos tipo cookies possuem uma considerável aceitação sensorial e comercial, sendo muito apreciados por pessoas das mais variadas faixas etárias (desde adultos até crianças).

Tomando por base a facilidade do encontro da matéria prima, também dos benefícios a saúde dos que consomem o gergelim, o objetivo deste trabalho foi realizar a elaboração e caracterização físico-química de cookies com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de gergelim. Além de ser uma alternativa de encontrar um alimento vantajoso, rico em nutrientes agregando valor por suas propriedades nutricionais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **FORMULAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS COOKIES**

Para estabelecer as porcentagens de farinha de gergelim, foram realizados testes nos quais determinou-se elaborar três formulações, sendo uma formulação padrão com 100% de farinha de trigo (F1), uma formulação com a substituição de 20% da farinha de trigo pela

farinha de gergelim (F2), e outra formulação com a substituição de 40% (F3). As formulações dos cookies foram desenvolvidas baseado no trabalho de Clerici, et al. (2013), com algumas modificações, a Tabela 1 apresenta as formulações elaboradas.

**Tabela 6:** Porcentagens dos ingredientes utilizados nas três formulações de cookies elaboradas.

<b>Ingredientes</b>	<b>F1(0%)</b>	<b>F2(20%)</b>	<b>F3(40%)</b>
Açúcar (g)	13%	13%	13%
Água (mL)	25%	25%	25%
Farinha de Gergelim (g)	0%	9%	18%
Farinha de Trigo (g)	45%	36%	27%
Fermento Químico (g)	1%	1%	1%
Gema (g)	2%	2%	2%
Gotas de Chocolate (g)	7%	7%	7%
Margarina (g)	5%	5%	5%
Xarope de Glicose (g)	2%	2%	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborada pelos autores.

Os ingredientes foram pesados e inicialmente misturados à mão o açúcar, água, gema, margarina derretida e xarope de glicose. Em seguida as farinhas e o fermento foram introduzidos à massa, finalizando com o acréscimo das gotas de chocolate. Para ir ao forno, foi utilizada uma forma untada com margarina à temperatura ambiente. Dessa forma, a massa foi fracionada e modelada em pedaços arredondados de cerca de 20g e colocados no forno a 180° durante aproximadamente 20 minutos.

## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas realizadas foram de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, pH e atividade de água; todas foram executadas em triplicata das amostras de cookie (F1, F2 e F3) e da farinha de gergelim (FG) e com as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz

(2005), exceto pH e atividade de água. Para a análise da umidade, as amostras foram pesadas e aquecidas na estufa a 105°, resfriadas no dessecador até ser atingida a temperatura ambiente e então foram pesadas novamente. Em seguida essas amostras foram para o forno mufla a 550° para a análise de cinzas. A análise dos lipídios foi realizada pelo método de Soxhlet para extração de solvente e as proteínas pelo método de Kjeldahl clássico. Ademais, a quantidade de água livre presente nas amostras foi medida no analisador de atividade de água. Os dados coletados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software Statistica 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE GERGELIM

Encontram-se descritos na Tabela 2 os resultados obtidos nas análises da farinha de gergelim utilizada como matéria-prima para produção dos cookies.

**Tabela 2.** Características físico-químicas da farinha de gergelim.

Análises	Valor
Umidade (%)	3,54 ± 0,113
Cinzas (%)	4,69 ± 0,028
Lipídios (%)	46,79 ± 1,697
Proteínas (%)	20,75 ± 1,369
pH	6,20 ± 0,017
Atividade de água	0,33 ± 0,010

\*Valores médios das três repetições, com o desvio padrão.

Fonte: elaborada pelos autores.

O índice de umidade encontrado foi de 3,54; aproximado ao valor de 5,40 visto na pesquisa de Figueiredo & Modesto-Filho (2008), no qual caracterizaram a composição química das sementes de gergelim. Outrossim, o valor para as cinzas foi de 4,69 que corrobora também ao trabalho de Figueiredo & Modesto-Filho (2008) já citado, com o número de 5,30. O teor de lipídios que foi 46,79, semelhante à 41,82, evidenciado por Costa et al. (2007) caracterizando número de lipídios de diferentes genótipos de gergelim.

As proteínas apresentaram uma média de 20,75 que vai ao encontro aos resultados do trabalho de Finco et al. (2011) que procuravam elaborar iogurte com adição de farinha de gergelim, e obtiveram o resultado de 21,27.

O pH médio visto neste estudo foi de 6,20 que se aproximou do 6,06 encontrado pelo artigo de Silva et al. (2018) que avaliou as características físico-químicas da farinha de gergelim proveniente do resíduo do extrato aquoso. Na mesma pesquisa mencionada, a atividade de água calculada foi de 0,36; semelhante ao obtido na presente pesquisa, 0,33.

### ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE BISCOITO TIPO *COOKIE*

Na Tabela 3 está apresentado os valores das médias obtidas na análise físico-química dos três biscoitos com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de gergelim.

**Tabela 3.** Características físico-químicas dos *cookies* com porcentagem de gergelim

Análises	F1 (0%)	F2 (20%)	F3 (40%)
Umidade (%)	20,59 ± 0,344 <sup>a</sup>	10,67 ± 0,094 <sup>b</sup>	8,77 ± 0,082 <sup>c</sup>
Cinzas (%)	1,57 ± 0,056 <sup>b</sup>	2,30 ± 0,141 <sup>a</sup>	2,08 ± 0,125 <sup>a</sup>
Lipídios (%)	5,78 ± 0,836 <sup>c</sup>	10,29 ± 0,941 <sup>b</sup>	15,98 ± 1,156 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	6,32 ± 0,129 <sup>c</sup>	9,42 ± 0,169 <sup>a</sup>	8,18 ± 0,027 <sup>b</sup>
pH	7,96 ± 0,015 <sup>a</sup>	6,99 ± 0,006 <sup>c</sup>	7,20 ± 0,133 <sup>b</sup>
Atividade de água	0,73 ± 0,047 <sup>a</sup>	0,65 ± 0,006 <sup>b</sup>	0,59 ± 0,0 <sup>b</sup>

\*Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para  $p < 0,05$ .

Fonte: elaborada pelos autores.

Nos resultados das análises de umidade pôde ser observado diferença significativa entre as três amostras, tendo em vista que conforme o aumento do índice de farinha de gergelim, menor a umidade das amostras. Tal fenômeno pode ser justificado pelo baixo índice de umidade presente nesta semente; uma vez que a mesma situação foi evidenciada no trabalho de Clerici et al. (2013) que apresentava a diminuição de umidade na amostra de cookie conforme mais farinha desengordurada do gergelim era adicionada.

Vale ressaltar que no parâmetro cinzas, a adição da farinha pode ter influenciado nos resultados, sabendo que os resultados F2 e F3 não variaram, somente o cookie padrão que apresentou maior discrepância nos resultados. Comportamento semelhante foi notório para

cinzas no trabalho de Clerici et al. (2013) no qual apresentou 1,83 na amostra com substituição, e a F3(40%) obteve 2,08.

O índice de lipídios apresentou um aumento crescente e diferença significativa entre as amostras. Essa alta diferença entre resultados e aumento proporcional pode ser justificada pela alta quantidade de lipídios presentes na farinha. Acontecimento semelhante a esse, foi visto por Melo (2017) que elaborou formulações de coxinha de frango enriquecida com farinha de gergelim. Além disso, apresentando 16,71 assim como a amostra F3 que obteve 15,98.

Para as proteínas, as amostras apresentaram diferença significativa, sendo que a formulação padrão (F1) obteve o menor valor. Na amostra F2, o 9,42 encontrado aproximou-se ao 10,88 encontrado por Clerici et al. (2013). Esse fato pode estar relacionado ao alto valor de proteínas na farinha de gergelim em relação à farinha de trigo.

Em relação ao pH, os biscoitos tiveram diferença significativa, e a amostra padrão (F1) teve o maior índice, evidenciando uma queda do pH devido à adição da farinha. E ainda, o valor de 7,20 do biscoito F3 assemelhou-se à pesquisa de Dias et al. (2016) que caracterizou cookies de aveia em diferentes concentrações de aveia encontrando 7,8 de pH.

Cabe ressaltar que na atividade de água dos biscoitos, os cookies com gergelim (F2 e F3) não tiveram diferença significativa em relação à amostra padrão (F1), ou seja, a substituição ocasionou na diminuição da atividade de água. Valor semelhante foi encontrado na pesquisa de avaliações químicas do pão francês enriquecido com farinha de gergelim, elaborado por Wanderley et al. (2018) que avaliou em 0,55 no produto com 20% de acréscimo. E assim, próximo ao resultado de 0,59 obtido na amostra F3.

## **CONCLUSÕES**

A substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de gergelim pode ser considerada uma alternativa viável, pois atendeu os parâmetros físico-químicos, evidenciou-se o crescimento da quantidade de proteínas e lipídios em relação ao biscoito padrão. Sua adição pode contribuir à saúde do consumidor por conter antioxidantes naturais e outros benefícios. Pôde ser visto que, devido aos inúmeros benefícios atrelados à semente do gergelim, a presença desta foi crucial para obter as características físico-químicas desejadas.

## **REFERÊNCIAS**

BARROS, M.A.L.; SANTOS, R.F. Situação do Gergelim nos Mercados Mundial e Nacional, 1995 a 2002. EMBRAPA-CNPA, Campina Grande. 2002. 8p. (Circular Técnico, 67).

BELTRÃO, N.E.M; SOUZA, J.G; PEREIRA, J.R. O Agronegócio do gergelim no Brasil. Embrapa Informação Tecnológica, Campina Grande, 348p, 2001.

CLERICI, M. T.P. S.; OLIVEIRA, M. E. D.; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 16, n. 2, p. 139-146, 2013.

COSTA, M. L. M.; GONDIM, T. M. S.; ARAÚJO, I. M. S.; MILANI, M.; SOUSA, J. S.; FEITOSA, R. M. Características físico-químicas de sementes de genótipos de gergelim. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. S1, p. 867-869, 2007.

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE, v. 3, n. 3, p. 10-14, 2016.

FIGUEIREDO, A.S.; MODESTO-FILHO, J. Efeito do uso da farinha desengordurada do *Sesamum indicum* L. nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo 2. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.18, p.77-83, 2008.

FINCO, A. M.; GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de iogurte com adição de farinha de gergelim Yogurt-making with addition of sesame flour. Ambiência, v. 7, n. 2, p. 217-227, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: Anvisa, 2005.

MELO, R. K. S. Coxinha de frango sem glúten enriquecida com farinha de gergelim (*Sesamum indicum*, L.). Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). Food Science and Technology, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.



SILVA, E. R.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A. V. B.; ARRIEL, N. H. C.; SILVA, A. C.; RIBEIRO, S. M. R. Capacidade antioxidante e composição química de grãos integrais de gergelim creme e preto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 7, p. 736-742, 2011.

SILVA, P. B.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, S. N.; BARROSO, A. J. R.; SILVA, R. M. Avaliação Físico-Química da Farinha do Resíduo do Extrato de Gergelim. *III Contecc*, ISSN 2358117-4, Ano 5, volume1, 2018.

WANDERLEY, R. O. S.; WANDERLEY, P. A.; SILVA, W. A.; PAIVA, A. C. C.; OLIVEIRA, J. P. M. Caracterização Físico-Química De Pão Francês Enriquecido Com Farinha De Gergelim *Sesamum Indicum L.* Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Maceió, 2018.

## Avaliação *in vitro* do extrato metanólico de própolis sobre biofilmes de *Bacillus cereus* em superfície dentária

Antonio André Cavalcante-Nunes<sup>1</sup>; Larissa Nayara de Souza<sup>2</sup>; Rayssa Gabriela Pereira de Carvalho<sup>2</sup>; Marcelino Gevilbergue Viana<sup>3</sup>; Michelle de Oliveira Guimarães-Brasil<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do Bacharelado em Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Campus Central. Email: nunesandre@ufrn.edu.br

<sup>2</sup>Técnico em Apicultura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – Campus Pau dos Ferros.

<sup>3</sup>Departamento de Enfermagem, Universidade Regional do Cariri (URCA), Unidade descentralizada de Iguatu. Email: marcelino.viana@urca.br

<sup>4</sup>Docente do Curso Técnico em Apicultura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros. Email: michelle.guimaraes@ifrn.edu.br  
E-mail do autor correspondente: nunesandre@ufrn.edu.br

**RESUMO:** A própolis é um produto apícola que consiste na mistura processada pelas abelhas *Apis mellifera* de resina, pólen, cera e secreções glandulares, sendo muito comercializada na forma de extrato e com grande potencial para uso farmacológico. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a atividade antimicrobiana do extrato metanólico da própolis sobre biofilmes bacterianos de *Bacillus cereus* formados em superfícies de dentes humanos. A pesquisa foi realizada nas seguintes etapas: a produção e coleta da própolis bruta, a obtenção do extrato metanólico, e por fim, na avaliação *in vitro* da atividade de inibição da taxa de crescimento, dada em UFC e antibiofilme. Os resultados mostraram que o extrato metanólico da própolis teve atividade significativa nos ensaios realizados sobre *B. cereus* nas concentrações e tempo avaliados, diferindo estatisticamente dos controles. Dessa forma, se mostrando como um relevante, promissor e alternativo produto natural para a inibição da atividade deste microrganismo em biofilmes.

**Palavras-chave:** Própolis; Produto natural; *Bacillus cereus*; Biofilmes da boca.

## INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, o homem tem utilizado os mais diversos produtos naturais, tanto em sua alimentação como também no controle de algumas doenças. A própolis é um desses produtos que possui registros de utilização desde 300 a.C. e que apresenta diversas propriedades terapêuticas (ANJUM et al., 2019).

A própolis é uma substância coletada e processada pelas abelhas da espécie *Apis mellifera*, que resulta da mistura de resinas derivadas de diferentes partes das plantas (brotos, botões florais e exsudatos resinosos), acrescida de cera, pólen e secreções produzidas pelas

glândulas hipofaríngeas das abelhas (SANTOS et al., 2012). As abelhas usam para vedar frestas, diminuir o tamanho do alvado, reduzir o ataque de intrusos, para a termorregulação do ambiente interno da colmeia e, por fim, para embalsamar abelhas e insetos que acabam morrendo no interior da colmeia, mantendo assim o ambiente asséptico (PINTO et al., 2011).

A própolis possui uma rica composição que varia de acordo com a sazonalidade regional, podendo influenciar nos seus, também diversificados, potenciais de ação fitoterápicos, que vem se destacando na área da saúde devido as suas propriedades terapêuticas (PEREIRA et al., 2015). Dentre estas, podem ser destacadas as propriedades anti-inflamatória, antimicrobiana, antioxidante, antitumoral e antiviral (PASUPULETI et al., 2017). A sua ação antibacteriana frente aos patógenos bucais, vem sendo demonstrada, o que lhe confere a denominação de “antibiótico natural” (DODWAD & KUKREJA, 2011).

A microbiota bucal é um dos fatores mais estudados no intuito de compreender melhor os mecanismos que levam ao desenvolvimento da cárie dentária, bem como estratégias para sua prevenção e tratamento. Do ponto de vista patológico a cárie é considerada uma doença infecciosa e deve ser tratada de forma a controlar o agente causador, que pode se dar de forma isolada ou, mais frequentemente, na forma de biofilmes (GONDIM et al., 2011).

O biofilme dentário é uma comunidade microbiana de bactérias e ou fungos que se desenvolve na superfície do dente a partir da produção de uma matriz polimérica, rica em biomoléculas e material genético. Estruturalmente, o biofilme compreende uma superfície onde a comunidade bacteriana permanece aderida em si e uma rede interna canalicular que permite a passagem de nutrientes, remoção de produtos de metabolização e transporte de células para o interior e exterior do biofilme (LARSEN & FIEHN, 2017). Uma das bactérias formadoras de biofilme e que podem acarretar enfermidades de origem alimentar, como a síndrome diarreica, além da própria cárie é *Bacillus cereus* (GRIFFITHS & SCHRAFT, 2017).

A *Bacillus cereus* é uma bastonete Gram-positivo, de metabolismo aeróbio, formador de esporos, que se apresenta em grande abundância na natureza e está envolvido em diversos processos de intoxicação alimentar pela produção de sua enterotoxinas (CHOI & KIM, 2020), o que remete a importância do controle e prevenção desse microrganismo.

Tendo em vista as diferentes atividades biológicas da própolis frente a diversos patógenos, e visando a obtenção de um potencial antibiótico natural eficaz, de baixo custo para o tratamento de doenças infecciosas bucais, este trabalho teve como objetivo avaliar *in vitro* a atividade antimicrobiana de um extrato metanólico de própolis sobre *B. cereus* isolada e em biofilmes.

## MATERIAL E MÉTODOS

A própolis bruta foi obtida a partir de colmeias Langstroth de *Apis mellifera*, no apiário didático do IFRN *campus* Pau dos Ferros, a partir do método da tela plástica. A extração foi realizada por meio de um aparelho de *Soxhlet*, a partir de 10 g de própolis bruta para 300 mL de metanol, a 70°C, em sistema de refluxo por 8h. Do volume final, de 300 mL de extrato com concentração padrão de 33,3 g/L, foram retiradas as alíquotas em  $\mu\text{L}$  para os testes *in vitro*.

O ensaio foi realizado em cepa de *B. cereus* (ATCC 1140) fornecidas pelo Laboratório de Engenharia Bioquímica do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Para a obtenção dos biofilmes foram utilizados dentes humanos fornecidos por clínicas odontológicas da região. Os dentes foram colocados em *Erlenmeyers* contendo 100 mL de meio de cultura TS líquido juntamente com o inóculo de *B. cereus* ( $10^9$  células/mL), que seguiu a escala *McFarland*. Os *Erlenmeyer* foram postos em aparelho *shaker* com agitação de 80 rpm/min, a 37°C, por um período de 13 dias, para a plena formação dos biofilmes bacterianos.

A avaliação antibiofilme foi realizada após a obtenção plena dos biofilmes, que foi verificada após a visualização da modificação na aparência dos dentes. Cada concentração do extrato metanólico de própolis (100, 150 e 200 $\mu\text{L}$ ) foi adicionada aos *Erlenmeyer* contendo os biofilmes e deixadas em contato por um período de uma hora. Como controle positivo foi utilizado DMSO (200 $\mu\text{L}$ ) e como controle negativo água deionizada destilada (200 $\mu\text{L}$ ). Após o período de contato os biofilmes foram decapados e feita a quantificação das células bacterianas pelo método de estriamento e por espectrofotometria, sendo obtidas a taxa de unidade formadoras de colônia (UFC) e a relação de absorbância OD<sub>600</sub>, respectivamente. As taxas de inibição foram obtidas seguindo a metodologia de Gudiña et al., (2010) e analisadas estatisticamente pelo método ANOVA e teste de Tukey a 5% ( $p < 0,05$ )

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

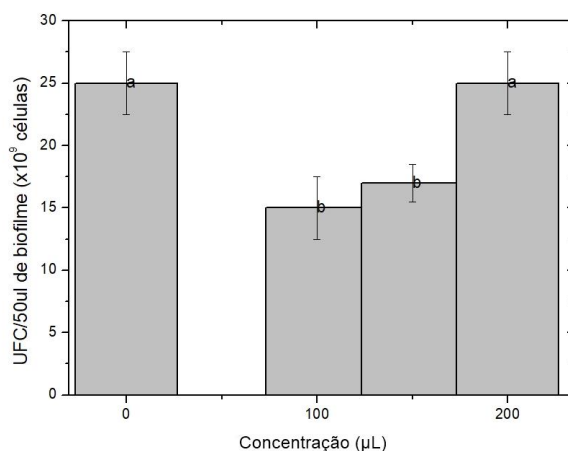
Os resultados mostraram que a atividade do extrato metanólico de própolis foi eficiente em inibir o crescimento de *B. cereus* em biofilme, havendo diferença estatística entre os tratamentos e os controles avaliados. As concentrações de 100 e 150  $\mu\text{L}$  foram capazes de reduzir significativamente a taxa de unidades formadoras de colônia (UFC), diferindo do controle negativo. Porém, a concentração de 200  $\mu\text{L}$  não demonstrou atividade sobre a taxa de UFC, não havendo diferença estatística com o controle (Figura 1). Quando se analisa os

resultados obtidos pela relação de absorvância fica evidente que a maior concentração tem maior efeito de inibição de *B. cereus* em biofilme, diferindo estatisticamente das demais concentrações bem como do controle (Figura 2).

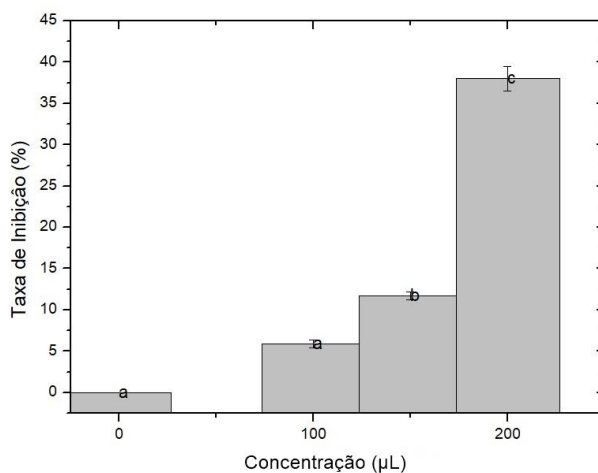
Bactérias em biofilmes são comumente mais resistentes à substâncias químicas, sejam elas sintéticas ou naturais (RODIS et al., 2020). O gênero *Bacillus* e, em específico, a espécie *B. cereus* possuem resistência significativa a diferentes biocidas (CORDEIRO, 2009). Entretanto, nesses ensaios o extrato metanólico de própolis demonstrou interferir sobre o crescimento de *B. cereus* em biofilme, o que revela maior vulnerabilidade da bactéria à ação desse biocida natural. Diferentes fatores podem afetar a atividade de produtos naturais. Em específico à própolis fatores como a época de coleta, a origem floral e a técnica de coleta empregada influenciam a composição química e, conseqüentemente, suas propriedades, principalmente a ação antimicrobiana (SOUZA et al., 2016; DOS SANTOS et al., 2017). Concentrações baixas podem ter ação mais efetiva em comparação à altas concentrações (CORDEIRO, 2009). Esse fato deve-se a melhor interação e difusão da substância com o biofilme bem como ter um comportamento de ação pontual, não sofrendo dispersão como ocorre com maiores concentrações.

A divergência entre os resultados das taxas de inibição e da contagem de UFC, pode ser explicada em decorrência do método utilizado para verificar a absorvância, contabiliza não apenas a células bacterianas, mas também todo o material da amostra do biofilme, inclusive matéria orgânica e outros elementos (DINIZ, 2011). Nesse aspecto, a metodologia *pour plate* é considerada complementar por averiguar as células viáveis ou não após o contato com a substância em questão, sendo assim, necessária a combinação das duas técnicas.

**Figura 1.** Taxa de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de *Bacillus cereus* após uma hora de contato com diferentes concentrações do extrato metanólico de própolis.



**Figura 2.** Taxa de inibição de *B. cereus* após contato com diferentes concentrações do extrato metanólico de própolis obtida pela relação OD600.



## CONCLUSÕES

O extrato metanólico de própolis demonstrou atividade significativa sobre *Bacillus cereus* em biofilme em baixas concentrações e em pouco tempo de contato. A eficiência desse bioproduto mostra a possibilidade do seu uso como alternativa às substâncias quimicamente impactantes ao ambiente, sendo efetivamente eficaz e de baixo custo para obtenção e produção.

## REFERÊNCIAS

ANJUM, Syed Ishtiaq et al. Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 26, n. 7, p. 1695-1703, 2019.

CHOI, Won; KIM, Sang-Soon. Outbreaks, Germination, and Inactivation of *Bacillus cereus* in Food Products: A Review. *Journal of Food Protection*, v. 83, n. 9, p. 1480-1487, 2020.

CORDEIRO, Cícero Reis. Ação Antibiótica da Própolis Sobre Bactérias dos Gêneros *Streptococcus*, *Staphylococcus* e *Bacillus* causadoras de infecção na garganta. 2009. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, Manhuaçu, 2009.

DINIZ, Maria Elisa Romanelli. Uso da técnica de espectrometria de massas com ionização por eletrospray (ESI-MS) para o estudo do mecanismo de reações orgânicas e avaliação do perfil de fragmentação de bis-hidroxiiminas aromáticas. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química Analítica, Universidade Federal de Minas Gerais Instituto de Ciências Exatas Departamento de Química, Belo Horizonte, 2011.

DODWAD, Vidya; KUKREJA, Bhavna Jha. Propolis mouthwash: A new beginning. *Journal Of Indian Society Of Periodontology*. India, p. 124-124. 2011.

DOS SANTOS, D.; DAVID, Jorge Mauricio; DAVID, Juceni Pereira. Composição química, atividade citotóxica e antioxidante de um tipo de própolis da Bahia. *Quim Nova*, v. 40, p. 1711-1715, 2017.

GONDIM, Brenna Louise Costa et al. Atividade Antimicrobiana de Produtos Naturais Frente a Bactérias Formadoras do Biofilme Dentário. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, João Pessoa, p.2-2, 2011.

GRIFFITHS, M. W.; SCHRAFT, H. *Bacillus cereus* food poisoning. In: *Foodborne diseases*. Academic Press, p. 395-405, 2017.



GUDIÑA, Eduardo J. et al. Antimicrobial and antiadhesive properties of a biosurfactant isolated from *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* A20. *Letters in applied microbiology*, v. 50, n. 4, p. 419-424, 2010.

LARSEN, Tove; FIEHN, Nils-Erik. Dental biofilm infections—an update. *Apmis*, v. 125, n. 4, p. 376-384, 2017.

PASUPULETI, Visweswara Rao et al. Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxidative medicine and cellular longevity*, v. 2017, 2017.

PEREIRA, Daniel Santiago et al. Histórico e principais usos da própolis apícola. *Agropecuária científica no Semiárido, Campina Grande*, v. 11, p.1-21, 10 fev. 2015.

PINTO, Luciana de Matos Alves; PRADO, Ney Robson Taironi do; CARVALHO, Lucas Bragança de. Propriedades, usos e aplicações da própolis: PROPERTIES, USES AND APPLICATIONS OF THE PROPOLIS. *Revista Eletrônica de Farmácia, Lavras*, v. 8, p.3-3, 2011.

RODIS, N. et al. Resistance Mechanisms in Bacterial Biofilm Formations: A Review. *J Emerg Intern Med*, v. 4, n. 2, p. 30, 2020.

SANTOS, Dyego da Costa; OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de; MARTINS, Joabis Nobre. Própolis. In: *CONTROLE de qualidade de produtos apícolas*. Rio de Janeiro: Câmara Brasileira de Jovens Escritores, Cap. 4, p. 105, 2012.

SOUZA, E. A. et al. Effects of seasonal variations and collection methods on the mineral composition of propolis from *Apis mellifera* Linnaeus Beehives. *Brazilian Journal of Biology*, v. 76, n. 2, p. 396-401, 2016.

## Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com adição de farinha de banana verde

Antonio Jerffeson Lima Araújo<sup>1</sup>, Marina Micaelly de Lima Dantas<sup>2</sup>, Adalva Lopes Machado<sup>3</sup>,  
Gleison Silva Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Discente do Curso Técnico em Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte. E-mail: antoniojerffesonlima@gmail.com

<sup>3,4</sup> Docente do Curso Técnico em Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte. E-mail: gleison.silva@ifrn.edu.br

E-mail do autor correspondente: adalva.machado@ifrn.edu.br

**RESUMO:** A utilização de produtos tanto oriundos da banana, como de variedades de frutas em formulações de alimentos tem recebido grande incentivo atualmente, devido por bons valores nutricionais e saudáveis. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aceitação sensorial de barras de cereais com a adição da farinha da biomassa da banana verde. Assim, foram desenvolvidas duas formulações contendo proporções distintas de farinha da biomassa da banana verde, sendo FA (7% de biomassa de banana verde) e FB (12% de biomassa de banana verde). Análise sensorial foi realizada por meio de testes de aceitação com 60 provadores não treinados, avaliando os parâmetros de cor, aparência, sabor, textura, aroma, impressão global, e intenção de compra. Ambas formulações obtiveram aceitação sensorial satisfatória em todos os atributos sensoriais sem influência significativa ( $p \geq 0,05$ ). Os índices de aceitabilidade em todos os parâmetros acima 70% e formulação FA (7% de biomassa de banana verde) indicou-se uma maior aceitabilidade dos atributos apresentados, indicando a viabilidade da matéria prima utilizada na composição das barras de cereais.

**Palavras-chave:** Alimentos funcionais; Amido resistente; Biomassa.

### INTRODUÇÃO

O Brasil, no ano de 2013, se destacou como o terceiro maior produtor de frutas do mundo, produzindo cerca de 43,6 milhões de toneladas (IBRAF, 2017). Dentre as diversas frutas produzidas no país, a bananeira (*Musa spp.*) é uma das frutíferas mais cultivadas em regiões de clima tropical e subtropical. Seus frutos representam a quarta mercadoria mais importante comercializada no mundo e em muitas áreas são considerados o principal produto alimentício (RAMOS et al, 2009).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o cultivo da banana no Brasil é realizado em praticamente todo o território, considerando-se a segunda

fruta mais consumida do país, perdendo apenas para a laranja. Para o ano de 2017, a estimativa da produção de bananas no Brasil é de 6.778.043 toneladas, dentre as regiões brasileiras, o nordeste demonstra destaque na safra, com 40,2% desse total. Os estados de Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia se destacam como sendo os maiores produtores do Nordeste (IBGE, 2017).

Segundo Ramos et al. (2009), embora o Brasil desempenha importante atuação na produção dessa fruta no cenário mundial, a participação brasileira no mercado internacional é pequena, em razão de diversos fatores, principalmente pelos substanciais danos pós-colheita, podendo estes ocorrer devido a inúmeros fatores físicos, fisiológicos ou microbiológicos.

Nesse sentido, notando o aumento da produção da banana, associando a sua composição nutricional, se justifica a grande demanda da população que vem buscando esta matéria prima como forma de introduzi-la em sua alimentação saudável. Desta forma, o subproduto utilizado como a biomassa da banana para elaboração de produtos a partir do endosperma do fruto, é uma inovação que possibilita melhorias nos aspectos nutricionais, assim como também na prevenção de doenças relacionadas a saúde, por possuir ações prebióticas ajudando no melhoramento do organismo, podendo ser empregadas na composição de diversos produtos, além de satisfazer a aptidão do consumidor.

A banana verde apresenta em sua composição um dos principais constituintes, o amido (25%), sendo boa parte considerada amido resistente. A presença de amido resistente na banana ainda verde tem despertado interesse de pesquisadores de diversas áreas, devido este amido apresentar propriedades nutricionais benéficas a saúde dos indivíduos que o consome, podendo evitar o desencadeamento de uma série de doenças, como por exemplo, diabetes, obesidade e câncer (ALMEIDA, 2013).

A biomassa da banana verde também possui baixo teor de açúcares e compostos aromáticos. Ao chegar ao cólon, o amido, que ainda não foi digerido, é utilizado como substrato de fermentação pelas bactérias anaeróbicas para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (ORMENESE, 2010). Esse produto pode ser utilizado na substituição de ingredientes em produtos diversos, de forma mais saudável, ou para compor a produção de alimentos funcionais. Alguns exemplos são bolos, brigadeiros, docinhos, e até mesmo as barras de cereais. Estes alimentos trazem diferentes concentrações do subproduto em suas formulações, que são adaptáveis para uma alimentação saudável dos consumidores.

No comércio de produtos provenientes de cereais, destacam-se as barras de cereais. De acordo com Sampaio (2009), este produto vem demonstrando constante crescimento, devido a sua praticidade em preparo e de seus benefícios à saúde. Assim, barras de cereais que

apresentem propriedades funcionais, com adição de fibras e fortificadas com vitaminas ou minerais, são formas de aprimorar o comércio desse produto. Tal produto pode apresentar variações de acordo com as características que se deseja obter (SAMPAIO, 2009).

Assim sendo, a utilização de um subproduto extraído do endosperma da banana, com alto valor biológico e nutricional, e visando a grande demanda por produtos saudáveis, práticos e de grande valor nutritivo, o presente trabalho teve por objetivo a elaboração e análise sensorial de barras de cereais adicionadas com farinha de biomassa de banana verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, no laboratório de leites e derivados. A Tabela 1 apresenta as formulações utilizados no trabalho para elaboração das barras de cereais estudadas.

Para o preparo das barras de cereais, os ingredientes secos foram pesados e misturados. Em seguida, o xarope de glicose foi aquecido e adicionado para obter um aspecto melhor de liga. Logo após a realização da mistura, a massa foi distribuída em formas de inox retangulares e prensada manualmente, após 30 minutos as barras foram mantidas em refrigeração por 6 horas.

**Tabela 1.** Formulações da elaboração das barras de cereais adicionadas de biomassa da banana verde.

Ingredientes	Formulação A (7%)	Formulação B (12%)
Xarope de glicose de milho (%)	35	35
Aveia em flocos (%)	15	15
Flocos de arroz (%)	19	14
Castanha de caju (%)	10	10
Gergelim (%)	4	4
Açúcar mascavo (%)	10	10
Farinha de biomassa da banana verde (%)	7	12

Autor: Adaptado de Bezerra (2016).

A análise sensorial foi realizada com 60 provadores não treinados, com faixa etária entre 14 a 19 anos de idade, alunos do IFRN *Campus* Pau dos Ferros. As amostras foram

apresentadas codificadas com números aleatórios compostos por três dígitos, e os provadores foram instruídos a prova-las da esquerda para a direita, sendo recomendado a ingestão de água entre as amostras, para limpeza do palato.

Para a realização da análise sensorial, foram avaliados os parâmetros: cor, aparência, sabor, textura, aroma, e impressão global, em que para cada atributo, atribuíam-se uma nota de acordo com a escala hedônica composto por 9 pontos, diferenciando entre 1 (desgostei extremamente e 9 (gostei muitíssimo - adorei). Além disso, foi realizada o teste de intenção de compra, em que os provadores atribuíam uma nota de 1 (certamente não compraria o produto e 5 (certamente compraria o produto). Por fim, calculou-se para os produtos, o Índice de Aceitabilidade seguindo a metodologia de Dutcosky (2013).

Para a obtenção dos parâmetros atribuídos para aceitação, os dados resultantes foram analisados estatisticamente, através da análise de variância (ANOVA), relacionando-se as médias com o teste *Tukey* a nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ), através do software *Assistat* versão 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos atributos sensoriais das barras de cereais com adição de biomassa de banana verde estão descritos na Tabela 2. Foi possível observar em todos os atributos avaliados, que nas duas formulações, não houve efeito significativo em nível de 5 % de probabilidade segundo o teste F.

**Tabela 2.** Atributos sensoriais das barras de cereais adicionadas com farinha da biomassa de banana verde.

Atributos	FA	FB	Média	DMS	Fcal
Cor	7,20 <sup>a</sup>	7,05 <sup>a</sup>	7,13	0,48	0,39 <sup>ns</sup>
Aparência	7,17 <sup>a</sup>	6,97 <sup>a</sup>	7,07	0,59	0,46 <sup>ns</sup>
Aroma	7,25 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,43	0,48	2,05 <sup>ns</sup>
Textura	7,87 <sup>a</sup>	7,88 <sup>a</sup>	7,88	0,41	0,01 <sup>ns</sup>
Sabor	7,80 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,70	0,43	0,83 <sup>ns</sup>
Impressão Global	7,75 <sup>a</sup>	7,65 <sup>a</sup>	7,70	0,37	0,28 <sup>ns</sup>

DMS - Diferença mínima significativa; Fcal – F calculado do teste F. As médias seguidas pela mesma letra na linha e na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si. <sup>ns</sup> não significativo.

De acordo com o atributo de cor avaliado para as barras de cereais, observou-se na Tabela 2 que não ocorreu a variação das médias para as duas formulações com adição de 7 a 12% de biomassa de banana verde. As médias distribuídas para esse parâmetro foram de 7,20 e 7,05 respectivamente. Tais notas correspondem ao termo da escala hedônica “gostei moderadamente”. Avaliando esse atributo, Bezerra (2016), ao desenvolver barras de cereais enriquecidas com farinha da casca de banana, encontrou valores inferiores 6,40 para as duas formulações utilizadas (5 a 10 %). Já Andrade (2013) trabalhando com a elaboração de biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde, constatou valores semelhantes no atributo cor, sendo ele de 7,35 na formulação de 30% com farinha de banana verde.

Para o parâmetro de aparência, foram obtidas médias de 7,17 e 6,97, respectivamente para as formulações FA e FB. Com este atributo sendo avaliado, Costa et al. (2016), ao desenvolverem barras de cereais com farinha da casca de maracujá, obtiveram em seus resultados valores semelhantes com médias de 7,0 e 6,71 nas formulações de 30 e 40%, respectivamente. Do mesmo modo, para a pesquisa de Gutkoski et al. (2007), ao verificarem o desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar, também obtiveram valores semelhantes com o do presente trabalho, com média de 7,33 para a formulação de 20% de fibra alimentar.

Para o parâmetro aroma foram de 7,25 e 7,60. Estudando o desenvolvimento de barras de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu, Arévalo et al. (2013) adquiriram valores semelhantes aos dados reportados no presente trabalho (7,5 e 7,9).

Em relação a textura, as médias (Tabela 2), indicaram maior nível de aceitabilidade pelos provadores para esse atributo. A aceitação satisfatória pode estar relacionada com a capacidade da farinha de banana verde se aderir com os demais ingredientes gerando um produto uniforme e homogêneo. No estudo de Ambrósio et al. (2012), ao elaborarem barra de cereais com substituição parcial de aveia por farinha da casca de maracujá, averiguaram resultados inferiores com média de 6,4. Contudo, Bezerra (2016) também encontrou valores inferiores quando comparado com as médias atingidas pelo presente estudo, ao trabalhar com elaboração de barras de cereais enriquecidas com farinha da casca de banana, sendo esses valores de 7,21 e 7,18, para as duas formulações desenvolvidas com a adição de 5 e 10% de farinha da casca de banana verde.

O sabor é o quesito de maior importância quanto à relação de fidelidade do consumidor (TEIXEIRA, 2011). No que diz respeito a esse parâmetro, as formulações FA e FB apresentaram médias de 7,80 e 7,60. Foi observado que as barras não possuíam sabor

característico da banana no produto final, tendo em vista que a farinha usada não apresentava grau de maturação elevado. Dessa forma não apresentaram um sabor acentuado da fruta. Para o estudo de Carvalho et al. (2012), ao trabalharem com a elaboração de *cupcakes* enriquecidos com farinha da casca de banana, encontraram valores menores em suas formulações para este atributo, comparando com o do estudo discutido, sendo eles de 7,23 para a formulação com 2,5% de farinha e 6,92 para a formulação com 5,5% de farinha. Valores ligeiramente inferiores foram obtidos por Freitas et al. (2006), que ao trabalharem com a caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor proteico e vitamínico, adquiriram médias de 5,11, 6,42 e 5,32, para as formulações A (6,8%), B (7,7%) e C (8,6%) de banana desidratada.

No que diz respeito a impressão global do produto, a presente pesquisa alcançou médias para esse parâmetro de 7,75 e 7,65, em relação às formulações FA e FB (Tabela 2). A formulação de barras de cereais possibilita uma melhor aceitação pelos provadores.

O índice de aceitabilidade mostrou-se superior a 70% nas duas formulações estudadas, porém a formulação FA sobressaiu em alguns parâmetros, tais como, a cor, aparência, sabor e impressão global, avaliados pelos provadores.

Em relação a intenção de compra não houve diferença estatística entre as formulações, com média de 4,08 o que corresponde ao termo da escala “provavelmente compraria”, comprovando que a viabilidade da incorporação de biomassa de banana verde na formulação de barras de cereais possibilita uma melhor aceitação pelos provadores, proporcionando a obtenção de um produto com uma boa aceitação sensorial, em que o mesmo acarreta elevado valor funcional.

## **CONCLUSÃO**

É possível afirmar que o conteúdo da farinha da biomassa de banana verde utilizada como matéria prima para o desenvolvimento do produto, não interferiu significativamente na aceitação da mesma, reafirmando que houve um elevado índice de aceitabilidade do produto em ambas as formulações. Assim, fica clara a relevância do desenvolvimento de produtos a partir da biomassa de banana verde, pois a mesma agrega características sensoriais agradáveis às suas formulações.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, M., C., B., M. Estudo para fins industriais das propriedades funcionais do amido nativo e modificado hidrotermicamente, provenientes de banana verde, variedade “prata”.



Pombal, 2013. Dissertação de mestrado-Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, 2013.

AMBRÓSIO-UGRI M. C. B.; RAMOS A. C. H. Elaboração de barra de cereais com substituição parcial de aveia por farinha da casca de maracujá. Maringá, v. 21. p. 69-76, 2012.

ANDRADE, C. K. O. Elaboração e aceitabilidade de dos biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde. 2013. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2013.

ARÉVALO. A. P., ARÉVALO. Z. D. S., BESERRA. N. S., ZUNIGA. A. D. G., COELHO. A. F. S., PINEDO. R. A. Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu. Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.4, p.405-411, 2013.

BEZERRA, D., O. Elaboração e caracterização sensorial e físico-química de barras de cereais enriquecidas com farinha da casca de banana. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em Alimentos. 2016.

CARVALHO, K. H.; BOZATSKI, L. C; SCORSIN, M; NOVELLO, D; PEREZ, E; DALLA SANTA, H. S; SCORSIN, G; BATISTA, M. G. Desenvolvimento de cupcake adicionado de farinha da casca de banana: características sensoriais e químicas. Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 23, p.475-481, jul./set. 2012.

COSTA, E. B., SILVA. D. C., MONTEIRO. P. S., ALMEIDA. M. E. F. Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com farinha da casca de maracujá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.18, n.3, p.243-254, 2016.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p

FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 2, p.318-324, abr./jun. 2006.

GUTKOSKI. L. C., BONAMIGO. J. M. A., TEIXEIRA. D. M. D. PEDÓ. I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 27(2): p.355-363, abr.-jun. 2007.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro, v.30, n.1, p.1-81, janeiro 2017.

IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/detalhe.aspx?id=1>>. Acessado de 14:32h, em 19 de janeiro de 2017.

ORMENESE, R. C. S. C. Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios. 2010. 182 f. Tese (Doutorado em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

RAMOS, D. P; LEONEL, M; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, p.479-483, jul./set. 2009.

SAMPAIO, C. R. P; FERREIRA, S. M. R; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química e composição de barras de cereais fortificadas com ferro. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, p.95-106, jan./mar. 2009.

TEIXEIRA, N. C. Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jaboticaba. *Myrciaria jaboticaba*. Vell. Berg. 137 f. Belo Horizonte. 2011. Dissertação (Mestrado) – Curso de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

## A compreensão das abelhas nos escritos de dois cronistas do século XVI

Camila Alves de Carvalho<sup>1</sup>; Gabriel Pereira de Oliveira<sup>2</sup>; Leonardo Emmanuel Fernandes de Carvalho<sup>3</sup>; Luciene Xavier de Mesquita Carvalho<sup>4</sup>, Vitória Sofia Freitas Felipe<sup>5</sup>; Fernanda Raquel Fernandes Campos<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: camila01carv@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: gabriel.oliveira@ifrn.edu.br

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: leonardo.emmanuel@ifrn.edu.br

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: luciene.mesquita@ifrn.edu.br

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: vitoriasofia270@gmail.com

<sup>6</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: silvanafernandes20010@hotmail.com

E-mail do autor correspondente: gabriel.oliveira@ifrn.edu.br

**RESUMO:** As abelhas são seres de extrema importância para a vida no planeta ao longo do tempo e nos mais diferentes lugares. No entanto, são ainda bastante raros estudos que se aprofundem nessa compreensão histórica das abelhas com base no rigor metodológico historiográfico em conjunto com o aporte do campo de estudos das abelhas. Este trabalho, nesse sentido, tem o objetivo de analisar a compreensão das abelhas no Brasil no período colonial com base em dois relatos de cronistas do século XVI. A pesquisa se fundamenta nos preceitos metodológicos do campo da História Ambiental e no diálogo interdisciplinar a envolver sobretudo as áreas da História, Apicultura e Biologia. Entendemos que esse diálogo pode ser muito enriquecedor para as áreas do conhecimento supracitadas. Essa pesquisa demonstra resultados bastante interessantes como a visão em torno das abelhas naquele momento por parte da perspectiva colonial a envolver um misto de medo e reflexão sobre um suposto potencial comercial com produtos de abelhas.

**Palavras-chave:** Abelhas; História, História Ambiental; Cronistas.

## INTRODUÇÃO

As abelhas são fundamentais para a vida no planeta. Mais especificamente para a espécie humana, a grande variedade desses insetos proporciona uma série de benefícios, desde produtos como mel e cera até à polinização de uma série de vegetais importantes à dieta das mais diversas sociedades. Entre as áreas de estudos sobre esse tema, sem dúvida, os campos

da apicultura e meliponicultura destacam-se como fundamentais para a melhor compreensão e desenvolvimento dessas atividades.

No caso desta pesquisa, a nossa proposta é pensar historicamente as relações das abelhas e os chamados produtos apícolas com grupos humanos. Esse é, portanto, uma pesquisa fundamentalmente interdisciplinar, baseado nas discussões em conjunto sobretudo das áreas de História, Apicultura e Biologia. Infelizmente, esse tipo de investigações sobre as abelhas, apesar de seu enorme potencial de contribuição para todas as áreas envolvidas, é ainda muito incipiente não somente no Brasil, mas no mundo de modo geral. Diante da visão um tanto antropocêntrica de que a história seria feita exclusivamente por humanos, os estudos sobre abelhas em outras épocas tendem a ser feitos de maneira isolada em investigações da área da apicultura.

Nesse sentido, é importante ressaltar a importância do presente trabalho para ampliar os estudos das referidas áreas. Ele integra o projeto de pesquisa iniciado em setembro de 2020 intitulado “Abelhas e História no Brasil: a introdução da *Apis mellifera* no Estado Imperial brasileiro e suas relações com a sociedade monárquica e com as abelhas nativas”. O referido projeto tem sido levado a cabo por estudantes do Curso Técnico Integrado de Apicultura e professores das áreas de Apicultura, Biologia e História do campus Pau dos Ferros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

Especificamente neste trabalho, o nosso objetivo é discutir como as abelhas aparecem no século XVI no território que hoje corresponde ao Brasil por meio de dois relatos do século XVI: Fernão Cardim e Jean de Léry. Há uma infinidade de fontes históricas para entender as relações com as abelhas naquela época, mas escolhemos os dois referidos cronistas em função do cronograma das pesquisas do nosso projeto. O que buscamos na análise dessas fontes é entender a compreensão e as relações entre grupos coloniais e as abelhas que encontraram no território hoje conhecido como Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, analisamos dois relatos de viagem do século XVI. Um deles se intitula “Tratados da terra e gente do Brasil”, escrito entre 1583 e 1601 por Fernão Cardim. A obra é “Viagem à terra do Brasil”, de 1574, de autoria de Jean de Léry.

Para pensar a historicidade das interações entre abelhas e seres humanos, esta pesquisa se pauta fundamentalmente em uma perspectiva interdisciplinar. Por um lado, os estudos das áreas de Apicultura e Biologia são indispensáveis para a compreensão das especificidades biofísicas das abelhas. Mais especificamente, a discussão técnica oferecida no curso de

Apicultura em nosso *campus* Pau dos Ferros será fundamental, em conjunto com as contribuições da Biologia, para entendermos melhor termos científicos e descrições das abelhas em outras épocas, seja em caráter fisiológico ou comportamental, seja quanto a suas interações com grupos humanos (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

Em conjunto com essa perspectiva, por outro lado, os estudos historiográficos são também de grande importância para situar historicamente as experiências e interações entre grupos humanos e abelhas. Além do diálogo com estudos mais específicos voltados a dinâmicas do período colonial e imperial, bem como do fazer científico em tais momentos, é importante destacar que esta pesquisa se baseia nos pressupostos teóricos e metodológicos da chamada História Ambiental. Este campo da história, que é novo no Brasil e tem crescido bastante nos últimos anos, tem procurado romper a visão tradicional em vários trabalhos historiográficos de não considerar a chamada natureza em suas análises ou de, no máximo, tratá-la como pano de fundo. Em vez disso, a História Ambiental defende a necessidade de incluir elementos não-humanos para aprofundar a compreensão histórica. E a análise interdisciplinar, sem dúvida, é fundamental nessa proposta de entender as interações entre seres humanos e o restante da natureza ao longo do tempo e em diferentes lugares (GALLINI, 2004; PÁDUA, 2010; WORSTER, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Jean de Léry - Viagem à terra do Brasil 1574

Jean de Léry (1534-1611) nasceu em La Margelle, na França. Ainda jovem, aos 18 anos tornou-se missionário seguidor de Ítalo Calvino, que fundou uma nova igreja cristã no contexto das Reformas Protestantes. Jean de Léry assumiu nos meados do século XVI uma importante missão no Calvinismo, na colônia francesa na enseada em que se construiria mais tarde o Rio de Janeiro. Sim, entre 1555 e 1560 a França empreendeu uma experiência colonial no território que hoje abriga a importante cidade brasileira do Rio de Janeiro.

Na obra de 1574 “Viagem à terra do Brasil”, Jean de Léry traz uma série de indícios muito interessantes sobre as abelhas que ele encontrou na chamada França Antártica naquela época. Diante de um animal com características bem peculiares, distintas, por exemplo, das abelhas frequentes na Europa, Jean de Léry comparou as abelhas encontradas na América com grilos e pequenas moscas pretas que surgem no tempo da uva do seu país de origem. Ou seja, para facilitar a compreensão e dar sentido àqueles animais para ele desconhecidos, o missionário francês buscou relacionar as abelhas do Brasil com outros animais que ele já conhecia, do seu cotidiano. Há, inclusive, uma associação com germes,

como o próprio título do capítulo nos induz a entender: “capítulo XI: Da variedade de aves da América, todas diferentes das nossas; dos bandos de grandes morcegos, das abelhas, moscas varejeiras e outros vermes singulares desse país”.

Os recursos originados das abelhas como cera e mel, são vistos como algo sem valor e que apenas os indígenas, denominados como selvagens, eram os únicos que conseguiam aproveitar esses recursos, encontrados em paus ocos das florestas se alimentavam com o mel igualmente como era consumido em seu país de origem, guardam a cera em rolos, usam a cera apenas para iluminar madeiras. Os indígenas chamavam as colmeias de *ira-ietíc*, o mel de *ira* e cera de *ietíc*, e as abelhas de aravers, a denominação para abelhas é a mesma dada a besouros e insetos sem valor, ou seja, que seus recursos produzidos não trazem um retorno capital para quem conhece usufrui.

O medo e uma visão assombrosa das abelhas era algo nítido em seus relatos, quando cita que as abelhas saem em bandos a procura de luz e que roem tudo que encontram, que sapatos pretos deixados fora a noite, amanheciam brancos e roídos, o mesmo acontecia com as comidas mal guardadas.

Apesar de citar vivências durante o cotidiano com a presença das abelhas e as comparações com outros animais, Léry não cita características tão abundantes em relação a elas morfológicamente, embora utilizasse a pesquisa de Hans Staden para se referir ao termo “abelha”. Essa referência, porém, aparece apenas muito brevemente nas notas de rodapé para mostrar o porquê de ele ter utilizado a palavra “abelha”.

### **Fernão Cardim – Tratados da terra e gente do Brasil (1583- 1601)**

Fernão Cardim (1540-1625) nasceu em Viena do Alentejo, no reino de Portugal. Ele foi um dos primeiros a descrever as gentes e seus costumes na América Portuguesa. Fernão Cardim foi um jesuíta, como missionário, viajou por muitos lugares, de Pernambuco ao Rio de Janeiro. Em seus relatos, ele fala, inclusive, do clima e da terra encontradas por ele na América.

Em suas observações no Brasil, não deu tanta ênfase às abelhas. Mesmo assim, ele abordou suas características morfológicas, como, por exemplo, ao dizer que o pássaro *Guainumbig*, referência indígena a pássaros como o beija-flor (*Trochilidae*) não se parecia com um pássaro. A forma e rapidez de voar dessa ave seriam mais semelhantes à forma que uma abelha se move e a forma de coletar o néctar das flores. Cardim citou mais uma vez as abelhas para dar mais detalhes do *Eirara* (também conhecido como Irara ou papa-mel, de nome científico *Eira barbara*). Esse animal se parece com um gato, mas se alimenta do mel

das abelhas. Além disso, ele consegue farejar uma colmeia como muita facilidade, o que proporcionava aos indígenas a descoberta dessas colmeias com muita facilidade.

Apesar de caracterizar tantos animais em sua obra, Cardim não detalha as abelhas nem fala delas de forma direta, o que mostra a irrelevância para ele das abelhas encontradas por ele na América Portuguesa. Vale salientar, no entanto, que como um dos pioneiros em descrever as terras brasileiras, não era fácil encontrar pesquisas para se basear em informações nem saber ao certo a diversidade de animais preciosos que existiam naquele território.

## **CONCLUSÕES**

Ao contrário do que muitas vezes tende a parecer, História e Apicultura podem construir diálogos muito pertinentes, fundamentais para o aprofundamento das discussões de ambas as áreas. A História Ambiental foi a base desse diálogo nesse trabalho, que também envolveu o subsídio da área de Biologia, com as considerações sobre os serviços ecossistêmicos das abelhas. Estudar a presença das abelhas em relatos do século XVI permite que entendamos melhor não somente o processo colonial, mas as compreensões das abelhas e suas transformações ao longo do tempo.

Mais especificamente neste trabalho, vimos de modo especial dois grandes sentidos em torno da compreensão das abelhas por parte de missionários religiosos no século XVI. Um deles era o sentimento de medo, de lidar com insetos inusitados, que poderiam se mostrar “selvagens”, tal como a visão predominante entre europeus na época acerca de povos da América. Ao mesmo tempo, surgia também a questão sobre um possível potencial em torno da produção de mel e cera dessas abelhas encontradas pelos missionários no que hoje é o Brasil. Esses seriam produtos bastante peculiares e que poderiam eventualmente render frutos comerciais, embora, como visto aqui neste trabalho, muitas vezes isso fosse rechaçado por determinados grupos da sociedade colonial que tendiam a desvalorizar as abelhas nativas.

## **REFERÊNCIAS**

DUARTE, Regina Horta. *História & Natureza*. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2005.

GALLINI, Stefania. Problemas de métodos en la historia ambiental de America Latina. *Anuario IHES*.n. 19. Buenos Aires: 2004. p. 147-171.



IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia *et al* (org.). Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: Ed. USP, 2012.

PÁDUA, José Augusto. As bases teóricas da história ambiental. *Estudos avançados*, 24(68). 2010. p. 81-101.

WORSTER, Donald. Para fazer história ambiental. **Estudos Históricos**: Rio de Janeiro: FGV, v. 4, n. 8, 1991.

## Avaliação de rótulos de manteiga da terra comercializados nos municípios de Pau dos Ferros-RN e Rodolfo Fernandes- RN

Dallyson David Torres Monteiro<sup>1</sup>; Laura Rodrigues Soares Neta<sup>1</sup>; Adriana Leite Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros, [dallysondavid5@gmail.com](mailto:dallysondavid5@gmail.com), [lauraa\\_neta@hotmail.com](mailto:lauraa_neta@hotmail.com)

<sup>2</sup>Curso Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – *Campus* Pau dos Ferros, [adriana.leite@ifrn.edu.br](mailto:adriana.leite@ifrn.edu.br)

E-mail do autor correspondente: [lauraa\\_neta@hotmail.com](mailto:lauraa_neta@hotmail.com)

**RESUMO:** A rotulagem é uma área da Embalagem e da Logística muito importante e tem o objetivo de apresentar ao consumidor informações sobre o produto a ser consumido, dentre os quais estão ingredientes, prazo de validade e lote. Essas informações possibilitam o consumidor adquirir mais confiança no produto. Visto que a manteiga da terra é um produto muito consumido e produzido informalmente, na maioria das cidades do interior do nordeste, este trabalho objetivou avaliar as informações contidas nos rótulos de manteiga da terra, nos municípios de Pau dos Ferros e Rodolfo Fernandes e examinar as suas conformidades com a legislação brasileira. Essa avaliação foi realizada através de um *check list* que foi embasado nas RDC's nº 259/2002, 360/2003 e. Nos resultados e discussão apurou-se que 90% das marcas não se adequavam a legislação, em razão de não apresentarem todas as informações exigidas e, desta forma, apenas uma marca atendeu as exigências das normas.

**Palavras-chave:** Lácteos artesanais; Informações obrigatórias; Legislação; Check list

### INTRODUÇÃO

Os rótulos são essenciais, uma vez que possibilita ao consumidor escolher o produto conforme suas informações descritas. Dessa maneira, Feitosa et al (2017) baseado nas palavras de Paiva (2005) afirma que os dados propostos nos rótulos precisam esta padronizados, seguindo assim as normas específicas para rotulagem, inclusive a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

As informações obrigatórias nos rótulos, consistem na denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, identificação do lote, prazo de validade, contato de serviço e atendimento ao consumidor, CNPJ do fabricante, declaração do valor calórico, nutrientes e componentes e cuidados de conservação (BRASIL, 2002).

A respeito da rotulagem nutricional, segundo a RDC N° 360 de 2003, esta deve abordar as seguintes questões: suas propriedades particulares, em relação às proteínas e nutrientes, valor energético, lipídios, gorduras trans, fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. Além do mais, o documento ainda relata que os produtos que não precisam conter esses informes são água, bebidas alcoólicas, especiarias, vinagre, sal, café, entre outros (BRASIL, 2003).

O leite, muito consumido no Brasil, é responsável por ser matéria-prima para vários produtos. Sendo assim, a manteiga da terra ou manteiga de garrafa, de acordo com a Instrução Normativa nº 30 de 2001 “é o produto gorduroso nos estados líquido e pastoso, obtido a partir do creme de leite, pela eliminação quase total da água, mediante processo tecnologicamente adequado” (BRASIL, 2001). Portanto, é um derivado lácteo, pertencente ao grupo substâncias alergênicas alimentares, que deve obrigatoriamente ser declarada segundo a RDC nº 26 (BRASIL, 2015). De acordo com Tonkin et al (2016) a falta de declaração no rótulo de alimentos industrializados, é a primeira causa de risco de segurança alimentar no mundo.

Esse estudo, diante da importância da rotulagem em um produto alimentício teve como objetivo, avaliar as conformidades das informações que são apresentadas pelos rótulos de manteiga de garrafa, de acordo com as normas estabelecidas pela legislação brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em supermercados dos municípios de Pau dos Ferros e Rodolfo Fernandes no estado do Rio Grande do Norte, onde foram obtidas dez marcas de manteigas de garrafa, produzidas em várias cidades dos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Foram avaliadas as marcas que estavam disponíveis para a comercialização, sendo seis unidades do município de Rodolfo Fernandes- RN e quatro de Pau dos Ferros-RN, as quais foram denominadas como amostras: A, B, C, D, E, F, G, H, I e J.

A avaliação da rotulagem aconteceu por meio de um *check-list*, embasado nas normas da RDC nº 259/2002, 360/2003 e 26/2015. Os parâmetros empregados nesse estudo foram os critérios que obrigatoriamente devem ser informados na embalagem, bem como os parâmetros nutricionais e rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003; BRASIL, 2015)

Deste modo, foram avaliados 11 pontos da informação obrigatória, 13 pontos referentes às informações nutricionais, os quais foram assinalados com “C” e “NC” que significam “Contém” e “Não Contém” respectivamente e a informação da presença de alergênicos, também assinalados com “C” e “NC”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados dos rótulos das manteigas de garrafa foram obtidos os seguintes resultados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Informações nutricionais dispostas nas manteigas da terra.

Informação Nutricional	Manteiga da terra									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Medida Caseira (colher)	1	2	1	NC	2	2	1	2	NC	1
Porção (g)	15	15	10	40	15	15	15	15	15	15
Valor Energético (Kcal)	107	55	58	75	55	154	134	-	135	-
Carboidratos (g)	-	9,6	0,6	0	0,5	0,4	0	0,3	-	1,5
Proteínas (g)	0,11	9	0	0	0	3	0,14	0	5	1,5
Gorduras Totais (g)	4	5,8	9,8	8,3	5,8	3,5	14,8	5,2	14	1,7
Gorduras Saturadas (g)	-	5,6	3,6	5	3,6	3,4	0,4	3,2	5	11
Gorduras Trans (g)	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-
Colesterol (mg)	12	21	-	-	21	21	-	21	35	21
Fibra Alimentar (g)	-	9	0	0	0	0	0,3	0	6	0
Sódio (mg)	90	31	6,4	0	31	31	120	31	125	-
Cálcio (mg)	-	13	-	-	13	13	-	13	-	13
Ferro (mg)	-	9	-	-	9	9	-	9	-	9

-: Não dispõe de informação

NC- Não Contem

Como descrito na Tabela 1, os dados coletados informam acerca dos componentes propostos pelas normas da RDC 360/2003 os quais devem conter na rotulagem nutricional de manteigas de garrafa. Entretanto, nota-se que nenhuma das amostras avaliadas traz todos os parâmetros que deveriam estar disponibilizados ao consumidor: carboidratos, gorduras totais,

gorduras trans, fibra alimentar, cálcio e ferro. Vale salientar que as informações nutricionais de colesterol (mg), ferro (mg) e cálcio (mg) são informes facultativos (BRASIL, 2003).

Dentre as 10 manteigas de garrafa analisadas, apenas a amostra G contempla todas informações exigidas pela legislação. Enquanto as demais amostras em análise, não identificam todos os parâmetros nutricionais obrigatórios.

A amostra J não informa os dados nutricionais de forma correta com relação as quantidades de colesterol, sódio, cálcio e ferro, que estavam expressos em gramas (g), em vez de miligramas (mg), além de não ser possível identificar o valor expresso pelo sódio, pois o carimbo da data de fabricação, impossibilitou o acesso a essa informação.

Vale destacar, ainda, a discrepância nos valores para gorduras totais. Segundo Instrução Normativa Nº 30 de 26 de Junho de 2001, a manteiga da terra deve apresentar teor de gordura equivalente a 98,5%, percebe-se na tabela, que as manteigas de garrafa A, B, D, E, F, H, e J, estão muito aquém desse valor, sendo a manteiga de garrafa D e J as que apresentaram o menor teor de gordura total; 20,7% e 11,3%; respectivamente.

Pôde ser observado também, que 20% das amostras não apresentaram a medida caseira, que é responsável por medir quantidades dos alimentos. Feitosa et al (2017), ao avaliar rótulos de iogurte, percebeu que um percentual de 66,66% das amostras analisadas não apresentaram a medida caseira, resultado bem superior ao deste estudo.

Para mais, os únicos parâmetros apresentados por todas as amostras foram, porção; gorduras totais e sódio. Conforme a RDC 360/2003 a identificação da rotulagem nutricional possibilita ao consumidor o conhecimento acerca das propriedades nutricionais dos alimentos, e contribui para o consumo adequado dos mesmos (BRASIL, 2003)

Com relação aos dados obrigatórios que devem ser fornecidos pela rotulagem dos alimentos, os resultados estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Avaliação da rotulagem obrigatória de manteigas da terra comercializadas nos municípios de Pau dos Ferros e Rodolfo Fernandes.

Informações Obrigatórias	Manteiga da terra									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Denominação de venda do alimento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC
Lista de ingredientes	C	C	NC	C	C	C	C	C	C	C
Conteúdos líquidos	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C
Identificação da origem	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Identificação do lote	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC
Prazo de validade	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Contato de serviço de atendimento ao consumidor	C	C	C	C	NC	C	C	C	C	NC
CNPJ do fabricante	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C
Declaração do valor calórico, nutrientes e componentes	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cuidados de conservação	NC	C	C	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC
Declaração de conteúdo e/ou tipo de gordura	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
TOTAL (Itens que constam)	82 %	91 %	82 %	82 %	73 %	64 %	100 %	82 %	82 %	64 %

A...J = Amostras de manteigas da terra

C= Contém. NC= Não Contém.

Foi observado que somente a marca da manteiga de garrafa G apresentou todas as informações obrigatórias, de acordo com a legislação vigente, resultando em um percentual de 10% de marcas que estão totalmente adequadas.

Pôde-se perceber que 90% das manteigas da terra avaliadas não apresentaram a “identificação do lote”. Isso se dá devido ao fato da manteiga ser de produção caseira e

comercialização informal. Para Monteiro et al. (2017), apenas 4 entre 10 amostras de queijo de coalho nas regiões agreste sertão de Pernambuco, em análise não apresentaram a informação sobre lote. Os autores ressaltam em seu trabalho, a importância das informações obrigatórias estarem presentes nos rótulos, e acrescentam que a rotulagem adequada assegura e faz com que a empresa elabore um produto de melhor qualidade.

A ausência do lote pode ocasionar ao produtor, como também ao consumidor, prejuízos, uma vez que, segundo o Manual de Orientação aos Consumidores (BRASIL, 2005), o “lote” é um número que faz parte do controle na produção e, caso haja algum problema, o produto pode ser recolhido ou analisado pelo lote ao qual pertence. Todos os itens analisados são importantes porque permitem ao consumidor conhecer as informações do produto que está adquirindo, assim como sua procedência.

O segundo item identificado com maior grau de irregularidade nos rótulos analisados foi “cuidados de conservação”, os quais estavam presentes apenas nas marcas B, C e G (30% das marcas). Sendo que duas das três marcas orientava que fosse conservada em local seco, arejado e ao abrigo de luz, que é uma recomendação exigida pela legislação; a terceira, mantido em local resfriado de 1°C a 10°C. O restante das marcas não apresentavam quaisquer informações sobre como armazenar e conservar o produto adequadamente.

Dentre os pontos analisados, obteve-se 4 itens, nos quais estavam presentes entre todas as 10 (dez) amostras analisadas. Os pontos foram: identificação de origem, prazo de validade, declaração do valor calórico e declaração de conteúdo e/ou tipo de gordura. Tais pontos são fundamentais para identificação do produto e para a segurança do consumidor.

Dessa maneira, Feitosa et al. (2017) avaliando rótulos de diferentes marcas de iogurte comercializados na cidade de Pau dos Ferros, verificaram que entre 10 marcas do produto, apenas uma dessas se adequava as normas de rotulagem obrigatória.

Ainda sobre as informações analisadas nos rótulos das manteigas da terra, foram investigadas acerca das informações dos alergênicos, cujos dados estão descritos na Tabela 3.



**Tabela 3.** Informações de alergênicos.

Informação de Alergênicos	Manteiga da terra									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Alergênicos	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC

C= Contém. NC= Não Contém.

Diante dos dados coletados identificou-se que apenas a amostra G traz essa informação, pôde-se perceber também, que essa era a única marca que apresentava registro no Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte, ressaltando a importância da fiscalização na garantia das informações dos rótulos. O quê podemos caracterizar como algo preocupante, tendo em vista que alguns consumidores podem apresentar alergias a substâncias derivadas do leite, e assim o mesmo poderia prejudicar de forma muito séria a sua vitalidade.

Vale salientar que essa informação estava de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação: em letra legível, abaixo da lista de ingredientes, em caixa alta e em negrito. Santana (2018), ao analisar a informação de alergênicos em rótulos de chocolates, notou que das 139 amostras analisadas, 124 apresentaram essa informação, entretanto, dessas amostras apenas 121 em letra legível, 119 em caixa alta e 116 em negrito.

## CONCLUSÕES

Constatou-se que apenas uma entre as dez manteigas de garrafa está apta a comercialização, pois abrange todos os informes exigidos pela legislação brasileira referente a rotulagem.

A falta de fiscalização dessas informações pode colocar a saúde do consumidor em risco.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 Set. 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] União, Brasília, 26 Dez. 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 3 Jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Universidade de Brasília. Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação aos Consumidores. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária /Universidade de Brasília, 2005. 17p.

FEITOSA, B. F.; MESQUITA, J. H. A.; LACERDA, C. G. S.; OLIVEIRA, E. N. A.; SOUZA, R. L. A.; OLIVEIRA, S. N. Avaliação dos rótulos de diferentes marcas de iogurte comercializados na cidade de Pau dos ferros – RN. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Brasil, v. 7, p.13-16, 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **IN N° 30:** Instrução Normativa nº 30, de 26 de Junho de 2001. BRASIL, 2001.

MONTEIRO, H. F.; ARAÚJO, M. E. S. L.; SANTOS, Y. H. M.; WANDERLEY, M. C. L.; GODONE, R. L. N. Avaliação de rotulagem de queijo coalho nas regiões agreste e sertão de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Pernambuco, v. 7, p.156-160, 2017.

PAIVA, A. J; HENRIQUES, P. Adequação da rotulagem de alimentos diet e light ante a legislação específica. *Revista Baiana Saúde Pública*, p. 9-48, 2005.

SANTANA, Fabiani Cristina de Oliveira. Rotulagem para alergênicos: uma avaliação dos rótulos de chocolates frente à nova legislação brasileira. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 21, p.1-8, 2018.

TONKIN, E.; COVENEY, J.; MEYER, S. B.; WILSON, A. M.; WEBB, T. Managing

uncertainty about food risks - consumer use of food labelling. *Appetite*, v. 107, p. 242-252, 2016.

## Elaboração e caracterização sensorial de néctar misto de uva e abacaxi

Heloisa Paula de Lima Silva<sup>1</sup>, Louhane de Freitas Almeida<sup>1</sup>, Adalva Lopes Machado<sup>2</sup>,  
Gleison Silva Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Técnica em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, BR 405, KM 154, Pau dos Ferros – RN.

<sup>2</sup>Docente do Curso Técnico Integrado em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, BR 405, KM 154, Pau dos Ferros – RN

E-mail do autor correspondente: heloisa.p@escolar.ifrn.edu.br

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivos desenvolver néctares mistos de uva e abacaxi e caracterizá-los através análise de sua aceitação sensorial. Foram elaboradas três formulações, em que diferiu-se as quantidades de polpas que cada amostra apresentava, e denominou-as de amostra FA (30% de polpa de uva e 20% de polpa de abacaxi), amostra FB (25% de polpa de uva e 25% de polpa de abacaxi) e a amostra FC (20% de polpa de uva e 30% de polpa de abacaxi). Para tanto, foram realizadas análises sensoriais que foram feitas com 57 provadores, aplicados testes afetivos de aceitação e intenção de compra sendo seus atributos a aparência, aroma, cor, sabor, impressão global e intensão de compra que visou avaliar a preferência do público provador. Os resultados demonstram uma maior aceitação na amostra FB, o que significa que as bebidas com concentração de polpa igual tendem a obterem êxito no mercado.

**Palavras-chave:** aceitabilidade, *Ananas*; *comosus*; *Vitis sp.*

## INTRODUÇÃO

Conforme o crescimento da indústria alimentícia é alavancado, as exigências do público consumidor também aumentam, por causa da busca por conciliar hábitos alimentares saudáveis com uma rotina acelerada.

De acordo com essa linha de raciocínio e levando em consideração o alto consumo de sucos naturais no Brasil, que cresce de maneira considerável, podemos avaliar aspectos importantes no que diz respeito ao consumo de bebidas mistas. São um tipo de bebida composta por duas ou mais frutas, podendo funcionar como uma combinação de acordo com as suas características intrínsecas que podem oferecer quantidades significativas de nutrientes, antioxidantes, fibras, vitaminas e minerais que são de grande valor para a saúde. A elaboração de bebidas mistas também constitui uma preferência do consumidor por alimentos saudáveis e funcionais em função do culto à saúde e à boa forma (BERTO, 2003).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), decreto 6821, de 04 de junho de 2009, art. 21, define néctar como a bebida não gaseificada e não fermentada, formulada de açúcares e ácidos, obtida pela dissolução em água potável da parte comestível da fruta ou seu extrato resultem em um produto pronto para beber (BRASIL, 2009).

O abacaxi (*Ananas comosus*) é classificado como um fruto tropical de notável importância para a economia do mercado brasileiro e mundial, apreciado pelas suas características marcantes como o sabor, aroma e cor possuindo uma grande aceitação sensorial entre os consumidores (SANTOS et al. 2005).

Especificamente a respeito do suco de uva, a lei o define como a bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da uva (*Vitis sp.*) sã, fresca e madura, através de processo tecnológico adequando (FILHO, 2010).

Com isso, o processamento de néctares mistos de frutas tem se tornado uma excelente alternativa ao melhor aproveitamento da matéria-prima e produção de bebidas não convencionais com alto valor nutricional (FARAONI, 2009; LUCIO et al., 2010).

Nesse sentido, este trabalho buscou elaborar três formulações de um néctar misto de uva e abacaxi, assim como caracterizá-los sensorialmente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Preparo dos néctares mistos de uva e abacaxi*

Para a realização deste trabalho, foram utilizados ingredientes como polpas de uva e abacaxi, da marca Nossa Polpa®, adquiridas em comércio local da cidade de Pau dos Ferros - RN, e os demais ingredientes como o açúcar cristal e a água, foram fornecidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros.

No laboratório de Processamento de Alimentos do IFRN *Campus* Pau dos Ferros, foram elaboradas três formulações do néctar misto de uva e abacaxi, havendo uma variação somente na concentração das polpas das frutas utilizadas. Os diferentes percentuais utilizados na elaboração das bebidas estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Percentual dos ingredientes utilizados na elaboração de diferentes formulações de néctares mistos de uva e abacaxi.

Ingredientes	FA	FB	FC
Polpa de uva (%)	30	25	20
Polpa de abacaxi (%)	20	25	30
Açúcar cristal (%)	30	30	30
Água (%)	20	20	20

As formulações foram preparadas individualmente, seguindo as mesmas formas de preparo. A pesagem dos ingredientes foi realizada em uma balança digital.

As polpas de uva e abacaxi foram submetidas a um descongelamento sob temperatura de refrigeração. Logo em seguida, ocorreu a pesagem das mesmas, juntamente com a água e o açúcar, seguindo as concentrações definidas para cada néctar (Tabela 1). Após esse procedimento, os ingredientes foram misturados em um liquidificador industrial e batidos por aproximadamente 1 minuto até que a mistura estivesse homogênea. Logo depois, os néctares foram pasteurizados em panelas de aço inoxidável até atingir temperatura de 90°C em constante agitação de forma manual, permanecendo nesta temperatura por cerca de 5 minutos.

As bebidas foram acondicionadas em garrafas plásticas com tampas rosqueáveis, previamente lavadas e sanitizadas; em seguida, realizou-se o resfriamento do suco, em banho com água, seguindo para o armazenamento sob refrigeração por 24 horas, para assim dar início às análises.

#### *Análise Sensorial do néctar misto de uva e abacaxi*

Neste trabalho foram aplicados testes afetivos de aceitação e de intenção de compra, realizados com 57 provadores não treinados, de ambos os sexos com faixa etária de 18 a 40 anos de idade. Sendo assim, nas respectivas bancadas, sob luz ambiente, cada provador recebeu as três amostras com formulações distintas, contendo cerca de 50 ml da bebida, codificadas com números aleatórios de três dígitos. Além das amostras recebidas, foram servidos com um copo de água, orientando-os a bebê-la no intervalo de cada amostra para a limpeza do palato. Para se analisar os resultados obtidos, foram entregues fichas, as quais envolviam atributos específicos a pesquisa. A aceitação foi verificada pela escala hedônica

estruturada com nove pontos, tendo 1 a 9, que representava respectivamente tem o 1 como “desgostei extremamente” e o 9 como “gostei extremamente”, em relação aos parâmetros aparência, aroma, cor, sabor e impressão global. Além da intenção de compra feita também a partir desta estrutura, 1 ao 5, que representava respectivamente 1 como “certamente não compraria” e o 5 como “certamente compraria”. E a partir desses resultados obteve-se o “Índice de Aceitabilidade” (IA) expresso através da equação seguinte (TEIXEIRA et al., 1987):

$$IA (\%) = A \times 100 / B$$

Sendo: “A” nota média obtida para o produto e “B” nota máxima dada ao produto.

### *Análise estatística*

Os resultados obtidos das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida de Teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando o software Statistica 7.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Estão expressos na Tabela 2, os resultados das médias da aceitação dos atributos sensoriais avaliados das três formulações da bebida mista no sabor uva e abacaxi.

**Tabela 2.** Médias da aceitação dos atributos sensoriais e intenção de compra das formulações dos néctares mistos no de uva e abacaxi

Atributos	FA	FB	FC
Aparência	7,54 <sup>ab</sup> ± 1,32	8,02 <sup>a</sup> ± 1,21	7,21 <sup>b</sup> ± 1,46
Aroma	7,28 <sup>a</sup> ± 1,42	7,48 <sup>a</sup> ± 1,44	7,05 <sup>a</sup> ± 1,68
Cor	7,50 <sup>ab</sup> ± 1,36	8,07 <sup>a</sup> ± 1,04	7,13 <sup>b</sup> ± 1,61
Sabor	7,54 <sup>a</sup> ± 1,59	7,75 <sup>a</sup> ± 1,61	7,52 <sup>a</sup> ± 1,44
Impressão global	7,52 <sup>ab</sup> ± 1,29	8,03 <sup>a</sup> ± 1,00	7,34 <sup>b</sup> ± 1,53
Intenção de compra	3,84 <sup>b</sup> ± 1,00	4,30 <sup>a</sup> ± 0,89	3,77 <sup>b</sup> ± 1,04

FA: formulação com 30% de polpa de uva e 20% de polpa de abacaxi; FB: formulação com 25% de polpa de uva e 25% de polpa de abacaxi; FC: formulação com 20% de polpa de uva e 30% de polpa de abacaxi. Letras diferentes indicam diferença significativa entre as formulações pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

No atributo aparência, as amostras apresentaram nota entre 7,21 (FC) e 8,02 (FB), ficando na escala hedônica com a designação “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Na



formulação FC nota-se que houve uma diferença no valor, sendo a nota mais baixa em relação as outras formulações. E isso pode ter ocorrido por conter nessa formulação uma porcentagem maior de abacaxi, tornando-se uma aparência diferente das outras. Isso em relação a FB, pois em relação a FA as formulações são invertidas.

Uma boa aceitabilidade na aparência do néctar misto foi observado por Silva (2013), ao observar néctares de uva e chá verde verificou que os valores obtidos pela escala hedônica de aparência ficou em uma boa categoria.

Em relação ao aroma, as formulações, com médias entre 7,05 (FC) e 7,48 (FB) que se encontra na escala como “gostei moderadamente”. Os resultados médios para aroma, não contiveram diferenças significantes entre as três formulações na (Tabela 2). Farias et al. (2008), avaliando a aceitação sensorial de néctar de abacaxi com chá verde também verificaram uma boa aceitabilidade quando ao atributo aroma. Para esse quesito as formulações estudadas não diferiram entre si a nível de 5%.

Para o atributo cor, as amostras apresentaram valores entre 7,13 (FC) e 8,07 (FB), ficando na escala hedônica com a designação “gostei moderadamente” e “gostei muito” respectivamente. Na formulação FC pode-se notar que houve uma diferença na nota dada pelos provadores entre FB tendo uma melhor nota e FA/FC ficando com uma nota entre 7 sendo essa nota mais baixa em relação as outras formulações, e isso pode ter ocorrido devido a essa formulação se encontrar uma maior porcentagem de abacaxi fazendo que a coloração fique um pouco mais clara em relação às demais, e com isto os provadores perceberam essa diferença, afetando na aceitação do produto. Segundo Teixeira (2009), todo produto possui uma aparência e cor esperada, que são associadas às reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição interferindo de forma significativa na aceitação dos alimentos em geral. A relação entre aparência e cor pôde ser confirmada quando compara-se os valores médios desses dois atributos, e percebe-se que em ambos a amostra FC teve notas menores.

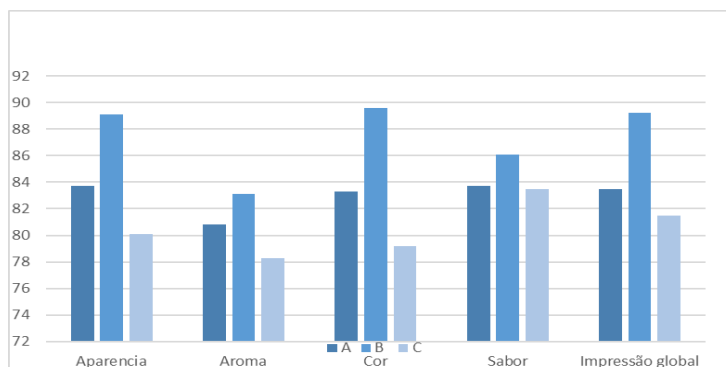
Com relação ao sabor, as três amostras adquiriram notas semelhantes pelos provadores, sendo essas notas 7,52; 8,03 e 7,34, para as amostras FA, FB e FC, respectivamente, se encaixando na escala como “gostei moderadamente” e no “gostei muito”, sendo então bem aceito pelos provadores. Apesar das variações apresentadas, os resultados mostraram-se semelhantes entre si pelo teste de Tukey a ( $p < 0,05$ ). Diferindo-se de Pinheiro (2008) que se manteve na média de 5,1 e 5,6 ficando entre a categoria “gostei ligeiramente” e “gostei muito” tendo uma boa aceitação.

Já em relação a intenção de compra, todas as formulações apresentaram médias semelhantes sendo elas 3,84 (FA), 4,30 (FB) e 3,77 (FC), onde a formulação FB em

comparação com as outras atingiu um valor maior que 4 (Tabela 3), apresentando também uma maior nota na aceitabilidade em relação as outras formulações. Os resultados assemelharam-se ao resultado encontrado por Campos (2014) onde analisou um suco misto de cenoura, maçã, limão e mel, que os resultados da intenção de compra foi de 3,90 a 4,0 sendo os valores próximos desse estudo.

Avaliando o índice de aceitação (Figura 1) das três formulações do néctar misto de uva e abacaxi. Os atributos avaliados foram de Aparência, aroma, cor, sabor e impressão global, sendo a FB mais expressiva que as demais formulações (FA e FC), além de ter sido a mais expressiva no requisito Aparência, cor e impressão global.

**Figura 1.** Índice de aceitabilidade das formulações do néctar misto de uva e abacaxi



Segundo Texeira et al. (1987) para que um produto seja aceito em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que seja obtido um Índice de Aceitabilidade de no mínimo 70%. Dessa forma, o sabor do néctar misto de uva e abacaxi foi aceito pelos provadores, atingindo assim notas superiores ao estabelecido no estudo citado acima.

Em relação a aceitabilidade do atributo cor, observa-se na Figura 1 que a formulação bem mais aceita foi a FB em relação as outras, sendo seu índice de aceitabilidade 89,11%. Para o atributo aroma, o seu índice ficou um pouco semelhante, variando de 78,3 a 83,1%. Já no atributo cor a formulação melhor aceita foi a formulação FB ficando com seu índice de 89,6% em relação as outras. No atributo sabor, os três néctares ficaram com seu índice semelhante, variando de 86,1 a 83,5%.

Na impressão global a que apresentou maior aceitabilidade foi a formulação FB ficando com seu índice de 89,2%. Assim, o produto com as concentrações iguais torna-se, conseqüentemente, mais um produto com tendência a introduzir-se no mercado, com boa aceitação do público.

## CONCLUSÕES

Considerando a aceitabilidade sensorial e a intenção de compra dentre os outros parâmetros avaliados como a relação aos atributos sensoriais, os néctares mistos de sabor uva e abacaxi apresentaram uma elevada aceitação sensorial, apresentando médias entre 7 e 8, que correspondem a “gostei moderadamente” e gostei muito”. Apesar disso, a formulação FB (néctar misto com concentrações idênticas 25% de polpa de uva e 25% de polpa de abacaxi), apresentou maiores médias e maiores índices de aceitabilidade.

## REFERÊNCIAS

BERTO, D. Bebidas não alcoólicas: Apelo “saudável” impulsiona consumo. *Food Ingredients*, n. 24, p. 32-34, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. Disponível em: Acesso em: 30 de novembro de 2019.

CAMPOS, T. K. F. S., Processamento e caracterização de suco misto de cenoura, maçã, limão e mel. 2014. Trabalho de conclusão de curso- instituto federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2014.

FARAONI, A. S. Desenvolvimentos de sucos mistos de frutas tropicais adicionados de luteína e epigallocatequina galato. 151 f. 2009. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

FARIAS, J. P.; BENÍCIO, G; LIMA, E. D. P. A; SANTOS, M. G. Avaliação Sensorial de Néctar de Abacaxi ( Ananás Comosus, L.) com Adição de Infusões de Chá Verde ( Camellia Sinensis) Gengibre (Zingiber Officinale) e Hortelã ( Plectranthus Ambonicus, L.). Anais do 6º Fórum Científico de Debates da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba. Paraíba, 2008.

FILHO, W. G. V. Bebidas não Alcoólicas: Ciência e Tecnologia. São Paulo: Editora Blucher, 2010, volume 2.

LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Composição físico-química e aceitação sensorial da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, p. 652–656, 2010.

PINHEIRO, Érika S. Avaliação dos aspectos sensoriais, físico-químico e minerais do suco de uva da variedade Benitaka (*Vitis vinifera* L.). 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

SANTOS, J. C. B. et al. Avaliação de abacaxi “pérola” minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n 2, p 353-361, 2005.

SILVA, C. P. Elaboração de Néctar misto de uva e chá verde. Imperatriz, MA. 2013.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed. UFSC, 180p., 1987.

TEIXEIRA, L.V. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de laticínio cândido tostes*. 64 (366), 12-21.

## Elaboração e caracterização sensorial de suco tropical misto de cajá e graviola

Amanda da Silva Domingos<sup>1</sup>; Anasalis Rita da Silva Domingos<sup>1</sup>; Maria Sayonara de Almeida Batista<sup>1</sup>; Adalva Lopes Machado<sup>2</sup>, Gleison Silva Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Técnica em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, BR 405, KM 154, Pau dos Ferros – RN.

<sup>2</sup>Docente do Curso Técnico Integrado em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, BR 405, KM 154, Pau dos Ferros – RN

E-mail do autor correspondente: amandasilva2420@gmail.com

**RESUMO:** O suco tropical misto vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, por conta das suas frutas serem excelente escolha e ser uma grande fonte de nutrientes essenciais para o consumo humano. Diante disso, foi elaborado um suco tropical misto de cajá com graviola e subsequentemente analisaram-se suas características sensoriais. Foram elaboradas três formulações, sendo a primeira (F1) com 30% de polpa de graviola e 20% de polpa de cajá; a segunda (F2) com 20% de polpa de graviola e 30% de polpa de cajá; e terceira (F3) com 25% de polpa de graviola e 25% de polpa de cajá. Realizaram-se as análises sensoriais com 70 provadores não treinados, avaliando os atributos sensoriais de cor, sabor, aroma, aparência, impressão global e intenção de compra. As médias dos atributos variaram entre 6,74 (F1) a 7,94 (F1) que correspondem a “gostei ligeiramente e gostei muito”, respectivamente, e grande parte dos atributos apresentaram índice de aceitabilidade acima de 80%, com exceção da cor e aparência da formulação F1. Desta forma os sucos tropicais mistos de cajá e graviola podem ser um novo produto no mercado, devido seus resultados satisfatórios em relação às avaliações feitas pelos julgadores.

**Palavras-chave:** aceitabilidade; *Annona muricata* L, *Spondias mombin* L.

### INTRODUÇÃO

Os sucos são consumidos e apreciados em todo o mundo, não só por apresentarem um agradável sabor, mas também por possuírem elevado valor nutricional agregado. A Instrução Normativa nº12, de 4 setembro de 2003 define como suco tropical, o produto obtido por meio da dissolução da polpa da fruta em água potável por meio do processo tecnológico adequado, não fermentando, com cor, aroma e sabor característico da frutas, submetido ao devido tratamento para assegurar sua conservação até o momento de consumo (BRASIL, 2003).

A Lei nº 8918 do MAPA define suco misto como o suco obtido pela mistura de duas ou mais frutas e das partes comestíveis de dois ou mais vegetais, ou dos seus respectivos sucos, sendo a denominação constituída da palavra suco, seguida da relação de frutas e vegetais utilizados, em ordem decrescente das quantidades presentes na mistura (BRASIL, 1994). Devido misturar duas frutas ou mais que agrada ao consumidor, essa bebida destaca-se nas prateleiras e apresentam sabores únicos e inovadores.

De acordo com Matsuura et al. (2004), os benefícios da utilização de misturas de sucos, são a possibilidade de combinar aromas e sabores distintos, como também a adição de diferentes componentes nutricionais. Sendo assim, as misturas dessas duas frutas tropicais em forma de suco, trazem maiores benefícios à saúde do consumidor e um custo econômico menor, por serem frutas típicas da nossa região e de fácil acesso.

O cajá (*Spondias mombin* L.) é uma fruta típica das regiões norte e nordeste e apresenta característica que incentivam a industrialização, como o seu sabor e aroma característico (SACRAMENTO & SOUZA, 2000). Essa fruta é excessivamente aromática e rica em carotenóides, que implica em uma polpa com coloração intensamente amarela, apresentando um apelo funcional bastante significativo. Com seu teor de taninos elevado, faz com que a polpa ganhe destaque como provável antioxidante natural (MATTIETTO, 2007). A polpa congelada de cajá é muito apreciada e sua demanda vem crescendo cada vez mais nos últimos anos.

Assim como o cajá, a graviola (*Annona muricata* L.) é uma fruta bem conhecida no mercado das regiões do norte e nordeste. De consonância com Barbosa et al. (2003), este fruto gera grande potencial a consumo no mercado interno e grande perspectiva para a exportação. Segundo Miranda et al. (2011) o semiárido brasileiro indica uma grande potencialidade para exploração de frutas exóticas de mérito econômico.

Os frutos apresentam uma polpa agradável e conforme relatos de Melo et al. (1993) são muito apreciados para consumo in natura, sendo também utilizados em grande escala como matéria prima pelas fábricas de processamento de frutas para o processamento de sucos, néctar e entres outros produtos que possa ser feito com esse fruto.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar diferentes formulações de suco tropical misto de cajá e graviola e subsequentemente analisar sua aceitação sensorial.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Elaboração dos sucos tropicais mistos de cajá e graviola*

Para a elaboração dos sucos mistos foram utilizadas polpas congeladas de cajá e graviola da marca Nossa Polpa®, comercializadas na cidade de Frutuoso Gomes – RN, água e açúcar. Toda a pesquisa foi realizada nos laboratórios de Processamento de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Pau dos Ferros.

Foram elaborados três tipos de sucos, cada qual com concentrações de polpas diferentes, a fim de verificar a influência dessa variação, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Formulações dos sucos tropicais mistos de cajá e graviola.

Formulação	Polpa de cajá (%)	Polpa de graviola (%)	Água (%)	Açúcar (%)
F1	20	30	40	10
F2	30	20	40	10
F3	25	25	40	10

F1: formulação com 30% de polpa de graviola e 20% de polpa de cajá; F2: formulação com 20% de polpa de graviola e 30% de polpa de cajá; F3: formulação com 25% de polpa de graviola e 25% de polpa de cajá.

Para a preparação dos sucos, as polpas foram pesadas e posteriormente homogeneizadas, em liquidificador industrial, aos demais ingredientes citados na Tabela 1. Após esse processo, os sucos obtidos foram submetidos à etapa de pasteurização onde foram aquecidos à temperatura de 95°C por 5 minutos. Logo em seguida o produto foi envasado em garrafas de vidro com tampas rosqueáveis, previamente higienizadas em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 10 minutos, e levadas a água corrente para resfriamento e, posteriormente mantidas em temperatura de refrigeração até serem submetidas a análise sensorial.

### *Análise sensorial dos sucos tropicais mistos de cajá e graviola*

As análises sensoriais dos três sucos mistos foram feitas no IFRN – campus Pau dos Ferros com 70 julgadores não treinados, dentre eles alunos e servidores do campus, de ambos os sexos, com idade variando de 18 a 48 anos. As amostras foram codificadas com três dígitos, determinados aleatoriamente, contendo 25 ml em cada amostra. Os provadores

receberam junto à amostra, um copo de água e uma bolacha água e sal, para minimizar a interferência de uma amostra para a outra.

Para a realização da avaliação sensorial utilizou-se a escala hedônica descrita por Dutcosky, 2007, que variam as notas de 1 a 9, que representa respectivamente “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. Os atributos avaliados foram cor, sabor, aroma, aparência e impressão global, e a partir dos resultados obtiveram-se as médias e também o Índice de Aceitabilidade (IA) expresso através da equação seguinte (TEIXEIRA et al., 1987):

$$IA (\%) = A \times 100 / B$$

(Equação 1)

Sendo: “A” nota média obtida para o produto e “B” nota máxima dada ao produto

#### *Análise estatística*

Os dados das avaliações sensoriais e físico-químicas foram analisados utilizando-se o software STATISTICA 7. Os valores médios foram avaliados segundo modelo inteiramente casualizado, pelo procedimento ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observa-se, na Tabela 2, os valores correspondentes às médias e os desvios padrões das três formulações do suco tropical misto de cajá e graviola.

**Tabela 2.** Resultados médios para os atributos sensoriais do suco misto de cajá e graviola.

Atributos	F1	F2	F3
Cor	6,74 <sup>b</sup> ± 1,73	7,94 <sup>a</sup> ± 0,99	7,68 <sup>a</sup> ± 1,19
Sabor	7,37 <sup>a</sup> ± 1,44	7,24 <sup>a</sup> ± 1,57	7,31 <sup>a</sup> ± 1,52
Aroma	7,53 <sup>a</sup> ± 1,35	7,41 <sup>a</sup> ± 1,28	7,51 <sup>a</sup> ± 1,37
Aparência	6,88 <sup>b</sup> ± 1,66	7,86 <sup>a</sup> ± 1,16	7,66 <sup>a</sup> ± 1,19
Impressão global	7,57 <sup>a</sup> ± 1,00	7,72 <sup>a</sup> ± 1,26	7,71 <sup>a</sup> ± 1,09

F1: formulação com 30% de polpa de graviola e 20% de polpa de cajá; F2: formulação com 20% de polpa de graviola e 30% de polpa de cajá; F3: formulação com 25% de polpa de graviola e 25% de polpa de cajá.



Para o atributo cor, as amostras apresentaram médias entre 6,74 para amostra F1 e 7,94 para amostra F2, ficando na escala hedônica com a designação "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". Pode-se notar que neste atributo houve diferença significativa entre a média da formulação F1 e as demais, sendo essa a nota mais baixa em relação às outras formulações. Este comportamento pode ter ocorrido devido nessa formulação encontrar-se um maior percentual de graviola, fazendo assim que a coloração ficasse um pouco mais clara em relação às outras, que tiveram uma porcentagem maior de cajá e a outra porcentagens iguais de ambas as frutas. Com isso os provadores perceberam essa diferença, afetando na nota final do produto.

Com relação ao sabor, as três formulações adquiriram notas semelhantes pelos provadores, não diferindo estatisticamente, variando de 7,24 para amostra F2 a 7,37 para amostra F1, correspondendo essas notas na escala como "gostei moderadamente". Tendo em vista essas médias, pôde-se notar que o atributo de sabor foi bem aceito pelos provadores, e que as variações das concentrações de polpa das duas frutas nas formulações não interferiram sensorialmente nesse parâmetro. Estes resultados diferem dos encontrados por Bisconsin-junior et al., (2017) que analisara três formulações de sucos tropical mistos de graviola e cupuaçu, e obtiveram médias entre 6,5 a 7,18, sendo designado na escala hedônica de “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

Para o aroma, as formulações foram bem aceita pelos provadores, ficando com as notas entre 7,41 para a amostra F2 e 7,53 para a amostra F1, onde se encontra na escala como "gostei moderadamente", também não diferindo estatisticamente. As médias do presente trabalho são superiores às descritas por Lopes e Freitas (2017), que avaliando néctar tropical misto de graviola com pitaya adicionado de prebiótico, encontraram valores variando de 6,78 a 6,95. Tal diferença pode ser explicada pela adição de cajá ao suco tropical pois, como já descrito anteriormente, é um fruto bastante aromático, e que agrada grande parte dos consumidores.

Com relação a aparência, houve uma diferença significativa entre a média da Formulação F1 em relação às outras amostras. As notas variaram entre 6,88 para a amostra F1 a 7,86 para a amostra F2, sendo essa nota mais baixa da formulação F1. Essa nota pode ter sido interferida por conta do atributo cor, onde também representou uma diferença em relação as outras formulações por conta da maior porcentagem de graviola, que acaba deixando o suco mais claro, e como mostrado nas médias, acaba o tornando menos atrativo frente às outras formulações desenvolvidas, são atributos interceptados.

Para impressão global, as amostras avaliadas obtiveram notas variando de 7,57 a 7,72 (Tabela 2), equivalente na escala hedônica como “gostei moderadamente”, mostrando que as três formulações de suco misto foram bem aceitas pelos provadores.

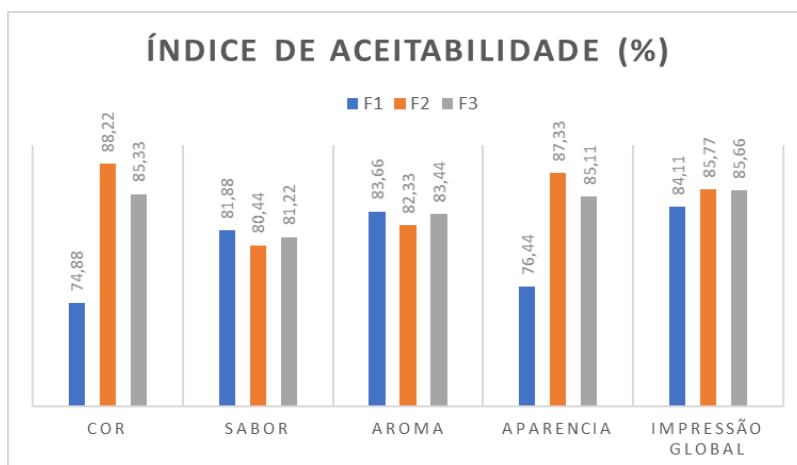
Em relação a intenção de compra, as médias foram de 3,90 (F1), 4,06 (F2) e 3,83 (F3), ficando na escala hedônica como “tenho dúvida” e “provavelmente compraria”, demonstrando um possível potencial de mercado para o produto elaborado.

A figura 1 exibe o índice de aceitabilidade (IA) das três formulações dos sucos mistos tropicais de cajá e graviola. Segundo Texeira et al., (1987), para que um produto seja bem aceito, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Ao analisar os resultados dos sucos podemos observar que todas as formulações atingiram notas superiores ao estabelecido no estudo citado acima.

Em relação a aceitabilidade do atributo cor, a formulação 2 foi a mais bem aceita em relação às outras, seu índice de aceitabilidade foi de 88,22%. Já no atributo sabor, os três sucos mistos ficaram com o índice semelhante, variando de 80,44 a 81,88%. E o atributo aroma, o índice ficaram semelhantes, variando de 82,33 a 83,66%.

Na aparência, a formulação 2 foi bem aceita em relação a outras, ficando com seu índice de aceitabilidade de 87,33%, enquanto na formulação 1 o índice é de 76,44%. Na impressão Global os três sucos ficaram o índice de aceitabilidade semelhante, variando de 84,11 a 85,78%.

**Figura 1.** Avaliação do índice de aceitabilidade das três formulações de suco misto de cajá com graviola



## CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, podemos concluir que, em relação aos atributos sensoriais, a variação entre os percentuais de polpa de cajá e graviola nos sucos mistos, afetaram os parâmetros de cor e aparência, apresentando menores médias na formulação F1, mostrando uma preferência dos provadores pelas amostras com maior quantidade de cajá. Mesmo assim, todas as amostras apresentaram índices médios de aceitabilidade acima de 80%.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Z. SOARES, I.; ARAÚJO, L.C. Crescimento e absorção de nutrientes pormudas de graviola Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v.25, n.3, dez.,2003.

BISCONSIN-JUNIOR, A; KUBA, E. E.; SILVEIRA, J. Q.; LIMA, C. G.; CAVALLINI, D. C. U.; SYLOS, C. M.; ROSSI, E. A. Desenvolvimento e caracterização do suco tropical misto de graviola e cupuaçu. In: 9 Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 2011, Campinas - SP. SLACA, 2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº12, de 4 de setembro de 2003. Disponível em &lt;http://www.idec.org.br/pdf/instrucao-normativa-12.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº8.918, de 14 de julho de 1994. Estabelece as normas gerais sobre registro, padronização, classificação e, ainda, inspeção e fiscalização da produção e do comércio de bebidas, 1994.

CAMPOS, T. K. F. S., Processamento e caracterização de suco misto de cenoura, maçã, limão e mel.2014. Trabalho de conclusão de curso- Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2014.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 2007. 531p.

LOPES, I. F.; FREITAS, S. A. N. Elaboração de néctar tropical misto de graviola com pitaya adicionado de prebiotico (frutuligossacarídeo). 2017. Trabalho de conclusão de curso. Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2017.

MIRANDA, V. A. M. et al. Viscosidade aparente de polpas de graviola com diferentes concentrações. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 13, p. 363-374, 2011. (n. Especial)

MELO, G.S.; GONZAGA, N.L.; MOURA, R.J.M. de. Cultivo da gravioleira (*Annona muricata L.*). Recife. PE: IPA. 1993. 4p. (IPA. Instruções Técnicas. 13).

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P.; FOLEGATTI, M. I. S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.48-52, 2004.

MATTIETO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v.27, n.3, p. 456-463. 2007.

SACRAMENTO, C.K., SOUZA, F.X. Cajá (*Spondias mombin L.*). Jaboticabal: Funep, 2000. 42p. (Funep.Série Frutas Nativas, 4).

TEXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC.1987. 180P.



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Rio Grande do Norte