

# XXXIV SEMANA DA ENGENHARIA DE ALIMENTOS

## Anais da Exposição de Trabalhos Científicos



*"Enriquecendo o conhecimento, nutrindo a inovação"*

**17 A 21 DE AGOSTO DE 2020  
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

P412a Penna, Ana Lúcia B.  
Anais da Exposição de Trabalhos Científicos da XXXIV Semana de Engenharia de Alimentos : Enriquecendo o conhecimento, nutrindo a inovação / Ana Lúcia B. Penna. -- São José do Rio Preto, 2020  
75 p.

Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas,  
São José do Rio Preto

1. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2. Engenharia de Alimentos.  
I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## Apresentação

A Semana da Engenharia de Alimentos, conhecida como SEMANENG, é um importante evento acadêmico, que ocorre há mais de trinta anos na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP – Campus de São José do Rio Preto. O evento tem por objetivo a atualização de conhecimentos sobre inovações no processamento dos alimentos e na aplicação de ingredientes, lançamento de produtos, tendências do mercado de alimentos, bem como para a orientação dos estudantes sobre o perfil do Engenheiro de Alimentos para as exigências do mercado de trabalho.

O evento é organizado e realizado pelos alunos regularmente matriculados no curso, sob supervisão de professores e colaboração de técnicos e pesquisadores da área. Destaca-se que o sucesso da SEMANENG também foi construído com o apoio de patrocinadores e apoiadores que acreditaram no trabalho que tem sido desenvolvido em todas as edições do evento. No presente ano de 2020, excepcionalmente, o evento foi realizado de forma on-line em função da Pandemia do Covid-19.

## Exposição de Trabalhos Científicos

Com o objetivo de divulgar os trabalhos de pesquisa e de extensão, na programação do evento um momento especial foi a apresentação de trabalhos científicos com temas relacionados à Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos.

Neste ano, a exposição homenageou a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Barretto Penna, graduada em Engenharia de Alimentos (1984), com Mestrado (1994) e Doutorado (2000) em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (FCF-USP). Prof<sup>a</sup> Ana Lúcia realizou Pós-doutorado em Engenharia de Alimentos (2004), no *Department of Biological Systems Engineering of Washington State University*, EUA, e treinamento em Microbiologia (2010), no *Dipartimento di Genética, Antropologia e Evoluzione* da *Università degli Studi di Parma*, Itália. É professora do Departamento de Engenharia

e Tecnologia de Alimentos (DETA) do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), UNESP – Campus de São José do Rio Preto, SP, desde 1995. Passou a Professor Assistente Doutor em 2000, e Livre-docente em Tecnologia de Leite e Derivados em 2007. Atualmente ocupa o cargo de Professor Associado nível III no DETA, IBILCE, UNESP. Atua na área de Tecnologia de Produtos Lácteos, principalmente nos seguintes temas: Tecnologia de alimentos, Produtos lácteos probióticos, Leites fermentados e bebidas lácteas, Produtos lácteos de baixas calorias, Bactérias acidoláticas e Alimentos funcionais.

## **Comissão Organizadora da Semaneng 2020**

Ana Paula Cunita

Breno Lamana

Bruno Sakamoto

Danielle Mello

Emily Fernandes

Glória Martins

Ingrid Saito

Julia B. Veratti

Laura Woicikowski

Lucas Amorin

Luciana Giagnorio

Maicon Douglas

Marcela Damasceno

Marina Cotrin

Marília Pereira

Matheus Ignacio

Nathalia Vicente

Nathália Terzariol

Roger D. Barbosa

Tiago Araújo

Vanessa Castro

Yuji Matsumura

## Comitê Científico da Exposição de Trabalhos

Ana Lúcia Barretto Penna

Ana Paula Filippin

Bianca Guimarães

Carolina Médici Veronezi

Carolina Olivati

Elisa Franco Ribeiro

Elisa Rafaela Bonagio Belluci

Flavia Villas Boas

Igor Silva de Sá

Jessica Thais do Prado Silva

Marcia Maria de Souza Moretti

Marianny Silva Canedo

Nathalie Almeida Lopes

Patrícia Maria Onofre Colombo Silva

Sungil Ferreira

Tiago Carregari Polachini

## Programação do evento

### Segunda-feira, 17 de agosto de 2020

9:00	<b>Abertura:</b> Prof. Dr. Julio Cesar Torres, Prof. Dr. Roger Darros Barbosa e Profa. Dra. Ana Lúcia Barretto Penna, UNESP, Enga. Irene Rodrigues Freitas, ABEA-SP, Eng. Gumercindo Ferreira da Silva, CREA-SP, Eng. Andressa Tonetto Embaquim, Nathalia Vicente e Luciana Giagnorio, Comissão Organizadora Semaneng 2020.
10:10	<b>Exposição de trabalhos científicos</b>
14:00	<b>Minicurso:</b> Veganismo e o Mercado de Proteínas alternativas - Maria Eduarda Lemos (Sociedade Vegetariana Brasileira) e Gustavo Guadagnini (Good Food Institute)

### Terça-feira, 18 de agosto de 2020

10:00	<b>Palestra:</b> Saúde e Segurança Industrial em tempos de Pandemia" - Renata Canteiro (Embaquim)
14:00	<b>Minicurso:</b> "Gin Artesanal: História e Produção"- Léo Black (Amazzoni Gin)
17:10	<b>Sorteio Amazzoni gin</b>

### Quarta-feira, 19 de agosto de 2020

10:00	<b>Palestra:</b> Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos - Silvio de Melo Scandiuzzi (Tereos)
14:00	<b>Minicurso:</b> "Alimentação com Insetos"- Ana Paula Gelezoglo e Andrea Boanova
17:10	<b>Sorteio e-book</b> - "Ciência e Tecnologia de Alimentos – 1ª edição - digital" de Platt, Geoffrey Campbell
18:00	<b>Palestra:</b> PepsiCo - Isa Mota e Bruno Macario

### Quinta-feira, 20 de agosto de 2020

9:00	<b>Circuito de Palestras CONEA:</b> "O Exercício Profissional na Engenharia de Alimentos" - Eng. de Alim. Gumerindo Ferreira da Silva "As Novas Diretrizes Curriculares para as Engenharias e a Centralidade do Conceito de Competências no Período Pós Coronavírus" - Dr Vanderli Fava de Oliveira "O CREA-SP na Era da Transformação Digital: A Feijoadá Descentralizada da Sociedade 5.0" - Prof. Me. Sebastião Gomes de Carvalho e Prof. Me. José Finocchio Jr.
14:00	<b>Palestra:</b> "O Novo Normal das Universidades" - Prof. Me. José Finocchio Jr (CONEA)
15:00	<b>Mesa redonda</b> Juliana Godoi - Brink's Segurança e Transporte de Valores Luana Fiorani - JBS Renata Milani - JBS Roseani Pereira - Cocam
18:00	<b>Encerramento</b>

## RESUMOS DOS TRABALHOS CIENTÍFICOS

Na Exposição de Trabalhos Científicos foram apresentados 17 trabalhos, sendo 2 trabalhos de forma oral e 15 trabalhos na forma de poster, nas áreas de Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos. As apresentações foram realizadas de forma online através da plataforma de reuniões virtuais "Google Meet" e transmitidas ao vivo pela plataforma de streaming "Youtube".

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DA PERDA DE PESO DURANTE A MATURAÇÃO DE QUEIJOS PRATO (LANCHE) E COLONIAL DE UMA AGROINDÚSTRIA DA SERRA GAÚCHA – RS

JEFERSON ALOÍSIO STRÖHER<sup>1</sup>; SABRINA CAXAMBU<sup>1</sup>; JOSEANE

<sup>3</sup>

VOGEL<sup>2</sup> LUÍS CARLOS OLIVEIRA DOS SANTOS JR

<sup>1</sup>Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – [jeferson.stroher@hotmail.com](mailto:jeferson.stroher@hotmail.com), [sabrinacaxambu11@gmail.com](mailto:sabrinacaxambu11@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduação em Medicina Veterinária – Universidade de Caxias do Sul – [jvogel@ucs.br](mailto:jvogel@ucs.br)

<sup>3</sup>Doutorado em Engenharia de alimentos – Universidade Federal de Santa Catarina – [luis.oliveirajr@gmail.com](mailto:luis.oliveirajr@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1996) que aprova os RTIQs dos produtos lácteos, o queijo é definido como “o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes”.

O queijo prato e o queijo colonial são produtos maturados que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas. O queijo prato é um queijo gordo, de média umidade e pode ter as seguintes denominações: Lanche ou Sandwich; Cobocó e Esférico ou Bola.

O queijo colonial é o produto obtido pela coagulação do leite bovino e passível de ser consumido fresco ou em diversos graus de maturação, se caracterizando pelo formato arredondado e com peso ao redor de 1 kg, podendo não apresentar casca quando imaturo, casca fina e amarelada quando maduro e casca mais grossa e dura quando submetido à maturação mais longa caso seja recoberto com banha e colorau (MARIOT, 2002). O queijo colonial não possui padrões de análises pois ainda não possui o seu Regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) e muitas vezes é um queijo produzido de forma muito artesanal, em pequenas propriedades do Rio Grande do Sul (LUCAS et al., 2012).

Os queijos passam por um processo de maturação onde ocorrerão transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas que alteram sua composição química. Dentre as alterações bioquímicas, as principais são as da glicose, das proteínas e dos lipídeos por enzimas específicas

ou micro-organismos naturalmente presentes no leite (PERRY, 2004) que resultam em inúmeros metabólitos responsáveis pela variação nas características específicas para cada variedade de queijo (ROCHA, 2004). Através disso, vão se acumulando várias substâncias que contribuem para as características sensoriais do queijo produzido (aldeídos, cetonas, ácidos graxos livres, peptídeos, etc.) (ORDONEZ, 2005).

A etapa de maturação de queijos ocorre pela presença de um ecossistema complexo, formado por bactérias, bolores e leveduras que sofrem interações antagonistas. Além disso, se cooperam em processos enzimáticos e metabólicos, sendo responsáveis por alterações no produto que, sozinhos, não conseguiriam alcançar (ARFI et al., 2004). Além da microbiota indígena, fatores tecnológicos e ambientais também podem afetar a microbiota de queijos durante a maturação (HOORDE et al., 2010).

Na maturação dos queijos, a perda de umidade é um fenômeno comum e intrínseco que está relacionada a diversos parâmetros de processo, como temperatura e umidade relativa na câmara de maturação, que são de grande importância no processamento destes queijos para que adquiram características sensoriais que lhes são peculiares como por exemplo, resultando em melhoria de sabor, odor, textura, características exteriores e na sua conservação (PERRY, 2004).

As modificações químicas que acontecem durante a maturação dos queijos podem ser divididas em reações primárias e secundárias. As reações primárias são caracterizadas pela degradação contínua das gorduras, proteínas e carboidratos, resultando em acúmulo gradual de compostos mais simples, como ácidos graxos, aminoácidos e ácido lático, respectivamente. As reações secundárias se desenvolvem a partir da degradação dos compostos primários já mencionados, produzindo compostos que contribuem para o desenvolvimento das características de aroma, sabor, textura e plasticidade dos diferentes tipos de queijos (FOX et al., 2000). Durante as reações secundárias, os aminoácidos dão origem à formação de aminas, ácidos orgânicos, compostos sulfídricos e dióxido de carbono, enquanto os ácidos graxos dão origem à cetonas, lactonas, aldeídos e álcoois secundários. Os ácidos orgânicos e dióxido de carbono podem resultar também da fermentação de carboidratos (EL SODA, 1993).

Variáveis ambientais, exercem efeitos diretos sobre os queijos em maturação. As enzimas são catalisadores por excelência e tem seu efeito potencializado sob maiores temperaturas, logo, a soma de ambos os fatores, além de influenciar diretamente a velocidade de maturação de queijos, proporciona variações na viabilidade de crescimento de diferentes micro-organismos (COELHO et al., 2008).

A eficiência do complexo de reações ocorridas a partir de diferentes temperaturas sofre, ainda, efeito direto sobre a umidade do ar. Uma maior umidade relativa do ar (UR%) proporciona menores taxas de desidratação e perda de peso dos queijos, por consequência manutenção da atividade da água no alimento (DE NARDI, 2009). Fator este que, combinado a temperatura, contribui para a velocidade das reações físico-químicas ocorridas no processo de produção e principalmente na maturação do queijo.

O processo para obtenção da massa láctea é outro fator que pode influenciar na umidade final do produto (KROLOW et al., 2006). Portanto, é de grande importância para as agroindústrias o entendimento desta perda de peso dos queijos maturados para a análise real de seu rendimento ao final da maturação.

Para ANVISA (2013), define-se alimento como todas as substâncias ou misturas de substâncias destinadas à ingestão por humanos, que tenham como objetivo fornecer nutrientes ou outras substâncias necessárias para a formação, manutenção e desenvolvimento normais do organismo, independente do seu grau de processamento e de sua forma de apresentação. Esta

mesma agência descreve como ingredientes as substâncias utilizadas no preparo ou na fabricação de alimentos, e que estão presentes no produto final em sua forma original ou modificada. O queijo é um dos produtos mais suscetíveis a contaminações microbianas, em razão dos vários processos envolvidos na sua fabricação, como a coagulação do leite, corte do coágulo, dessoragem, enformagem, salga e maturação (FURTADO, 2005).

## 2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a perda de peso diária de queijos prato (lanche) e colonial e a verificar o rendimento final durante a etapa de maturação em câmara-fria com condições controladas de uma agroindústria situada na região da Serra Gaúcha no Estado do Rio Grande do Sul (RS), frente às legislações brasileiras para as análises microbiológicas dos queijos (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

## 3. METODOLOGIA

Foram analisadas 20 amostras de cada gramatura de queijo prato (700g, 1Kg e 2 Kg) e 20 amostras de queijo colonial (700g, 1Kg e 2 Kg), respectivamente, totalizando 60 amostras de queijo prato (lanche) e 60 amostras de queijo colonial. Ao final da maturação, os queijos estiveram com esta gramatura mínima estipulada pela empresa (700g, 1Kg e 2 Kg), variando conforme a peça, mas dentro do peso ideal para a sua comercialização. Os pesos não possuem um peso mínimo, sendo que são pesados no momento de sua comercialização peça por peça de queijo. As peças de queijos tiveram a sua massa (g) inicial anotadas em planilha e ao longo de sua maturação. As peças foram pesadas a cada dia de maturação e a fim de obter a quantidade de peso perdida por dia, foi subtraído o seu peso final pelo o peso final do dia anterior de acordo com a fórmula:

### PF-PA

PF= peso final      PA= pesagem anterior

O tempo de maturação das amostras em câmara-fria controlada foi de 10 dias (tempo definido pela empresa fabricante para que o queijo colonial atinja umidade entre 36,0 e 45,9%). O tempo mínimo de maturação exigido pela legislação para o queijo prato (lanche) é de 25 dias (BRASIL, 1996), sendo que o queijo prato (lanche) é maturado em câmara de expedição já embalado (em embalagem final para comercialização) e somente é estocado em câmara de maturação por poucos dias após a fabricação.

A maturação foi realizada em uma câmara-fria (Refritemp, Porto Alegre, RS) de um laticínio localizado no município de Boa Vista do Sul, RS. As análises foram realizadas diariamente, com umidade relativa do ar variando entre 88,0 e 95 UR% e temperatura entre 4,8 e 6,2 °C nas câmaras-frias. As amostras foram pesadas às 11h da manhã de cada dia, em balança analítica (OHAUS, Explorer, Barueri-SP) e suas massas (em g) lançadas em planilha em Excel®. A primeira pesagem dos queijos foi realizada no dia de fabricação dos queijos a serem maturados até o 10º dia de maturação.

Os queijos passaram por análises microbiológicas de coliformes totais (AOAC OMA, 2016), contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (ISSO, 1999), coliformes

termotolerantes (APHA-CMMECQSI, 2015), *Listeria monocytogenes* (AOAC OMA, 2004) e *Salmonella* (AOAC OMA, 2016).

Os padrões microbiológicos do queijo prato (lanche) seguem o RTIQ de queijo de média umidade (36% < umidade < 46%) conforme Portaria N° 358, de 04 de setembro de 1997. Já para o queijo colonial (sem RTIQ definido), a empresa fabricante segue a Resolução RDC N° 12 (ANVISA, 2001) para queijos - item "b" (BRASIL, 2001). Os queijos prato (lanche) e colonial foram fabricados conforme os fluxogramas abaixo (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Fluxograma do queijo prato (lanche).



Figura 2: Fluxograma do queijo colonial.



Os fluxogramas começam a se divergirem entre si somente na etapa nº 5, onde no queijo prato (lanche) é realizada a enformagem, no e queijo colonial ocorre a dessoragem. A diferença também ocorre na etapa de secagem e maturação, sendo que o queijo prato (lanche), a maturação ocorre com o produto já embalado em embalagem à vácuo e o queijo colonial a sua maturação ocorre sem a sua embalagem em câmara-fria de maturação.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 3 e 4 apresentam a perda de peso dos queijos prato e colonial, respectivamente, ao longo dos 10 dias de maturação. O queijo colonial de 700g perdeu 30g no segundo dia, em comparação com o primeiro, seguindo este comportamento até o sexto dia, tendo perdido em 16g. No último dia de maturação, o queijo colonial perdeu 23g. O queijo prato (lanche) de 700 g no segundo dia de maturação perdeu 24g, enquanto que no décimo e último dia de maturação apresentou somente 8g de perda.

Esta verificação e entendimento da perda de peso dos queijos durante a maturação são de grande importância para as empresas, pois as mesmas buscam um maior rendimento em seus produtos, aumentando assim, sua rentabilidade. O entendimento desta perda de peso e umidade ao longo da maturação dos queijos, visa atender aos padrões físico-químicos e microbiológicos da legislação brasileira para os queijos maturados.

De acordo com Martins (2006), o processo de maturação do queijo depende basicamente de três aspectos: fatores extrínsecos, como a temperatura e a umidade da atmosfera em contato com o queijo; composição química da coalhada, como teor de gordura, aminoácidos, ácidos graxos e outros produtos da ação enzimática; e microbiota residual da coalhada, presente na cultura *starter*, no leite original utilizado ou da planta industrial e seu ambiente.

As umidades relativas do ar deste estudo (88-95 UR%) foram semelhantes ao utilizado por Sperat-Czar (2012) para queijos de casca (tanto o queijo prato quanto o queijo colonial), que forma mantidos entre 85 e 95 %, a fim de não haver desidratação e para que ocorra naturalmente a maturação. Mesmo tendo as umidades relativas do ar semelhantes a Sperat-Czar (2012), constatou-se perdas de peso nos queijos maturados, isto deve-se a osmose que ocorre entre o ambiente e o queijo.

A relação entre umidade e maturação é proporcional, ou seja, quanto maior a umidade do queijo, mais rápida será a sua maturação. Entretanto, a relação com a estabilidade é inversamente proporcional, sendo menor a estabilidade em maior umidade. A temperatura, outro fator extrínseco, tem relação direta com alterações físico-químicas do queijo, pois quanto maior a temperatura, maior a extensão da hidrólise da caseína e maiores alterações se produzem no parâmetro textura de queijos (PARK, 2001).

Variação de temperatura também tem efeito direto sobre as taxas de oxidação lipídica e o teor de umidade do queijo também tem relação proporcional sobre a taxa de maturação de queijos (DAS DORES, 2007). Este é um fator tão significativo que, alguns tipos de queijo, exigem diferentes temperaturas e umidades relativas em diferentes etapas da maturação (LAWRENCE et al., 1987). Quanto ao tempo de maturação, é inversamente proporcional ao teor de umidade, ou seja, maiores teores de umidade demandam menor tempo de maturação (DAS DORES, 2007).

Figura 3 –Perda de peso do queijo prato (g) (em triplicata) ao longo do período de maturação (10 dias).

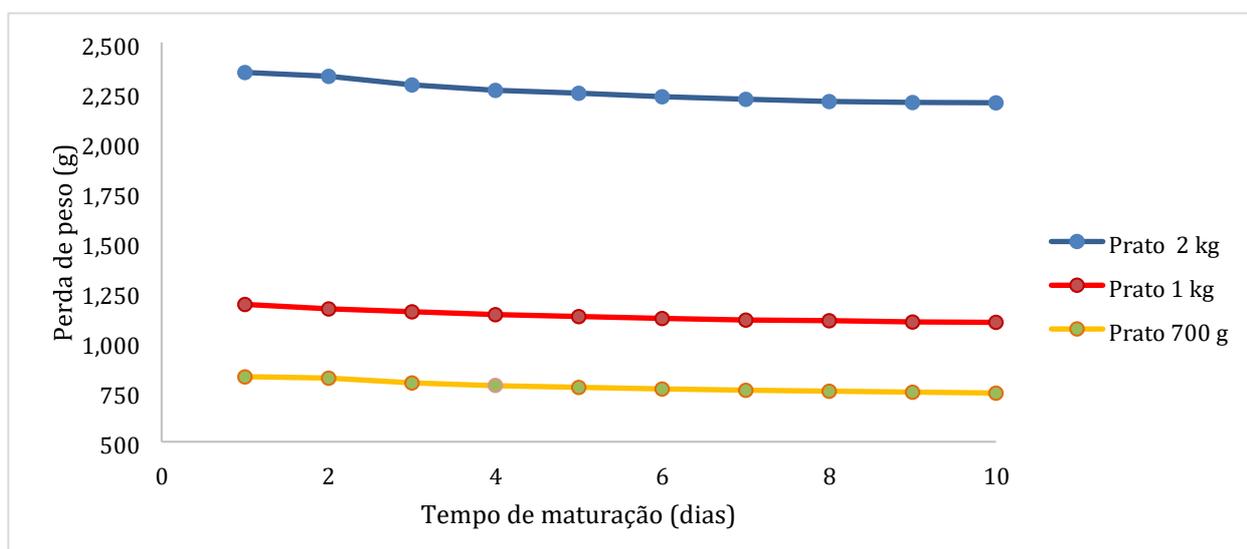
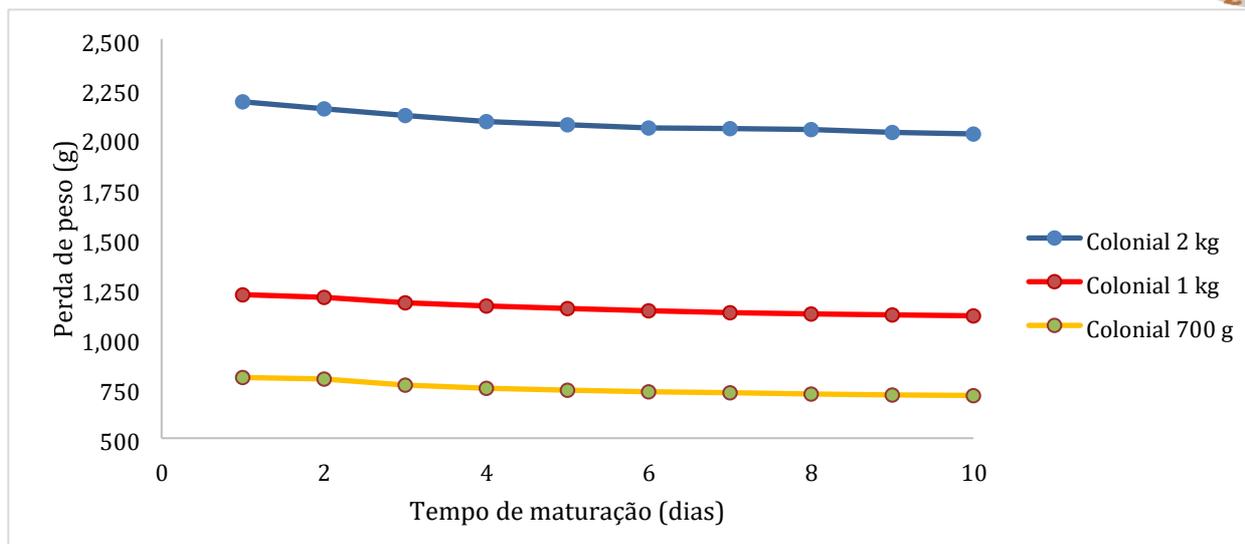


Figura 4 – Perda de peso (g) do queijo colonial (em triplicata) ao longo do período de maturação (10 dias).

Não houve o crescimento de micro-organismos durante a etapa de maturação dos queijos estudados. Os resultados de contagem de coliformes totais dos queijos prato (lanche) e do queijo colonial foram de  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g, tendo seu limite de tolerância de  $5,0 \times 10^3$  UFC/g (BRASIL, 1996 e BRASIL, 2001). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi de  $<1,0 \times 10^2$ , sendo o limite de tolerado pela legislação de  $10^3$  UFC/g tanto para o queijo colonial e prato (lanche) (BRASIL, 1996 e BRASIL, 2001). As contagens de coliformes termotolerantes resultaram em 0 (zero) UFC/g tendo o seu limite de  $5,0 \times 10^2$  NMP/g para o queijo prato (lanche) (BRASIL, 1996) e  $10^3$  UFC/g para o queijo colonial (BRASIL, 2001). Para *Listeria monocytogenes* e *Salmonella*, em 25g de amostra, todas as análises apresentaram ausência, estando em conformidade com o que preconiza a legislação (BRASIL, 1996 e BRASIL, 2001).

Este resultado da análise microbiológica pode estar relacionado com a qualidade do produto que passa por um rigoroso controle das Boas Práticas de Fabricação (BPF) empregadas durante o processo de fabricação, no monitoramento durante a maturação e também pela qualidade do leite cru refrigerado que a agroindústria recebe e industrializa, sendo eles leite com baixa quantidade de (CPP) contagem padrão em placas.



Segundo Lucas (*et al.*, 2012), que analisaram queijos coloniais, as amostras apresentaram uma contaminação de coliformes superior a  $5,0 \times 10^3$  UFC/g, pelo fato de utilizarem leite cru como matéria-prima para o preparo do queijo. No experimento todos os queijos foram pasteurizados, assim também contribuindo para a inexistência de contaminação.

Oliveira (*et al.*, 2012), ao avaliarem as características físico-químicas do queijo colonial produzido no estado do Paraná, verificou-se teores de umidade acima de 55%, classificando-o como queijos de muito alta umidade, propiciando assim a contaminação, a sobrevivência e a multiplicação de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, tornando-o um potencial causador de toxi-infecções alimentares. A umidade, o pH próximo à neutralidade e a disponibilidade de nutrientes, aliados a excessiva manipulação do queijo de produção artesanal, representam condições ideais para a sobrevivência de micro-organismos (ZEGARRA *et al.*, 2009).

Zaffari (*et al.*, 2007), ao considerarem as características físico-químicas do queijo colonial produzido no estado, analisando queijos artesanais no Rio Grande do Sul, relataram que 84,0% dos queijos estavam com níveis de coliformes termotolerantes (45°C) superiores ao estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001). Contrariando assim, os resultados obtidos no presente estudo, bem como o estudo de Fernandez (*et al.*, 2010) que, ao avaliarem as características físico-químicas do queijo colonial, obtiveram 37,5% de amostras de queijos impróprios para consumo, sendo estes, contaminados microbiologicamente.

Delamare (*et al.*, 2012), ao estimar as mesmas características do queijo colonial produzido, 60% de amostras foram consideradas impróprias para consumo humano devido à presença de micro-organismos em níveis acima da legislação (BRASIL, 2001), como *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que houve perda de peso tanto no queijo prato (lanche), quanto no queijo colonial ao longo de 10 dias de maturação mesmo em câmara-fria com umidade e temperatura controlada. Os queijos que apresentaram maiores perdas de peso foram os queijos colonial 700g, no segundo dia de maturação, quando comparado com as 8g do dia anterior, já o queijo prato (lanche), 24g em comparação com o dia anterior.

As menores perdas de peso dos queijos ocorreram no décimo dia de maturação no queijo Prato (lanche) 1Kg e 2Kg, respectivamente, sendo 2g em cada. Também foram perdidas 3 e 5g no queijo colonial 700g e 1Kg, respectivamente no décimo dia de maturação. De acordo com os resultados microbiológicos os queijos estudados não apresentam risco à saúde ao serem consumidos, sendo que não houve crescimento de micro-organismos ao longo de sua maturação.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA, 2013 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília – DF, Fevereiro de 2013. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2b84a5004eb5354885fb878a610f4177/Guia+par+a+Comprova%C3%A7%C3%A3o+da+Seguran%C3%A7a+de+Alimentos+e+Ingredientes.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 22 jul. 2020.

ARFI, K.; LECLERQ-PERLAT, M. N.; BAUCHER, A. *et al.* **Contribution of several cheeseripening microbial associations to aroma compound production**. *Le Lait*, v. 84, n. 5., p. 435-447, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Prato**: aprovado pela Portaria nº 358, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-358-de-04-091997,674.html>>. Acesso em: 21/07/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Disponível em: <http://www.crmvgo.org.br/legislacao/leite/POR00000352.pdf>. Acesso em: 21/07/2020.

COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M & RIBEIRO, B. D. *Tecnologia Enzimática*. Ed. EPUB, 2008, p.288. Petrópolis – Rio de Janeiro.

DAS DORES, M. T. **Queijo Minas Artesanal da Canastra Maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. Dissertação, 2007. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – Minas Gerais. Disponível em: [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/39/TDE-2009-08-03T080615Z-1927/Publico/texto%20completo.pdf](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/39/TDE-2009-08-03T080615Z-1927/Publico/texto%20completo.pdf). Acesso em: 21/07/2020.

DELAMARE, A. P. L.; ANDRADE, C. C. P.; MANDELLI, F.; ALMEIDA, R. C.;

ECHEVERRIGARAY, S. Microbiological, physico-chemical and sensorial characteristics of Serrano, an artisanal Brazilian cheese. **Food and Nutrition Sciences**, Campinas, v.3, n.8, p.1068-1075, 2012.

DELAMARE, A. P. L.; ANDRADE, C. C. P.; MANDELLI, F.; ALMEIDA, R. C.; ECHEVERRIGARAY, S. Microbiological, physico-chemical and sensorial characteristics of Serrano, an artisanal Brazilian cheese. **Food and Nutrition Sciences**, Campinas, v.3, n.8, p.1068-1075, 2012.

DE NARDI, S.; FURLANETTO, P. & GOGGI, B. P.A.T.I - **Regione Veneto, Provincia di Treviso. Relazione Agronomica Ambientale**. Março de 2009. Disponível em <http://www.comune.paderno.tv.it/alfstreamingservlet/streamer/resourced/f362d86cd87a4df480f0-8f607c2ed2db/23.PDF> Acesso em: 22 jul. 2020.

EL-SODA, M.A. The role of lactic acid bacteria in accelerated cheese ripening. *FEMS Microbiology Reviews*, Amsterdam v. 12, n. 1-3, p. 239-252, 1993.

FERNANDEZ, V. N. V. **Avaliação da qualidade do leite e de queijos produzidos pela agricultura familiar, em sistemas de produção ecológico e convencional no leste do Rio Grande do Sul**. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FOX, P.F.; GUINEE, T.P.; COGAN, T.M.; MCSWEENEY, P.L.H. **Fundamentals of Cheese Science**. An Aspen Publication. Gaithersburg, Maryland, 2000. 587 p.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. Edição Revisada e Ampliada. São Paulo: Fonte Comunicação e Editora, 2005. 200 p.

HOORDE, K. V.; HEYNDRICKX, M.; VANDAMME, P. *et al.* **Influence of pasteurization, brining conditions and production environment on the microbiota of artisan Gouda-type cheeses**. *Food Microbiology*, v. 27, n. 3, p. 425-433, 2010.

LAWRENCE, R. C.; CREAMER, L. K. & GILLES, J. **Texture development during cheese ripening**. *Journal of Dairy Science*, v. 70, p. 1748-1760. 1987.

KROLOW, A. C. R.; RIBEIRO, M. E. R. **Obtenção de leite com qualidade e elaboração de derivados**. Documentos 154 Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 66, 2006.

LUCAS, S. D.M *et al.* **Padrão de Identidade e Qualidade de Queijos Colonial e Prato, Comercializados na Cidade de Medianeira-PR**. Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes. Medianeira-PR, v 67, n. 386, p.38-44. Mai/Jun.2012.

MARIOT, E.J. **Produtos Agroalimentares Típicos (Coloniais): Situação e Perspectivas de Valorização no Município de Urussanga, Santa Catarina, Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado Internacional em Gestão do Desenvolvimento Rural)- Universidade de Santiago da Compostela. Vila Real, Mar.2002.

- MARTINS, J. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo minas artesanal da região do Serro.** Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, 2006, 158 p. (Tese de doutorado).
- OLIVEIRA, D. F.; PORTO, M. A. C.; BRAVO, C. E.C.; TONIAL, I. B. Caracterização físicoquímica de queijos minas artesanal produzidos em diferentes microrregiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 24, n. 2, p.185-196. 2013, 11p.
- ORDONEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos.** Alimentos de origem animal. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005.
- PARK, Y. W. **Proteolysis and Lipolysis of Goat Milk Cheese.** The American Dairy Science Association, 2001. Vol. 84, E. Suppl., 2001 E84.
- PERRY, K.S.P. **Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos e Microbiológicos.** Química Nova, v.27,n.2, p.293-300. Belo Horizonte, 2004.
- ROCHA, A. M. P. **Controle de Fungos Durante a Maturação do Queijo Minas Padrão.** 2004. 96 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- SPERAT-CZAR, A. **Os queijos de Leite Cru.** Sertão Bras., 2012. <http://media.sertaobras.org.br/livro/OsQueijosDeLeiteCruFinalWEB.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.862-867, 2007.
- ZEGARRA, J. J. Q.; BOTTEON, R. C. C. M.; OLIVEIRA, B. C. R. S.; BOTTEON, P. T. L.; SOUZA, M. M. **Pesquisa de micro-organismos em utensílios, leite e queijos de produção artesanal em unidades de produção familiar no município de Seropédica**, Rio de Janeiro. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.10, n.1, p.312-321, 2009.

# AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS DE FARINHA DE RESÍDUO INDUSTRIAL DE UVA

MAIRA TRÊS<sup>1</sup>; LUCIANA PEREIRA BERND<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista CNPq - Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Bento Gonçalves – tresmaira@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Bento Gonçalves – luciana.bernd@bento.ifrs.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os resíduos de frutas provenientes da indústria de sucos é destinado à produção de ração animal ou utilizado como adubo orgânico. Estes resíduos quando depositados na natureza sem os devidos tratamentos, podem causar prejuízos graves para o meio ambiente.

O processo comumente utilizado pela indústria para realizar a separação do suco e o bagaço de uva é o esmagamento do grão. Deste processo, obtém-se um resíduo composto por semente, casca, engaço e restos de polpa. Este bagaço é composto por 60 a 70 % de água e outros compostos orgânicos, dentre eles, os polifenóis (SPLENDOR, 2013).

A uva tem potentes propriedades funcionais devido à presença de resveratrol, um polifenol com ação antioxidante. Ishimoto (2008) destaca que os principais fenólicos presentes na uva são flavonoides, estilbenos, polifenóis e taninos. Além disso, a casca é o local de maior concentração deste componente de importante ação antioxidante, antifúngica e antiinflamatória. Desta forma, os resíduos de uva tornam-se potenciais ingredientes antioxidantes. O aproveitamento destes resíduos com valor nutricional agregado é uma alternativa que leva pesquisadores a estudar e avaliar quais as melhores aplicações destes resíduos.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a quantidade de compostos fenólicos presentes na farinha de resíduo industrial de uva.

## 3. METODOLOGIA

Trabalhou-se com *blend* de resíduos de uva das variedades *Vitis americana* bordô, Isabel e Concord, advindos da industrialização de sucos concentrados. O bagaço era composto por casca, semente e engaço. Os resíduos foram recebidos, embalados à vácuo e congelados a -20 °C.

Para a produção da farinha, o resíduo foi descongelado e posteriormente submetido a secagem em estufa de circulação e renovação de ar a 60°C até atingir peso constante, o que totalizou 16 horas de secagem. O bagaço seco foi moído em moinho de facas para obtenção de uma farinha com granulometria de 0,25 mm. Esta farinha foi acondicionada em sacos plásticos protegidos da luz em local seco e arejado até o momento da análise.

A análise de compostos fenólicos totais foi realizada seguindo o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu com determinação da absorbância a 750 nm em espectrofotômetro. O teor de compostos fenólicos totais de cada extrato foi quantificado por curvas de calibração externa e os resultados expressos em  $\text{mg.g}^{-1}$  de ácido gálico. A análise foi realizada em triplicata e foi realizada a média entre eles.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Ruberto *et al.* (2007), as diferenças nos teores de compostos fenólicos das frutas podem variar conforme safra, região geográfica, diferentes variedades de uvas, condições climáticas, peculiaridades do processamento e métodos de extração. A aplicação de altas temperaturas durante a extração do suco, pasteurização e estocagem são fatores que podem acarretar em perdas de compostos fenólicos, principalmente, devido à degradação de antocianinas. Portanto, a fim de evitar mais perdas destes compostos, a secagem do resíduo foi realizada a 60 °C.

Na amostra de farinha de resíduo de uva estudada, encontrou-se o valor médio de 13,06  $\text{mg.g}^{-1}$  de compostos fenólicos totais, quantidade equivalente aos dados encontrados por Melo *et al.* (2011), onde foi realizada a quantificação de compostos fenólicos dos resíduos agroindustriais de uva verdejo e isabel, os quais obtiveram os valores de 20,94, 16,57  $\text{mg.g}^{-1}$ , respectivamente. Zopellaro, Silva e Lovato (2019) relataram o valor de 8,13  $\text{mg.g}^{-1}$  para a farinha de resíduo de uvas (*blend*).

Soares *et al.* (2008) estudaram os compostos fenólicos da casca de uva *in natura* das variedades Isabel e Niágara e obtiveram valores de 196,83 e 183,04  $\text{mg.100g}^{-1}$ , respectivamente. Vale ressaltar que no estudo o valor foi expresso em  $\text{mg.100g}^{-1}$ , portanto fazendo a conversão em comparação com o resíduo de uva que foi obtido no presente trabalho, temos o valor de 1.306  $\text{mg.g}^{-1}$ .

De acordo com Balestro, Sandri e Fontana (2011), o aproveitamento de resíduo do processamento da uva é viável, visto sua atividade antioxidante e benefícios para saúde humana, além de ser um resíduo produzido abundantemente e de baixo custo.

#### 5. CONCLUSÃO

Por meio do presente trabalho, foi possível constatar que a farinha de resíduo de uva é um potencial produto antioxidante, visto que seus valores de compostos fenólicos são superiores quando comparados com a casca de uva *in natura*. Com isso, a utilização dos resíduos industriais é uma alternativa sustentável, econômica e nutritiva para quem for se beneficiar do consumo destes produtos.

## 6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos. À professora Dra. Simone Hickmann Flôres, pela acolhida no laboratório de Compostos Bioativos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALESTRO, E. A.; SANDRI, I. G.; FONTANA, R. C. Utilização de bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barras de cereais. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*. Campina Grande, v. 13, n. 2, p. 203-209, 2011.
- MELO, P S. et al. Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. *Ciência Rural*. Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 1088-1093, jun, 2011.
- RUBERTO, G. et al. Polyphenol constituents and antioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilian red grape cultivars. *Food Chemistry*, Barking, v. 100, p. 203-210, 2007.
- SPLENDOR, F. *Produtos da uva e do vinho*. 1ª Edição. São José do Ouro: MB Artes Gráficas, 2013.
- ISHIMOTO, Emilia Yasuko. Efeito hipolipemiante e antioxidante de subprodutos da uva em hamsters. 2008. Tese (Doutorado em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ZOPELLARO, S., da SILVA, S., & LOVATO, F. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da farinha do resíduo da uva. *Fag Journal Of Health (Fjh)*, 1(2), 154-163. 2019.
- SOARES, Marcia et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 59-64, Mar. 2008.

# **hAVALIAÇÃO DO POTENCIAL NUTRICIONAL E ANTIOXIDANTE DE RESÍDUOS DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* CAMB.)**

CAMILLA APARECIDA DE OLIVEIRA FLAUZINO<sup>1</sup>; CASSIA ROBERTA MALACRIDA MAYER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP (Faculdade de Ciências e Letras de Assis) – camillaapoliveira@hotmail.com <sup>2</sup>UNESP (Faculdade de Ciências e Letras de Assis) – cassia.malacrida@unesp.br

## **1. INTRODUÇÃO**

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), símbolo do Cerrado brasileiro, é classificado como planta frutífera ou oleaginosa, em razão de seus frutos serem utilizados principalmente para alimentação e extração de óleo. O endocarpo espinhoso, pouco apreciado para a alimentação e extração do óleo, constitui-se como resíduo gerado a partir do consumo e industrialização do fruto (RAMALHO; SUAREZ, 2013), possibilitando a extração de compostos de interesse (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999). A capacidade antioxidante de um extrato reflete a atividade antioxidante integrada de todos seus componentes, elucidando sua ação cumulativa, podendo fornecer inclusive informações fisiológicas e nutricionais importantes do material em questão (GONÇALVES, 2008). Os antioxidantes são substâncias que retardam ou previnem a oxidação de substratos a serem oxidados (GONÇALVES, 2008; ROESLER, 2007), porém, apesar dos benefícios, o uso de antioxidantes sintéticos tem sido associado ao aparecimento de cânceres, havendo assim uma tendência de substituição destes por antioxidantes naturais (OLIVEIRA, 2010) e conseqüentemente uma necessidade de pesquisas relacionadas aos recursos vegetais que os possuem, bem como suas quantidades e qualidade.

## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho objetivou avaliar o potencial nutricional e antioxidante do endocarpo espinhoso (EE) do pequi, pela determinação da composição centesimal, biocompostos, atividade antioxidante, composição mineral e composição em ácidos graxos desse subproduto, para direcionar seu reaproveitamento sustentável.

## **3. METODOLOGIA**

Os frutos provenientes de Goiás, tiveram suas partes separadas manualmente. O EE foi seco em estufa com circulação de ar a 40°C por 24 horas, triturado em moinho de facas e armazenado em dessecador ao abrigo da luz.

Os extratos para determinação dos fenólicos totais e flavonoides totais foram preparados com solubilização das amostras em álcool etílico 25% nas proporções 1:10 e 1:6 (m/V), respectivamente, e aplicação de ultrassom utilizando uma sonda ultrassônica de potência (240W) por 10 minutos e ciclos de 50% (LEITE et al., 2018).

A composição centesimal foi determinada utilizando as metodologias oficiais (AOAC, 2000; AOCS, 2003); os compostos fenólicos totais por meio de ensaios colorimétricos com o reagente de Folin – Ciocalteu, padronizado com ácido gálico e leitura de absorbância a 765 nm (SINGLETON E ROSSI, 1965); os carotenoides totais por espectrofotometria utilizando clorofórmio e leitura de absorbância a 450 nm (RODRÍGUEZ-AMAYA, 1999); os flavonoides totais por espectrofotometria utilizando cloreto de alumínio 10%, acetato de sódio 1M, padrão quercetina e leitura de absorbância a 425 nm (HOSSAIN E RAHMAN, 2011); a composição mineral por análise química foliar do material desengordurado (MALAVOLTA et al., 1997); a composição em ácidos graxos por cromatografia gasosa de ésteres metílicos de ácidos graxos (AOCS, 1998); e a atividade antioxidante determinada pela quantidade de amostra necessária para reduzir 50% do radical DPPH, expressos em EC<sub>50</sub>, e pelos valores de absorbância convertidos em porcentagem inibitória (BRAND-WILLIAMS et al., 1995; EMBRAPA, 2007).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, o EE apresentou consideráveis valores de lipídios, proteínas, fibra + carboidratos, compostos fenólicos totais (Tabela 1) e atividade antioxidante (Tabela 2). O pequi ocorre em regiões com elevada incidência de raios solares, tendo como consequência a geração de radicais livres. Essa condição, somada às altas taxas de lipídios que possui o pequi, favorecem a biossíntese de compostos antioxidantes como compostos fenólicos e carotenoides (LIMA et al., 2007). A elevada porcentagem de lipídios no EE se deve provavelmente a polpa que se manteve aderida ao endocarpo mesmo após a extração manual, devido a presença de espinhos que dificultam sua retirada por completo, o que também contribuiu para a quantidade elevada de compostos fenólicos e carotenoides totais encontrados neste material. É possível notar que os resultados obtidos são coerentes, uma vez que a concentração de flavonoides é menor que de compostos fenólicos por serem os flavonoides constituintes específicos dentre os compostos fenólicos. Quanto a capacidade antioxidante, além dos compostos antioxidantes pertencentes ao próprio material, há, ainda, a presença de compostos do resíduo da polpa que não foi completamente separado. Vale ressaltar que no estudo da capacidade antioxidante deve-se levar em consideração não apenas a quantidade, mas também as possíveis interações entre os diferentes compostos antioxidantes presentes no material. Neste caso, a atividade antioxidante do EE deve-se principalmente a presença dos compostos fenólicos totais, presentes

em maior quantidade no material. Em concentração de 50 mg/mL de extrato, a porcentagem inibitória alcançou valores próximos a 90% (Figura 1).

Entre os macronutrientes, a predominância é de K, seguido do mineral N, e entre os micronutrientes Mn, Fe e Zn (Tabela 3). O macromineral K é um intracelular muito importante para manter o equilíbrio homeostático de líquidos corporais, o manganês está envolvido em importantes processos metabólicos como o metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídios, o Fe é um microelemento essencial e fundamental à formação das hemoglobinas e o zinco é essencial para as fases de crescimento e desenvolvimento humano, atuando no sistema imunológico e na reparação de tecidos (OTA, 2018).

Os ácidos graxos majoritários foram os oleico e palmítico (Tabela 4). Considerando que o EE apresentou elevadas quantidades de lipídios, esse material constitui importante fonte de ácidos graxos para compor uma dieta saudável, especialmente ácidos graxos monoinsaturados. Os lipídios do EE do pequi possuem predominância dos mesmos ácidos graxos presentes no óleo extraído da polpa do fruto (MALACRIDA et al., 2018). Existem evidências a favor dos benefícios do consumo de ácidos graxos monoinsaturados para o controle dos fatores de risco tradicionais para a doença cardiovascular aterosclerótica e o controle da pressão arterial (SANTOS et al., 2013).

**Tabela 1** – Composição centesimal e de biocompostos do EE do pequi.

Composição centesimal e Biocompostos*	EE
Umidade (%)	3,8 ± 0,05
Cinzas (%)	1,7 ± 0,05
Lipídios (%)	32,6 ± 1,05
Proteínas (%)	6 ± 0,46
Fibras + Carboidratos** (%)	55,9
Fenólicos totais (mg EAG/100g)	480,5 ± 19,09
Carotenoides totais (mg/100g)	6,4 ± 0,07
Flavonoides totais (mg/100g)	3 ± 0,21

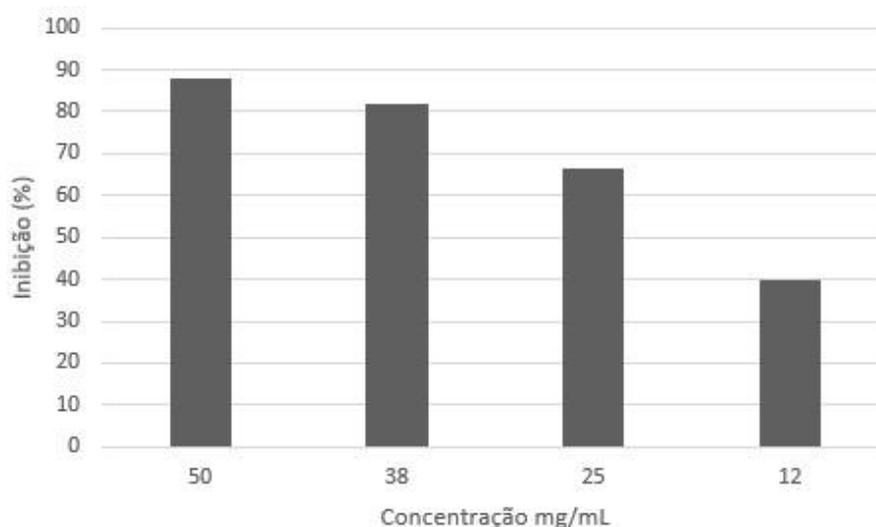
\*Valores médios (n=3) ± desvio padrão; \*\*Calculado por diferença.

**Tabela 2** – Capacidade antioxidante do EE do pequi na concentração 25 mg/mL.

Capacidade Antioxidante*	EE
EC <sub>50</sub> (mg/mL)	16,3
Porcentagem Inibitória (%)	66,4 ± 2,88

\* Valores médios (n=3).

**Figura 1** – Porcentagem de inibição de EE do pequi, utilizando o radical livre DPPH.



**Tabela 3** – Composição mineral do EE desengordurado do pequi.

Constituintes minerais*	EE	IDR (mg/dia)
		<u>Ingestão Diária Recomendada</u>
<b>Macronutrientes g/Kg</b>		
N	13,0 ± 0,16	--
P	1,0 ± 0,06	700**
K	14,7 ± 0,25	3510***
Ca	2,9 ± 0,12	1000**
Mg	0,9 ± 0,04	260**
S	2,1 ± 0,07	--
<b>Micronutrientes mg/Kg</b>		
B	8,7 ± 0,57	--
Cu	8,1 ± 0,1	0,9**
Fe	119,3 ± 9,67	14**
Mn	134,5 ± 9,21	2,3**
Zn	57,7 ± 4,35	7**

\*Valores médios (n=3) ± desvio padrão; \*\*ANVISA (2004); \*\*\* (OMS, 2013); -- não determinado.

**Tabela 4** – Composição em ácidos graxos (%) do EE do pequi.

Ácidos Graxos (%)*	EE
Mirístico	0,13 ± 0,01
Palmítico	35,08 ± 0,10
Palmitoleico	1,18 ± 0,00
Esteárico	3,97 ± 0,12
Oleico	57,44 ± 0,01
Linoleico	1,57 ± 0,23
Linolênico	0,22 ± 0,03
Araquídico	0,20 ± 0,01

Eicosadienóico	0,11 ± 0,00
Heptadecanóico	0,11 ± 0,01
Insaturados	60,52
Monoinsaturados	58,62
Polinsaturados	1,90
Saturados	39,49

\*Valores médios (n=2) ± desvio padrão.

## 5. CONCLUSÃO

O EE do pequi, além de constituir interessante fonte de nutrientes e compostos bioativos, apresentou consideráveis valores de atividade antioxidante. Assim, demonstrou possuir uma aplicação economicamente viável e ambientalmente correta, com potencial no desenvolvimento de matéria-prima para a indústria farmacêutica, concentrados de fibras e proteínas, bem como de produtos para alimentação humana, o que contribui para uma alimentação adequada, especialmente em regiões carentes e onde os alimentos tradicionais fontes dos nutrientes encontrados podem estar escassos ou ausentes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**. “Regulamento técnico sobre ingestão diária recomendada (IDR) para proteína, vitaminas e minerais”. Dezembro, 2004.

AOCS (American Oil Chemist’s Society). **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**. Champaign: AOCS, 1998.

AOCS (American Oil Chemist’s Society). **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**. Champaign: AOCS, 2003.

AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). **Official methods of analysis**, 17th edition. Horwitz W. Gaithersburg, Maryland, 2000.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie - LWT**, v. 28, p. 25-30, 1995.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela captura do radical livre DPPH – Comunicado Técnico 127**. Fortaleza – CE. Jul de 2007.

GONÇALVES, A. E. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonoides e vitamina C**. São Paulo – SP, 2008. 88 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciência do Alimento, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

HOSSAIN, M. A.; RAHMAN, S. M. M. Total phenolics, flavonoids and antioxidant activity of tropical fruit pineapple. **Food Research International**, v. 44, p. 672-676, 2011.

LEITE, A. C. M.; NUNES, N. S. S.; VELOSO, A. L.; CHICA, L. R. Aplicação de ultrassom na extração de compostos fenólicos de resíduo do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2018, São José do Rio Preto. **Anais eletrônicos...** Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/seca/seca-2018/trabalhos/aplicacao-de-ultrassom-na-extracao-decompostos-fenolicos-de-residuo-do-pequi-%28caryocar-brasiliense-camb.%29>> Acesso em: 23 jan. 2020.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição Química e Compostos Bioativos Presentes na Polpa e na Amêndoa do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.

MALACRIDA, C. R.; MORAES, I. C. F.; ROSSO, V. V.; RODRIGUES, C. E. C.; SOUZA, A. C. Effect of the application of an enzymatic pretreatment on bioactive compounds of

*Caryocar brasiliense* Camb pulp oil. **Journal of Food Processing and Preservation**. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jfpp.138>>. Acesso em: 11 dez. 2019.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

OLIVEIRA, L. R. **Avaliação dos compostos fenólicos e das propriedades antioxidantes da polpa do pequi (*Caryocar spp*) processado e *in natura***. São Paulo – SP, 2010. 99 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Alimentos e de Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

OMS. **Atualiza recomendações sobre níveis máximos de sal e mínimos de potássio**, 2013. Disponível em: <<http://www.apn.org.pt/noticia.php?id=74>> Acesso em: 24 jan. 2020.

OTA , K. C. G. G. **Caracterização físico-química, biocompostos e minerais de *Ananas ananassoides* cultivados em diferentes condições de luminosidade**. Assis – SP, 2018. 52 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino. **Revista Virtual de Química**, Brasília – DF, v. 5, n. 1, 2013.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.A. **Guide to Carotenoid Analysis in Food**. International Life Sciences Institute Press, Washington, USA, 1999.

ROESLER, R. **Estudo de frutas do Cerrado brasileiro para avaliação de propriedade funcional com foco na atividade antioxidante**. Campinas – SP, 2007. 208 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

SANTOS, R. D.; GAGLIARD, A. C. M.; XAVIER, H. T.; MAGNONI, C. D.; CASSANI, R.; LOTTENBERG, A. M. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo – SP, v. 100, n. 1, p. 1-40, 2013.

SINGLETON, V.; ROSSI, J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, 1965, p. 144–158.

# USO DE REGRESSÃO POLINOMIAL NA ANÁLISE DO CRESCIMENTO BACTERIANO NA CARNE BOVINA (M. *Gluteus medius*)

ELUIZA CRISTINA SANTOS MONTEIRO<sup>1</sup>; ADRIANO SANTOS DA  
ROCHA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFPA CAMPUS CASTAHAL – *eluiza.monteiro@gmail.com*

<sup>2</sup>IFPA-CAMPUS CASTANHAL – *adriano.rocha@ifpa.edu.br*

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil se encontra entre os maiores produtores de carne do mercado internacional (NETO, 2018). No ano de 2019, o país chegou a exportar 393,89 mil toneladas de carne bovina no terceiro trimestre do ano (IBGE, 2019). Além de possuir um destaque na exportação da carne, o consumo do alimento no país ultrapassa 42 kg/ano *per capita* no ano de 2019 (ABIEC, 2019). Devido ao seu destaque como exportador no mercado internacional e ao alto consumo de carne bovina, o país tem uma forte preocupação com a qualidade da carne (NETO, 2018). Como a carne tem uma atividade de água elevada e pH próximo de neutro, o alimento é suscetível a contaminação por microrganismos deteriorantes (GEMO, 2016).

Por essa razão, busca-se meios de conservá-lo para estender sua vida útil. A refrigeração é um tipo de conservação utilizada a fim de inibir a multiplicação de bactérias deteriorantes na carne. Pois sabe-se que elevadas temperaturas favorecem o crescimento de microrganismos (NISHI, 2008). Uma estocagem mal feita resulta em perda econômica e nutricional do produto, proliferação de microrganismos e possibilita a contaminação cruzada do alimento (COSTA *et al.* 2012).

Visto que uma estocagem incorreta resulta na proliferação de microrganismos na carne bovina, faz-se necessário estudos para compreender os fatores que agravam a deterioração do alimento e como a multiplicação de microrganismos deteriorantes se comporta em função do tempo.

## 2. OBJETIVO

No presente estudo, pretende-se construir relações preditivas entre o tempo de estocagem e a proliferação de microrganismos deteriorantes na carne bovina. Já é de conhecimento que outras variáveis condicionantes interferem nesse problema, como a microbiota do produto cárneo, pH, atividade de água, forma de processamento e embalagem (NISHI, 2008), entretanto descrever influência temporal pode auxiliar nas discussões, entre outras, sobre as próprias condicionantes citadas antes.

### 3. METODOLOGIA

Esse estudo se baseou em dados experimentais disponíveis na literatura onde foi estudada proliferação de microrganismos deteriorantes atuando sobre uma parte de miolo de alcatra (*M. Gluteus medius*). Amostras contendo 1,0 kg embaladas a vacuo 72h *postmortem* (NISHI, 2008).

Entre as diferentes temperaturas analisadas nesse estudo, selecionamos a de 0°C em função de ser uma temperatura que restringe o crescimento bacteriano da maioria das espécies (SILVA, 2015).

*Tabela 1: Contagem bacteriana à temperatura de 0°C (NISHI, 2008)*

Tempo (Dias)	Contagem (Log UFC/g)		
	Bactérias Láticas (BL)	Psicotróficos Aeróbios (PA)	Psicotróficos Anaeróbios (PAN)
1	2,2	2,7	2,19
14	4,97	6,53	6,38
28	5,64	7,4	7,23
35	5,46	7,36	7,11
42	5,56	7,43	6,62
49	5,83	7,25	7,09
56	5,63	7,23	7,06
64	5,74	6,85	6,83
72	6,25	7,25	7,14

Os dados descrevem o crescimento bacteriano para diferentes espécies encontradas nas amostras que são Bactérias Láticas (BL), Psicotróficos Aeróbios (PA) e Psicotróficos Anaeróbios (PAN). A partir desses resultados, foi possível utilizar técnicas de Regressão Polinomial, com o auxílio do software BioEstat 5.3 para a obtenção dos coeficientes de ajustes ( $B_n$ ), além do coeficiente de determinação  $R^2$  e da Soma dos quadrados dos resíduos (RSS). Esses dois últimos são úteis para avaliar a qualidade do modelo obtido para os dados (VIEIRA, 2016).

Ressalte-se que os outros aspectos ligados a esse problema não foram abordados como composição atmosférica da embalagem, pH da carne, umidade relativa do ambiente e outros, sendo que o crescimento bacteriano esteve relacionado somente ao tempo (dias).

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo são voltados para a determinação dos coeficientes de ajustes, valores que auxiliam na elaboração do modelo preditivo proposto. As curvas resultantes concentram um aspecto visual dessa análise do ponto de vista do mesmo ajuste e esses resultados estão representados a seguir.

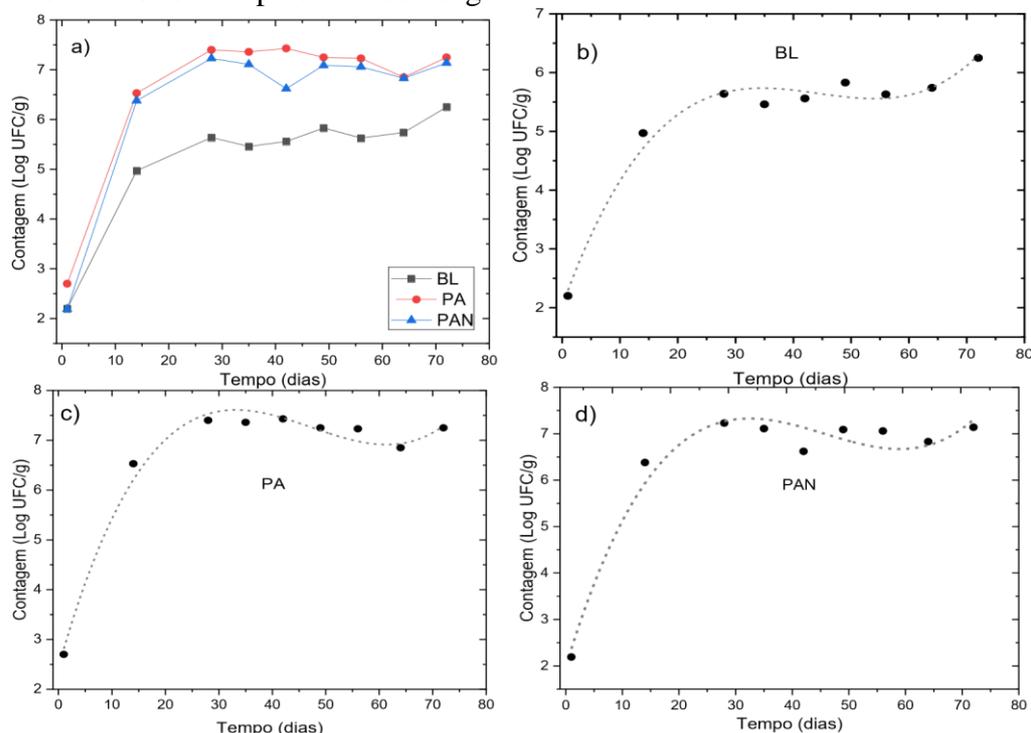


Figura 1: a) Comportamento dos 3 grupos de bactérias, b) Regressão Polinomial para o grupo BL, c) PA e d) PAN.

O coeficiente de determinação obtido para o grupo BL foi 97,96% e para o grupo PA foi 98,53%, indicando que o crescimento bacteriano presente nesses dados é razoavelmente descrito pelo modelo da equação polinomial. Destaca-se que todos os resultados foram obtidos com polinômio de ordem 3. O grupo PAN, entretanto, teve um bom coeficiente de determinação (96,37%), mas elevado valor para a RSS, indicando que esses dados podem ser melhor descritos por uma regressão de ordem 4. Os resultados estão resumidos na tabela a seguir.

Tabela 2: Resultados numéricos da regressão para os diferentes grupos de bactérias.

	BL	PA	PAN
	$y = \text{Intersecção} + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3$		
<b>Equação</b>			
<b>Intersecção</b>	$2,02978 \pm 0,2279$	$2,44386 \pm 0,24519$	$1,97289 \pm 0,40906$
<b>B<sub>1</sub></b>	$0,27268 \pm 0,02862$	$0,38 \pm 0,03079$	$0,40458 \pm 0,05137$
<b>B<sub>2</sub></b>	$-0,00647 \pm 9,40846E-4$	$-0,00883 \pm 0,00101$	$-0,00967 \pm 0,00169$
<b>B<sub>3</sub></b>	$4,8687E-5 \pm 8,41005E-6$	$6,22633E-5 \pm 9,04819E-6$	$7,05873E-5 \pm 1,50955E-5$
<b>R<sup>2</sup></b>	0,97962	0,98538	0,9637
<b>RSS</b>	0,23221	0,26878	0,74812

A partir desses resultados é possível construir rotinas computacionais que monitoram o crescimento bacteriano diariamente, reservadas as condições experimentais em que os dados foram colhidos, como embalagem, temperatura e outras.

## 5. CONCLUSÃO

Como já ressaltado anteriormente, a compreensão da dinâmica microbiológica é de grande relevância para indústria de alimentos. Nesse sentido, os resultados aqui descritos auxiliam na compreensão dessa dinâmica para um problema específico. Com efeito, foram obtidas equações, via regressão polinomial, que predizem o crescimento bacteriano em carne bovina, os modelos descritos encontraram elevados valores para o Coeficiente de Determinação e baixo valor para a Soma dos Quadrados dos Resíduos, ponto que pode ser melhorado para o grupo PAN.

Esses resultados demonstram que as equações encontradas são úteis para descrever os dados experimentais e também para análises posteriores. Como sugestão para novos estudos, indica-se a utilização dessa metodologia para predição de pH, atividade de água, embalagem com atmosfera modificada e outros indicadores da qualidade da carne

## 6. AGRADECIMENTOS

À coordenação do curso de Eng. de Alimentos do IFPA-Campus Castanhal

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil de Agropecuária no Brasil: Beef Report 2019**. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicações/beef-report-2019/>. Acesso em: 13 jul. 2020.

COSTA, J. N. P.; SANTOS, V. V. M.; SILVA, G. R.; MOURA, F. M. L.; SIQUEIRA, M. G. F.M.; GURGEL, C. A. B.; MOURA, A. P. B. L. Condições de armazenamento e acondicionamento de carnes *in natura* comercializadas em minimercados. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 6, n. 4, p. 10-15, 2012.

GEMO, M. J. F. **Avaliação microbiológica da carne bovina provenientes das prateleiras refrigeradas do supermercado shoprite da cidade do Chimoio**. 2016. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Engenharia Alimentar) – Universidade Católica de Mocambique, Chimoio, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística de Produção Pecuária 2019**. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp\\_2019\\_3tri.pdf&ved=2ahUK Ewi5qLzV6MzqAhWsHLkGHd0CBA0QFjAMegQIBxAB&usg=AOvVaw0idJh812krZzxXWB1XSkwp](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_3tri.pdf&ved=2ahUK Ewi5qLzV6MzqAhWsHLkGHd0CBA0QFjAMegQIBxAB&usg=AOvVaw0idJh812krZzxXWB1XSkwp). Acesso em: 13 jul. 2020.

NETO, O. A. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 12, n 2., p. 183-204, ago. 2018.

NISHI, L. M. **Efeito da temperatura e estocagem sobre a estabilidade de carne bovina (*M. Gluteus medius*) embalada a vácuo.** 2008. 138 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, São Paulo, 2008.

SILVA, J. S. **Alterações físico-químicas e biológicas do *Longissimus dorsi* (contrafilé) embalado à vácuo em diferentes temperaturas.** 2015. 31 f. Monografia (Especialização em Gestão e Qualidade na Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

# **AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE CONCEITOS DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS APLICADOS AO ATO DA COMPRA**

MARCOS RODRIGO GUIMARÃES CRUZ<sup>1</sup> ; JANIO MÉRIO LOPES ROSA<sup>2</sup> ; JOYCE FURTADO DA SILVA LINDOSO<sup>2</sup> ; MARIA DE FÁTIMA ALVES FARIAS SOUSA<sup>2</sup> ;

LUANA FERREIRA LIMA<sup>2</sup> ; THAILLA LAINE SANTOS SANTANA<sup>2</sup> ; MARCOS VINICIUS BARROS DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – marcosrodrigo95@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – marcosbarrosmkap@hotmail.com

## **1. INTRODUÇÃO**

A questão da segurança dos alimentos é uma área que deve ser observada por todos, tendo em vista as consequências danosas que podem resultar para o consumidor, tal como doenças, ferimentos, etc. Com a industrialização progressiva e a liberação dos mercados ocorrem diversas mudanças no setor alimentício, tanto na produção quanto na comercialização (SILVA & AMARAL, 2004). Ao longo do tempo, foram se alterando os modos de produção, instalações, insumos utilizados, tecnologias empregadas de ingredientes, processos e formas de acondicionamento.

Na visão atual do consumidor, o conceito de qualidade de um alimento engloba não só as características de sabor, aroma, aparência e padronização do alimento, mas também a preocupação em adquirir alimentos que não causem danos à saúde.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo do presente estudo foi avaliar as práticas de consumo sobre a segurança dos alimentos, em relação aos aspectos de conceito de qualidade e higiene, no momento da compra.

## **3. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo descritivo quantitativo. Para coleta dos dados foi utilizado um questionário estruturado online Google Forms. Composto por 10 questões, sendo elas “Você sabe o que é contaminação cruzada?”; “Você já teve toxinfecção alimentar?”; “Um alimento

com a embalagem rompida/estufada representa risco para a saúde?"; "Você verifica a validade e rótulo dos alimentos durante a compra?"; "Você escolhe os itens congelados e refrigerados, em qual parte da compra?".

"Você observa o aspecto dos itens congelados e refrigerados?"; "Você separa no carrinho ou sacolas, os produtos químicos e de higiene pessoal dos alimentos?"; "Você lava as mãos para manipular os alimentos crus e não embalados, quando chega em casa?", a amostra foi de 100 participantes. Com finalidade de caracterizar os entrevistados, foram incluídos questões sobre sexo e faixa etária.

Foi assegurado o anonimato de cada participante, conduzindo - se forma ética com os dados e as informações obtidas. Para análise dos dados, também foi utilizado a plataforma Google Forms, sendo os resultados apresentados em relação a quantidade e tipo de resposta para cada indivíduo, separados em categorias definidas pelo próprio questionário.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentre os 100 consumidores entrevistados, 65% eram do sexo feminino e 35% do sexo masculino. Com faixa etária entre 19 a 50 anos. Em relação ao conhecimento de contaminação cruzada, 33% afirmaram conhecer o significado de contaminação cruzada, e 67% não conhecem. Segundo a ANVISA, contaminação cruzada é quando há transferência de agentes patogênicos (contaminantes) de um determinado local, superfície ou alimento para outros alimentos e superfícies, através de utensílios, equipamentos, mãos e outros, contaminando-os (ANVISA).

Estes resultados demonstram que a maioria dos entrevistados desconhecem o significado da contaminação cruzada. As toxinfecções alimentares são enfermidades causadas pela ingestão de alimentos contaminados por microrganismos e suas substâncias tóxicas, e constituem um importante problema sanitário (DAMASCENO, et. al. 2002).

Em relação a toxinfecção alimentar, 42% afirmaram que já tiveram alguma toxinfecção alimentar e 58% afirmaram não ter tido. O nível de conhecimento dos consumidores em relação a embalagem rompida/estufada pode representar risco à saúde, 98% afirmaram que sim pode ocasionar riscos à saúde e 2% afirmaram que não. Os resultados mostram que o consumidor está mais observador e informado sobre embalagens e preocupado com riscos à saúde.

Sobre a verificação de validade e rótulo dos alimentos, 61% afirmaram realizar a verificação da validade e leitura do rótulo durante a compra, 5% afirmaram não fazer e 34% afirmam fazer às vezes. Deve se observar os rótulos, principalmente no que diz respeito à conservação, validade e também a integridade da embalagem pois produtos enferrujados, amassados ou estufados não devem ser adquiridos (FOOD SAFETY, 2020).

A respeito do momento de escolha dos produtos refrigerados e congelados, 14% dos entrevistados afirmaram realizá-lo no início da compra enquanto 86%, afirmaram realizá-lo ao

final. A loja é organizada para você pegar produtos, carnes e laticínios antes de fazer compras nos corredores principais, mas é mais seguro pegar os produtos que precisam de refrigeração no final da compra. “Dessa forma, eles vão permanecer o menor tempo possível sem refrigeração” (FOOD SAFETY, 2020).

Em relação sobre observar os aspectos dos itens congelados e refrigerados, 85% afirmaram observar e 15% afirmaram não observar tais aspectos. Índícios de variação de temperatura de armazenamento são facilmente identificados em alimentos congelados como o aparecimento de cristais de gelo na parte interna da embalagem e de coloração no gelo do local de armazenamento (balcão, freezer, etc), pois quando algum produto descongela, o líquido formado passará pela embalagem e se misturará com o gelo externo (FOOD SAFETY, 2020).

Sobre a separação dos produtos químicos e de higiene pessoal dos alimentos, 97% afirmaram fazer a separação dos produtos dos alimentos e 3% afirmaram não fazer a separação.

Dentre os entrevistados, 78% afirmaram fazer a lavagem das mãos para manipular os alimentos crus e não embalados quando chega em casa e 22% afirmaram não realizar a lavagem das mãos. Os microrganismos transitórios são organismos que podem tirar proveito de alguma perturbação na microflora residente normal, para ganhar uma posição e causar infecções, sintomas de doença ou enfermidade. Estes são depositados sobre a pele através do contato direto ou por aerossol, podendo advir de qualquer tipo de fonte com a qual o corpo teve contato, e encontram-se nas palmas das mãos, dedos e sob as unhas. (SNYDER, O. P, 2010).

A operação de higienização inclui as etapas de limpeza, que compreende a remoção de sujidade, resíduos alimentares, gordura ou outras matérias indesejadas pela utilização de sabão comum e água, e a desinfecção, que consiste na aplicação de um agente químico e/ou método físico, com o objetivo de reduzir o número de microrganismos para um nível que não comprometa a segurança e adequação dos alimentos (CAC, 2003).

#### 4. CONCLUSÃO

Os consumidores estão mais exigentes quanto a qualidade dos alimentos que consomem, em relação a embalagem, armazenamento e higiene dos mesmos. Com os resultados pode se constatar que 98% dos consumidores têm o hábito de observar a embalagem dos produtos, se está rompida/estufada. E fica constatada a necessidade de se desenvolver ações educativas para se difundir a informação entre os consumidores sobre contaminação cruzada.

É relevante as mudanças de hábitos alimentares dos consumidores, vinculado aos novos ritmos da vida moderna, maior acesso informação, entre outros. Diante dos resultados apresentados, a pesquisa atingiu o objetivo de avaliar as práticas de consumo no momento da compra. O estudo realizado forneceu dados relevantes que podem contribuir para outras pesquisas nesse contexto.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Maranhão e a todas as pessoas que participaram e contribuíram para a realização desta pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, V. da; AMARAL, A.M.P. Segurança alimentar, comércio internacional e segurança sanitária. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.34, n.6.,p38-49, jun-2004.

[http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-alerta-para-perigo-de-contaminacao-cruzada-em-alimentos/219201/pop\\_up?inheritRedirect=false](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-alerta-para-perigo-de-contaminacao-cruzada-em-alimentos/219201/pop_up?inheritRedirect=false). Acesso em 29/03/2020.

Damasceno KSFSC, Alves MA, Freire IMG, Torres GF, Ambrósio CLB, Guerra NB. Condições higiênico-sanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saladas cruas por eles servidas. *Hig Aliment*. 2002;16(102/103):74-8.

<https://foodsafetybrazil.org/dicas-de-compras-como-garantir-o-manuseio-seguro-dos-alimentos-e-evitar-riscos-para-saude/>. Acesso em 29/03.2020.

<https://foodsafetybrazil.org/riscos-de-conservacao-em-supermercados/>. Acesso em 29/03.2020.

Snyder, O. P. (2010) A "safe hands" hand wash program for retail food operations. *Hospitality Institute of Technology and Management*. St. Paul, Estados Unidos da América, 32 p.

CAC (2003) Código de Práticas Internacionais Recomendadas - Princípios Gerais de Higiene Alimentar - CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. 27 p.

# AVALIAÇÃO DE SANITIZANTES NA HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS

BEATRIZ CRISTINA FORTUNATO MARQUES<sup>1</sup>; MARCELL SANT'ANNA CAMACHO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; GRAZIELE APARECIDA CHIUCHI GARCIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Paulista – biah\_fortunato10@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Paulista – marcell0408@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Paulista - grazielegarcia@yahoo.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

A importância da correta higienização dos alimentos é um conceito que vem recebendo ênfase pela mídia em geral, despertando a consciência da população sobre uma alimentação de qualidade. Tendo em vista o crescimento populacional acelerado, doenças variadas surgiram e muitas são transmitidas por patógenos que se disseminam por meio da alimentação, como as doenças transmitidas por alimentos (DTA). Assim, o processo de desinfecção é importante para diminuir a carga microbiana e parasitária dos alimentos. Além da lavagem de produtos, como hortaliça, com água corrente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), recomenda por meio da RDC nº 216/04 boas práticas de higiene ao consumidor, como: a imersão dos alimentos em 100 a 250 ppm (1 colher de sopa) de solução clorada para 1 litro de água por, no mínimo, 15 minutos para garantir eficiente desinfecção (BRASIL, 2004). Diante da alta demanda no consumo de vegetais, esta pesquisa visou avaliar o efeito dos sanitizantes, hipoclorito de sódio e ácido acético (vinagre) na desinfecção de hortaliças.

## 2. OBJETIVO

O presente estudo visou verificar a eficácia dos sanitizantes, hipoclorito de sódio e ácido acético, na desinfecção de hortaliças, por meio de uma análise parasitológica.

## 3. METODOLOGIA

As análises foram realizadas no Laboratório Escola de Biomedicina da Universidade Paulista de São José do Rio Preto, durante os meses de fevereiro a março de 2020. As amostras de alface crespa (*Lactuca sativa var. crespa*) foram obtidas em supermercados e feiras livres na cidade de Mirassol – SP, sem higienização. Então, foram armazenadas em sacos plásticos, sem qualquer contato manual, para o transporte até o local da pesquisa. Estabeleceu-se como unidade amostral um maço inteiro para as alfaces, desprezando-se talos, folhas deterioradas e raízes. No momento da análise, todo o material utilizado, como tábua, faca e recipientes foi

lavado e higienizado com álcool 70%, para evitar qualquer tipo de contaminação ou alteração nos resultados. Com o uso de luvas, foram pesadas 400g das amostras. Estas foram cortadas em partes iguais e distribuídas em oito porções de 50g. As análises foram realizadas em duplicata, sendo assim, dividiu-se a massa inicialmente pesada em 4 grupos: Grupo Controle - amostras sem qualquer tratamento; Grupo A – amostras submetidas à lavagem com água corrente e posterior imersão em 300 mL de água destilada estéril; Grupo B – amostras submetidas à lavagem com água corrente e posterior tratamento com 300 mL de solução de hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos e enxágue em água destilada estéril e Grupo C – amostras submetidas à lavagem em água corrente e tratadas com 300 mL de solução de ácido acético a 6,6% por 15 minutos e enxague em água destilada estéril. Após o processo de tratamento das amostras, foram coletados 200 mL do líquido de lavagem de cada grupo e colocados em cálices cônicos de 250 mL para filtração com filtros parasitológicos. Feito o repouso de 24h, descartou-se o sobrenadante, deixando apenas o sedimento necessário para confecção das lâminas. Deste sedimento, foram preenchidos tubos cônicos tipo Falcon com 12 mL da amostra correspondente e centrifugados por 5 minutos. Para as análises em duplicata, foram pipetados 50 µL do precipitado, sobrepondo-o por uma gota do corante lugol a 0,5% e uma lamínula. Observaram-se as lâminas para detecção de formas parasitárias nas lentes objetivas de 100x e 400x. A presente análise foi realizada por meio do método de sedimentação espontânea de Hoffman, Pons, Janer (GONÇALVES et al., 2016), com modificações.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o tratamento das amostras, verificou-se a presença de formas parasitológicas em 75% das lâminas avaliadas. Apenas as amostras higienizadas com o hipoclorito de sódio apresentaram eficácia de 100% na descontaminação de estruturas parasitárias. Em relação às lâminas de amostras higienizadas com ácido acético, 75% apresentaram cistos de protozoários e entre as lâminas do Grupo controle e Grupo A, todas apresentaram contaminação (100%). Com relação aos parasitas identificados no Grupo controle, foram encontradas larvas filarióides de *Strongyloides sp.* em 75% das lâminas e cisto de *Entamoeba sp.* em 25% das lâminas. Em amostras tratadas com água corrente, foram encontrados cistos de *Entamoeba sp.*, em 75% das lâminas e fragmentos de ácaros e artrópodes em 25% das lâminas. Das amostras tratadas com ácido acético, 75% apresentaram cistos de *Entamoeba sp.*, demonstrando a ineficácia da desinfecção com uso deste agente sanitizante. Em uma estudo realizado na cidade do Rio Grande do Norte, foram encontradas formas parasitárias semelhantes à essa pesquisa, com destaque para 16% de amostras contaminadas por larvas filarióides de *Strongyloides stercoralis* e 11,1% de amostras contaminadas por cistos de *Entamoeba sp.* (NASCIMENTO; ALENCAR, 2014). Com relação à frequência de achados parasitológicos, estudos demonstraram a presença de fragmentos de artrópodes e ácaros, relacionados à falta de cuidados com a higiene pela população, o que torna possível que esses parasitas alcancem os alimentos (FERNANDES et al., 2015). Nesta pesquisa esses achados foram os contaminante de menor frequência, com 6,25%. Oliveira et al. (2013), relataram a presença de ovos de *Ascaris lumbricoides*, ancilostomídeos e cistos de *Endolimax nana* e *Giardia lamblia*, em amostras de alface, sendo que estes patógenos não foram encontrados nas amostras do presente estudo. A variação entre os achados parasitológicos depende muito do local em que foi realizada a pesquisa, da região e local de plantio, da água utilizada na irrigação e de como foi feita a manipulação, desde colheita até a chegada aos supermercados. Para serem consideradas próprias para o consumo, as hortaliças devem

apresentar ausência de resíduos de fertilizantes, odor, sabores estranhos, parasitas, sujidades, larvas, entre outros (BRASIL, 2005).

## 5. CONCLUSÃO

Verificou-se que o hipoclorito de sódio foi o sanitizante de maior eficácia na desinfecção das hortaliças, enquanto o ácido acético mostrou-se insatisfatório nesse quesito. Todas as amostras tratadas apenas com água corrente apresentaram contaminação por cistos e insetos. Assim, é necessário que a população adquira hábitos de utilizar sanitizantes, de acordo com as recomendações previstas na legislação, a fim de consumir alimentos de forma segura.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação. Resolução RDC nº 216/2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Cartilha+Boas+Pr%C3%A1ticas+para+Servi%C3%A7os+de+Alimenta%C3%A7%C3%A3o/d8671f20-2dfc-4071-b516d59598701af0/>. Acesso em: 13 ago. 2019. Acesso em: 13 ago. 2019.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução nº 272/2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Brasília, DF, 22 de set. de 2005.

FERNANDES N. S. et al. Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final. Revista Saúde e Pesquisa, Maringá, v. 8, n. 2, p. 255-265, 2015.

GONÇALVES, G. S. et al. Estudo comparativo de técnicas parasitológicas de sedimentação espontânea: kit comercial coproplus®10 e método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ. Revista Iniciação Científica, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 124-129, 2016.

NASCIMENTO, E. D.; ALENCAR, F. L. S. Eficiência antimicrobiana e antiparasitária de desinfetantes na higienização de hortaliças na cidade de Natal, RN. Revista Ciência e Natura, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 92-106, 2014.

OLIVEIRA, S. R. P. et al. Prevalência de parasitos em alface em estabelecimentos comerciais na cidade de Bebedouro, São Paulo. Revista Saúde, v. 7, n. 1-2, p. 5-10, 2013.



# SUBPRODUTO DE BARU: CARACTERIZAÇÃO E FERMENTABILIDADE POR BACTÉRIA PROBIÓTICA

NATÁLIA KAROLINNE SANTOS SEABRA<sup>1</sup>; FELLIPE LOPES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; MARESSA CALDEIRA MORZELLE<sup>2</sup>; SABRINA NEVES CASAROTTI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica  
FAPEMAT- UFMT – [nataliakseabra@hotmail.com](mailto:nataliakseabra@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

<sup>3</sup>Universidade Federal de Rondonópolis – UFR – [sabrina.casarotti@ufr.edu.br](mailto:sabrina.casarotti@ufr.edu.br)

## 1. INTRODUÇÃO

Os subprodutos de frutas estão ganhando destaque como fontes de ingredientes funcionais e saudáveis, uma vez que contêm altas quantidades de fibra dietética e compostos antioxidantes como os fenólicos. Evidências apontam que o uso desses subprodutos, além de reduzir o desperdício e melhorar o valor nutricional dos produtos aos quais são adicionados, possuem potencial de estimular o crescimento de cepas probióticas. Além disso, estes subprodutos podem ser metabolizados pelos microrganismos benéficos da microbiota intestinal, gerando benefícios adicionais ao hospedeiro, como produção de ácidos graxos de cadeia curta (ESPÍRITO-SANTO et al., 2012; VIEIRA et al., 2017; CASAROTTI et al., 2018; BUSSOLO DE SOUZA et al., 2019).

A maior parte dos estudos sobre as propriedades funcionais de subprodutos de frutas realizada até o presente momento envolveu frutos mais populares, como laranja, uva, açaí e maracujá, enquanto frutos menos populares, em especial aqueles oriundos do cerrado, o segundo maior bioma do Brasil, ainda são pouco investigados. Nesse contexto, estudos com o objetivo de investigar as propriedades funcionais de subprodutos de frutos do cerrado, como o baru (*Dipteryx alata* Vogel) são necessários. Apesar de já ter sido relatada a viabilidade de uso do subproduto do baru para a produção de alimentos (ROCHA, 2009), ainda não existem dados sobre sua fermentabilidade por bactérias probióticas.

## 2. OBJETIVO

Determinar a composição físico-química, o teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante do subproduto de baru, assim como avaliar sua fermentabilidade por uma cepa probiótica.

### 3. METODOLOGIA

Após obtenção da farinha de mesocarpo de baru (Empório do Cerrado, Goiânia, Brasil), o tamanho das partículas foi padronizado (0,42 mm), a amostra foi embalada à vácuo (50 g por embalagem) e irradiada usando-se uma dose de 5 kGy no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (INPE). Após a secagem e irradiação, foi determinada a composição físico-química e o teor de fibras solúveis e insolúveis. A quantidade de carboidratos foi determinada por diferença.

Na análise dos compostos bioativos, a extração foi feita em metanol 50% (v/v), seguida de acetona 70%, v/v) e, em seguida, foram avaliados os compostos fenólicos totais (WOISKY; SALATINO, 1998) e o *screening* do potencial antioxidante pelos métodos FRAP (EMBRAPA, 2006), DPPH (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSSET, 1995) e ABTS (EMBRAPA, 2007).

Para investigar a fermentabilidade do subproduto de baru, o meio MRS modificado (mMRS) foi adicionado de subproduto de baru (10 g/L) como única fonte de carboidrato. A cepa probiótica *Lactobacillus acidophilus* La-5 foi ressuspensa (10<sup>4</sup>-10<sup>5</sup> UFC/mL) nesse meio de cultura para análise de crescimento a 37 °C. Após 0 e 24 horas de inoculação, foram avaliados o valor de pH do meio e o crescimento da cepa por contagem em placa. A análise foi feita em triplicata.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição físico-química, o teor de compostos fenólicos e o *screening* do potencial antioxidante do subproduto de baru estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1-** Composição físico-química (n=3), compostos fenólicos totais (n=7) e *screening* do potencial antioxidante do subproduto de baru (n=7).

Parâmetros	Média ± Desvio padrão
Umidade (g/100 g)	7,70 ± 0,01
Proteínas (g/100 g)	4,16±0,06
Lipídeos (g/100 g)	1,04±0,02
Cinzas (g/100 g)	2,49±0,01
Carboidratos disponíveis*	46,35
Fibras totais (g/100 g)	38,24±0,41
Fibras insolúveis (g/100 g)	38,24±0,04
Fibras solúveis (g/100 g)	<0,1
Compostos fenólicos (mg EAG/g)	3,07±0,34
DPPH (mM Trolox/g)	17,93±0,26
FRAP (mM sulfato ferroso/g)	110,58±3,95

ABTS (mM Trolox/g)

166,52±30,87

\*Carboidratos disponíveis = 100 - (umidade + proteína + lipídeos + cinzas + fibras totais).

O subproduto de baru apresentou valores superiores de compostos fenólicos totais e para o *screening* da atividade antioxidante em comparação aos valores relatados por Santiago et al. (2018). Isso pode ser devido a diferenças entre os fatores agroclimáticos de cultivo do baru, os métodos de obtenção do subproduto e de extração dos compostos bioativos.

Apesar de conter apenas fibras insolúveis, o subproduto de baru foi fermentado pela cepa probiótica, conforme foi evidenciado pelo crescimento da bactéria após 24 h de incubação (população inicial = 4,51±0,04 UFC/mL e população final = 6,58±0,09 UFC/mL) e acidificação do meio (pH inicial = 6,16 e pH final = 4,66±0,03). Esse efeito pode ser atribuído a presença das fibras assim como à presença de nutrientes promotores de crescimento (ESPÍRITO-SANTO et al., 2012; VIEIRA et al., 2017). Geralmente, assume-se que fibras solúveis são fermentadas mais rapidamente em comparação com as fibras insolúveis, embora a literatura indique que fibras insolúveis possam também ser fermentadas (WILLIAMS et al. 2017). Estudos apontam que o *L. acidophilus* pode conferir diversos benefícios ao hospedeiro como por exemplo a prevenção da diarreia associada a antibióticos em adultos, o tratamento da diarreia aguda infecciosa em crianças, além de produzir enzima lactase e aumentar a imunidade (FLESCHE et al. 2014), portanto, estratégias que estimulam o crescimento dessa cepa são interessantes.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o subproduto de baru pode ser utilizado como ingrediente na produção de alimentos funcionais, o que irá contribuir para reduzir o seu desperdício e impulsionar a sua utilização, aumentando a potencialidade econômica deste fruto do cerrado ainda pouco explorado.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo auxílio financeiro (Processo 426153/2018-9) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

BUSSOLO DE SOUZA, C. et al. Degradation of fibres from fruit by-products allows selective modulation of the gut bacteria in an *in vitro* model of the proximal colon. **Journal of Functional Foods**, v. 57, p. 275-285, 2019.

CASAROTTI, S. N. et al. Guava, orange and passion fruit by-products: Characterization and its impacts on kinetics of acidification and properties of probiotic fermented products. **LWT - Food Science and Technology**, v. 98, p 69-76, 2018.

EMBRAPA. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP). Fortaleza, 2006. 4p.

EMBRAPA. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS. Fortaleza, 2007. 4p.

ESPÍRITO-SANTO, A. P. et al. Fibers from fruit by-products enhance probiotic viability and fatty acid profile and increase CLA content in yoghurts. **International Journal of Food Microbiology**, v. 154, n. 3, p.135-144, 2012.

ROCHA, L. S.; CARDOSO-SANTIAGO, R. A. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipteryx Alata* vog.) na elaboração de pães. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 4, p. 820-825, 2009.

SANTIAGO, G. L. et al. Peel and Pulp of baru (*Dipteryx Alata* Vog.) provide high fiber, phenolic content and antioxidante capacity. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 244-249, 2018

VIEIRA, A. D. S. et al. The impact of fruit and soybean by-products and amaranth on the growth of probiotic and starter microorganisms. **Food Research International**, v. 97, p. 356363, 2017.

WILLIAMS, B. A. et al. Gut Fermentation of dietary fibres: physico-chemistry of plant cell walls and implications for health. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, 2203, 2017.

WOISKY, R. G.; SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, 37, n. 2, p. 99-105, 1998.



# **EFEITO DE POLPA DE FRUTA EM LEITE FERMENTADO: TEMPO DE FERMENTAÇÃO E VIABILIDADE DE *Lactobacillus plantarum***

ISABELA FRANCISCO PARPINELLI<sup>1</sup>; TAIS FERNANDA BORGONOV<sup>2</sup>;  
ANA LÚCIA BARRETTO PENNA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – isabela\_parpinelli@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – tborgonovi@gmail.com <sup>3</sup>

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – ana.lb.penna@unesp.br

## **1. INTRODUÇÃO**

Leite fermentado (LF) é obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, por meio da fermentação láctica, pela ação de microrganismos específicos (BRASIL, 2007). Uma tendência atual é incluir microrganismos probióticos na fermentação. Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidade adequada, conferem efeitos específicos e benéficos à saúde do consumidor. Quando consumido regularmente apresenta benefícios à saúde, como melhora de distúrbios gastrointestinais, alívio de problemas causadas pela intolerância à lactose, ter ação anticarcinogênica, normalização do transito intestinal, além de modulação da microbiota intestinal (ADAM et al., 2012; ZHAO et al., 2015; CASAROTTI et al., 2020).

Outra tendência é a adição de polpa de frutas (PF) no LF, que conferem propriedades agradáveis aos produtos, como sabor e cor, diversificando a gama de produtos disponíveis no mercado. Além disso, a adição de PF contribui para o aumento do apelo saudável e, ao mesmo tempo, incrementa o valor nutricional desses produtos, uma vez que muitas frutas contêm em sua composição compostos bioativos, que auxiliam na redução da incidência de certas doenças, como câncer, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (ROCHA et al., 2013). Dentre os compostos bioativos encontrados em frutas, destacam-se os compostos fenólicos e os carotenoides.

## **2. OBJETIVO**

Neste trabalho, o objetivo foi avaliar o efeito de PF (buriti e maracujá) em LF por *Lactobacillus plantarum* ST8Sh, em co-cultura com *Streptococcus thermophilus* TA080, sobre o tempo de fermentação e a viabilidade da cultura probiótica.

## **3. METODOLOGIA**

Os LF desnatados foram preparados conforme Borgonovi (2018). As culturas (*L. plantarum* ST8Sh + *S. thermophilus* TA 080) foram inoculadas em uma proporção de  $10^8$  UFC/mL e os produtos incubados à 37 °C. O valor de pH inicial das matrizes (LC - leite sem adição de PF; LB - leite com polpa de buriti; LM – leite com polpa de maracujá) foi padronizado em 6,7 e a fermentação foi realizada até atingir o pH 4,6. Durante a fermentação, o pH foi medido continuamente, para construção de curva de crescimento em função do tempo e para o cálculo dos parâmetros cinéticos de acidificação, utilizando-se o sistema CINAC. Os parâmetros cinéticos considerados foram:  $pH_{V_{max}}$  (pH ao atingir a velocidade máxima),  $V_{max}$  (velocidade máxima de acidificação, em unidades de pH/min),  $T_{V_{max}}$  (tempo necessário para atingir a velocidade máxima, em horas);  $T_{pH5,0}$  (tempo necessário para atingir pH 5,0, em horas),  $T_{pH4,6}$  (tempo necessário para atingir pH 4,6, em horas) (CASAROTTI; CARNEIRO; PENNA, 2014). Após a fermentação, os produtos foram resfriados, foi realizada a quebra do coágulo e armazenamento a 4 °C. A viabilidade das culturas foi determinada por micro diluição (SOLIERI et al., 2014).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As matrizes adicionadas de PF apresentaram menores valores de  $V_{max}$ , quando comparadas com a matriz sem PF; entretanto, não houve diferença significativa no tempo final de fermentação (pH 4,6), como mostra a Tabela 1.

Não houve diferença na viabilidade da cultura probiótica *L. plantarum* ST8Sh entre as matrizes testadas (Tabela 2). A adição de frutas ou seus subprodutos ao leite pode afetar negativamente (BORGONOVI et al., 2018) ou positivamente (LEITE et al., 2018) a fermentação. Esta variação pode ser atribuída às características de cada fruta, tais como teores de fibras, de ácidos graxos, de compostos bioativos, disponibilidade de nutrientes e acidez, que influenciam a viabilidade das culturas probióticas (SHAH, 2000).

Souza et al. (2013) observaram viabilidade de *L. plantarum* superior ao mínimo exigido pela legislação brasileira em leite fermentado; entretanto, não foi estudado o efeito sinérgico do *L. plantarum* com *S. thermophilus*. A cepa *L. plantarum* ST8SH produz bacteriocina contra várias linhagens de além de patógenos de origem alimentar (*Enterococcus*, *Listeria*), podendo ser utilizada também na preservação de alimentos (TODOROV et al., 2015).

**Tabela 1.** Parâmetros cinéticos de acidificação de LF controle e com polpas de maracujá e de buriti.

	$pH_{V_{max}}$	$V_{max}$ ( $10^{-3}$ upH/min)	$T_{V_{max}}$ (h)	$T_{pH5,0}$ (h)	$T_{pH4,6}$ (h)
<b>LC</b>	6,61±0,03 a	24,39±0,16 a	0,44±0,03 c	1,97±0,06 b	3,9±0,25 a
<b>LM</b>	5,44±0,01 c	18,38±0,20 c	1,41±0,01 a	1,94±0,02 b	3,70±0,18 a
<b>LB</b>	6,14±0,04 b	20,90±0,91 b	0,77±0,04 b	2,24±0,05 a	4,13±0,21 a

LC – Leite fermentado controle, sem PF; LM - Leite fermentado com polpa de maracujá; LB - Leite fermentado com polpa de buriti. Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre as matrizes.

**Tabela 2.** População de *L. plantarum* ST8Sh em LF.

	Inicial	Após fermentação
<b>LC</b>	7,65±0,12 Ab	11,18±0,31 Aa
<b>LM</b>	7,71±0,06 Ab	11,53±0,00 Aa
<b>LB</b>	7,67±0,11 Ab	10,77±0,10 Aa

LC – Leite fermentado controle, sem PF; LM - Leite fermentado com polpa de maracujá; LB - Leite fermentado com polpa de buriti. Letras minúsculas iguais na mesma linha e letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ( $p>0,05$ ) entre as matrizes.

## 5. CONCLUSÃO

A adição de PF não teve influência no tempo de fermentação e na viabilidade da cultura probiótica, sendo portanto uma boa alternativa para desenvolvimento de LF inovadores, com sabores diferenciados e com aumento em seu valor nutricional pela adição das PF.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo auxílio financeiro (FAPESP 2018/11140-1).

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, J. K.; ODHAV, B.; BABU NAIDU, K. S. Probiotics: recent understandings and biomedical applications. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 6, n. 1, p. 114, 2012.

BORGONOV, T. F. **Biocompostos das polpas de buriti e de maracujá: caracterização e aplicação em leite**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos), Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2018.

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

CASAROTTI, S. N.; CARNEIRO, B. M.; PENNA, A. L. B.. Evaluation of the effect of supplementing fermented milk with quinoa flour on probiotic activity. **Journal of Dairy Science**. v. 97, n. 10, p. 6027-6035, 2014.

CASAROTTI, S. N. et al. Probiotic low-fat fermented goat milk with passion fruit byproduct: in vitro effect on obese individuals' microbiota and on metabolites production. **Food Research International**, v. 136, article 109453, 2020.

LEITE, S. T. et al. Polpa de juçara: fonte de compostos fenólicos, aumento da atividade antioxidante e da viabilidade de bactérias probióticas de iogurte. **Ceres**, v. 62, n. 1, p. 16-23, 2018.

ROCHA, M. S. et al. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (*in vitro*) de frutos do cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 933-941, 2013.

SHAH, N. P. Probiotic bacteria: selective enumeration and survival in dairy foods. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 894-907, 2000.

SOLIERI, L. et al. Tailoring the probiotic potential of non-starter *Lactobacillus* strains from ripened Parmigiano Reggiano cheese by in vitro screening and principal component analysis. **Food Microbiology**, v. 38, p. 240-249, 2014.

SOUZA, A. et al. Microbiological, physical, chemical and sensory characteristics of milk fermented with *Lactobacillus plantarum*. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 35, n. 1, p. 125-131, 2013.

TODOROV, S. T.; WILHELM, H.; NERO, L. A. Characterization of a novel bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* ST8SH and some aspects of its mode of action. **Annals of Microbiology**, v. 66, p. 949–962 2015.

ZHAO, Y. et al. Construction and immunogenicity of the recombinant *Lactobacillus acidophilus* pMG36e-E0-LA-5 of bovine viral diarrhea virus. **Journal of Virological Methods**, v. 225, n. 2, p. 70-75, 2015.



# ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES COM FARINHA DE CHIA.

RAMON LUIS ALMEIDA DOS SANTOS<sup>1</sup>, KELIANE JOAQUINA DA SILVA<sup>2</sup>; CARLLA EMANUELLA CARDOSO DE AQUINO<sup>3</sup>; ÍTALO ABREU LIMA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Bolsa de iniciação científica (PIBIC/FAPESB) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras - ramoncherokee@gmail.com

<sup>2</sup> Bolsa de iniciação científica (PIBIT/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – kelianejoaquina@gmail.com

<sup>3</sup> Bolsa de iniciação científica (PIBIC/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – Carlla.manu@hotmail.com

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – italoabreu@ifba.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de carne e produtos cárneos com elevado teor de gordura saturada está sendo associado ao aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis como hipertensão, obesidade e doenças cardiovasculares (TALUKDER, 2015).

Entre os produtos cárneos que apresentam características de serem de fácil consumo está o hambúrguer, que é amplamente consumido pelos brasileiros e, além do baixo custo, sua palatabilidade e sua facilidade de aquisição e preparo podem ser apontadas como fatores que explicam este elevado consumo por boa parte da população (GONÇÁLVES et al., 2016).

Diversos substituintes de gordura são testados, dentre eles a semente de chia (*Salvia hispanica* L.), encontrada em regiões da América Central e Sul, sendo conhecida pelo seu elevado valor nutricional. O uso da farinha de chia como ingrediente em hambúrguer bovino em substituição ao toucinho das formulações pode vir a conferir melhoria significativa no valor nutritivo deste produto devido à redução da gordura saturada de origem animal e incremento no conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados e de fibra alimentar (PAULA et al., 2019; MORAES et al., 2015; DA SILVA et al., 2014).

## 2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi a elaboração e avaliação tecnológica de um produto cárneo, tipo hambúrguer, com diferentes concentrações de farinha de chia, como potencial substituto da gordura.

### 3. METODOLOGIA

Os hambúrgueres foram elaborados e analisados no Laboratório de Carnes do IFBA, Campus Barreiras. Todas as matérias-primas usadas foram adquiridas no comércio local de Barreiras-BA.

Foram elaborados 5 tratamentos, conforme dispostos na Tabela 01, variando apenas a adição de farinha de semente de chia e a redução de gordura.

Tabela 01. Formulação para elaboração de Hambúrgueres adicionados com semente de chia.

Matéria prima (massa)	TRATAMENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
Carne bovina (acém)	90%	90%	90%	90%	90%
Gordura (toucinho)	10%	7,50%	5,00%	2,50%	0
Farinha de chia	0	2,50%	5,00%	7,50%	10%
Ingredientes (em relação a massa)					
Água	15%	15%	15%	15%	15%
Proteína texturizada de Soja	4%	4%	4%	4%	4%
Sal	2%	2%	2%	2%	2%
Glutamato Monossódico	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
Polifosfato	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Eritorbato	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Condimento hambúrguer	1%	1%	1%	1%	1%

Os hambúrgueres foram submetidos à cocção em grelha elétrica (tempo médio de 9 minutos, até temperatura interna atingir 71°C). A análise de rendimento e encolhimento dos hambúrgueres na cocção foi realizada de acordo com Marques (2007) através respectivamente, da diferença entre os pesos e os diâmetros das amostras cruas e cozidas.

O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 repetições e os dados interpretados por meio da análise de variância, quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa SAS® versão 9.0.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 02 estão apresentados os resultados de Rendimento de Cocção (RC), Perda de Peso por Cocção (PPC) e Porcentagem de Encolhimento (PE) para as diferentes formulações dos hambúrgueres.

Em relação as análises de rendimento de cocção e perda de peso por cocção, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras. Os tratamentos que foram adicionados mais farinha de chia (T3, T4 e T5) apresentaram menor perda de peso e conseqüente um maior rendimento. Isto ocorreu devido a farinha de chia apresentar elevados teores de fibras, possibilitando maior retenção de água e conseqüentemente menor perda de peso após a cocção.

Estudos demonstram que a adição de fibras em produtos cárneos resulta em melhor rendimento durante o cozimento, aumenta a maciez e redução o custo da formulação (COELHO, SALLASMELADO, 2014; GONÇÁLVES et al. 2016; VALENTE et al. 2016).

Tabela 1: Média ( $\pm$  desvio padrão) dos parâmetros físicos dos hambúrgueres adicionados de farinha de chia.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS HAMBÚRGURES		
	Rendimento de Cocção (%)	Perda de Peso por Cocção (%)	Porcentagem de Encolhimento (%)
T1	90,61 $\pm$ 0,81 <sup>c</sup>	10,16 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	13,64 $\pm$ 0,69 <sup>a</sup>
T2	90,06 $\pm$ 0,15 <sup>c</sup>	11,82 $\pm$ 0,15 <sup>b</sup>	6,54 $\pm$ 0,81 <sup>d</sup>
T3	93,03 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup>	7,85 $\pm$ 0,21 <sup>d</sup>	12,04 $\pm$ 0,32 <sup>b</sup>
T4	91,53 $\pm$ 0,92 <sup>b</sup>	9,39 $\pm$ 0,79 <sup>c</sup>	12,04 $\pm$ 0,50 <sup>b</sup>
T5	92,54 $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>	8,61 $\pm$ 0,91 <sup>c</sup>	7,41 $\pm$ 0,29 <sup>c</sup>

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não possuem diferença entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No estudo de Paula et al., (2019) sementes de chia (0, 2, 4 e 8%) foram adicionadas em substituição a gordura suína em hambúrgueres de frango. Os autores não observaram diferenças significativa entre os tratamentos nas análises de Rendimento, Perda de Peso e Porcentagem de Encolhimento.

## 5. CONCLUSÃO

A adição de farinha de chia demonstrou ser uma boa substituta de parte da gordura usada no processamento dos hambúrgueres, sendo o tratamento T3 (5% farinha de chia; 5% gordura suína) a melhor opção, pois ocorreu um maior rendimento e uma menor perda de peso dos hambúrgueres, agregando dessa forma características tecnológicas no processamento.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/ FAPESB) ao primeiro autor.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, M. S.; SALLAS-MELADO, M. M. Composição química e teor de ácidos graxos da semente de chia (salviahispanical.): um alimento funcional. In: Anais da Mostra da Produção Universitária. 2014, Rio Grande: Ed da FURG, 2014.

DA SILVA, NRF; FERNANDES, EL; SILVEIRA, TC; ESCUDINI, SV; VIDIGAL, JG; KAWASE, KYF; BORGES, JTS.. Aceitação de hambúrguer formulado com substituição de gordura animal por farinha de semente de chia. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 2. (Suplemento-CD Rom), julho 2014.

GONÇÁLVES, M. S.; SILVA, B.M. T.; PALHARES, P. C.; NEVES. M. P.; SILVA, V. R.; RAMOS, E. M. Elaboração e análise físico-químicas de hambúrguer adicionado de chia e transglutaminase. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 24 a 27 de outubro de 2016 – FAURGS – Gramado / RS.

MARQUES, J. M. Elaboração de um Produto de Carne Bovina “Tipo Hambúrguer” Adicionado de Farinha de Aveia. 2007. 71f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MORAES, L.L.S.; VASCONCELLOS, M.M.; COGO, A.B.; DENARDIN, C.C. et al. Utilização de sementes de chia (salvia hispanica l.) na formulação de hambúrgueres funcionais. In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 2015, . Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2015.

PAULA, M. M. D.O. et al. Technological and sensory characteristics of hamburgers added with chia seed as fat replacer. **Ciência Rural**, v. 49, n. 8, 2019.

SILVA, Carlos Eduardo da.; et al. **Influência de diferentes métodos de cocção sobre os macro e micronutrientes de hambúrguer bovino com linhaça.** Rev. Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(3):111-119.

TALUKDER, S. Effect of dietary fiber on properties and acceptance of meat products: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Cleveland, v. 55, n. 7, p. 1005-1011, 2015.

VALENTE, T. P.; DE MESQUITA, M. O.; MANFIO, M. Produto cárneo acrescido de fibra com baixo teor de sódio. **Disciplinarum Scientia Saúde**, v. 15, n. 1, p. 91-100, 2016.

## **PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE CARNES MOÍDAS BOVINAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM BARREIRAS - BA.**

CARLLA EMANUELLA CARDOSO DE AQUINO<sup>1</sup>; KELIANE JOAQUINA  
DA SILVA <sup>2</sup>; RAMON LUÍS ALMEIDA DOS SANTOS<sup>3</sup>; ÍTALO ABREU  
LIMA<sup>4</sup>

*1Bolsa de iniciação científica (PIBIC/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – carlla.manu@hotmail.com*

*2Bolsa de iniciação científica (PIBIT/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – kelianejoaquina@gmail.com*

*3Bolsa de iniciação científica (PIBIC/FAPESB) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras - ramoncherokee@gmail.com*

*4Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – italoabreu@ifba.edu.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

A carne moída é o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos ou bubalinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento (BRASIL, 2003). A carne moída é um alimento de grande destaque dentre os produtos cárneos, visto que apresenta boa aceitabilidade pelo consumidor, pode ser utilizada em diversas preparações, tem praticidade e preço acessível.

Ao mesmo tempo em que a carne moída é um dos produtos cárneos mais consumidos no Brasil, sua maior área de superfície e sua necessidade de manuseio representam um alimento com grande potencial de crescimento bacteriano (MANTILLA et al., 2007).

Como é obtido de pedaços de várias carnes, necessita de grande manipulação, o que o deixa exposto por um longo período em temperatura ambiente, aumentando o risco de contaminação. De acordo com Fik et al. (2008), a deterioração e consequente perda de qualidade, ocorrem por meio da ação de enzimas endógenas, oxidação lipídica e formação de pigmentos. Essas alterações podem ser evidenciadas por meio de determinações físico-químicas.

## **2. OBJETIVO**

Objetivou-se com esse trabalho analisar a qualidade das carnes moídas de bovino congelada, comercializadas em supermercados na cidade de Barreiras – BA através de análises físico-químicas.

## **3. METODOLOGIA**

As cinco amostras de carne bovina moída congelada foram adquiridas no comércio local de Barreiras - BA, e transportadas para o laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados, onde permaneceram no freezer até o momento das análises. Posteriormente, as carnes moídas foram descongeladas sob refrigeração e codificadas (A, B, C, D, E) para assim iniciar os procedimentos analíticos.

Após a completa homogeneização das amostras foram retiradas frações para determinação de umidade e cinzas. Foram conduzidas ainda as análises: Prova de cocção, prova de filtração e avaliação de fraude de adição de sulfito de sódio. As análises seguiram o método descrito pelo IAL (2008).

O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e, quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAS® versão 9.0.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Todas as amostras das marcas analisadas estavam mantidas congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$  nos estabelecimentos onde foram adquiridas, conforme prevê a Legislação (BRASIL, 2003).

Os resultados dos parâmetros analisados, estão apresentados nas tabelas 1 e 2. Todas as amostras de carne moída apresentaram odor (suave, agradável) e textura (firme, compacta e elástica) característicos após a prova de cocção. Esse resultado demonstra que as carnes estão boas para o consumo e que não possui nenhum odor sulfídrico e odor pútrido que comprometa a sua qualidade. Essa prova também possibilita a percepção de alterações na aparência, textura e sabor da carne moída (MESQUITA et al., 2014).

Tabela 1: Resultado das provas de cocção e filtração.

Amostras	Tempo (min)	Odor	Textura
A	3'50''	Suave, agradável	Firme, compacta e elástica
B	2'30''	Suave, agradável	Firme, compacta e elástica
C	3'	Suave, agradável	Firme, compacta e elástica
D	4'	Suave, agradável	Firme, compacta e elástica
E	4'10''	Suave, agradável	Firme, compacta e elástica

Fonte: Própria (2020).

Observou-se que através do teste de filtração, que todas as amostras tiveram o tempo de filtração abaixo dos 5 minutos, indicando dessa forma, que as carnes são frescas e boas para o consumo (BRASIL, 2003). Importante salientar que em todas as amostras, o filtrado da carne apresentou-se límpido e com a coloração róseo claro que é mais um indicativo de boa qualidade.

Para a avaliação de fraude de adição de sulfito de sódio, todas as amostras analisadas deram resultado negativo para a presença desse aditivo, isso demonstra que os frigoríficos estão de acordo com as normas vigentes. O sulfito de sódio possui atividade antimicrobiana e antioxidante; ele é adicionado as carnes quando a mesma está em início de decomposição, onde realça a sua cor e elimina os odores; essa prática é muito comum em carnes moídas que são vendidas *in natura* sob refrigeração.

Para as análises de umidade e cinzas, percebeu-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, conforme observado na tabela 02 a seguir.

Houve uma variação de 68,8% a 77,8% em relação a umidade. As amostras das marcas A e C não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e apresentaram valores altos de umidade, quando comparadas as demais.

Em relação as cinzas, não foi verificada diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre as marcas C, D e E. As amostras A e B apresentaram altos valores em comparação com as demais.

Tabela 2: Resultado das análises de umidade e cinzas.

Amostras	Análises Físico-químicas	
	Umidade (%)	Cinzas (%)
A	76,6± 0,13 <sup>a</sup>	0,42± 0,23 <sup>a</sup>
B	68,8± 0,72 <sup>c</sup>	0,31± 0,41 <sup>b</sup>
C	77,7± 0,27 <sup>a</sup>	0,09± 0,72 <sup>c</sup>
D	74,7± 0,39 <sup>b</sup>	0,08± 0,61 <sup>c</sup>
E	69,9± 0,81 <sup>c</sup>	0,09± 0,21 <sup>c</sup>

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não possuem diferença entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As amostras analisadas nesse estudo apresentaram, em média, 73,54% de umidade e 0,19% de cinzas. Não constam na legislação brasileira os valores aceitáveis para esses parâmetros na carne moída bovina, mas as médias se encontram dentro da faixa de valores encontrados para carne bovina *in natura*. Resultados semelhantes foram encontrados por Sampaio et al., (2005), que avaliaram a qualidade da carne moída bovina congelada comercializada no município de Itapetinga-BA e encontram em média 73% de umidade e 0,87% de cinzas nas sete amostras analisadas.

## 5. CONCLUSÃO

As amostras das cinco marcas analisadas apresentaram boa qualidade e atendem aos padrões de qualidade para carne moída bovina, exigidos pela Legislação Brasileira.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/IFBA) a primeira autora.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 83, de 21 de novembro de 2003. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carnes Moídas**. Brasília, DF, 2003.

FIK, M.; SUROWKA, K.; AND FIREK, B. Properties of refrigerated ground beef treated with potassium lactate and sodium diacetat. **J. Science Food Agriculture**, v. 88 n. 1, p. 91-99, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. São Paulo: IAL, 2008.

MANTILLA, S.P.S.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T.; SANTOS, É.B.; GOUVÊA, R. Ocorrência de *Listeria spp* em amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Niterói, RJ, Brasil. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v.31, n.4, p.1225-1230, jul.-ago., 2007.

MESQUITA, M. O.; VALENTE, T. P.; ZIMMERMANN, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. Qualidade físico-químico da carne bovina in natura aprovada na recepção de restaurante industrial. **Revista vigilância em debate**, v. 2, n. 3, p.103-108, 2014.

SAMPAIO, S. C. S.; PEREIRA, I. O.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A.L.S.; OLIVEIRA, C.P. **Qualidade da Carne Moída Bovina Congelada Comercializada em Itapetinga-BA**. In: 6° Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 2005, Campinas. Anais.... Campinas: UNICAMP, 2005.

# **AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE FILMES ELABORADOS A PARTIR DA MISTURA ENTRE NANOCELULOSE DE PINHO E CASCA DE CACAU**

LUCAS OLIVEIRA SOUZA,<sup>1</sup> MARISE SILVA DE CARVALHO<sup>2</sup>,  
ALEXANDRE ARAÚJO PIMENTEL<sup>3</sup>, JUCICLÉSIO OLIVEIRA  
SILVA<sup>4</sup>, MARCELO FRANCO<sup>5</sup>.

<sup>1,3</sup>CAPES, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Naturais -  
email: lucasgbi01@hotmail.com

<sup>2</sup>CAPES, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ciências Exatas e Tecnologia <sup>4</sup>CNPq,  
Universidade Estadual de Santa Cruz, Ciências Exatas e Tecnologia.

<sup>5</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Ciências Exatas e Tecnologia, - e-mail: mfranco@uesc.br

## **1. INTRODUÇÃO**

A estrutura molecular da celulose é formada por cadeias de polissacarídeos de  $\beta$ -D(1-4) glicopiranosose, alinhadas em paralelo por ligações covalentes e ligações de hidrogênio intra e / ou inter-cadeias, no qual são formadas as fibras contendo regiões cristalinas e amorfas (Souza *et al.*, 2019). As fibras celulósicas são normalmente isoladas a partir de processo de desfibrilação mecânica, apresenta dimensão entre 1-100 nm, e são conhecidas como nanofibrilas de celulose (NFCs) (Dia *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, as NFCs vem sendo utilizadas como fase de reforço em compósitos poliméricos, devido ao alto desempenho em resistência mecânica e as excelentes propriedades de barreira, bem como a sua capacidade de reciclagem e baixo custo (Sharma *et al.*, 2019). No entanto, o problema relacionado as NFCs é a temperatura de processamento ser limitada a faixas em torno de 200°C, devido ao fato da hemicelulose e lignina presente nas fibras começarem a degradar próximo de 230°C. restringindo a utilização em mistura com termoplásticos, como a poliamida (Benaducci e Branciforti 2016)

Nesse contexto, a busca de alternativas relacionadas ao método de processamento e exploração de fontes de celulares nativas para a produção de NFC é necessário para desenvolvimentos novos compósito com características resistente a altas temperaturas.

Recentemente, estudos relacionados com análise termogravimétrica dos componentes poliméricos da madeira mostraram que o componente celulósico purificado é termicamente mais estável em comparação aos não purificados. Portanto, este estudo teve como objetivos analisar a propriedade térmicas de filmes produzidos a partir de NFCs de pinho (*Pinus sp.*) e em mistura com nanofibrilas da casca de cacau (*Theobroma cacao L.*).

## 2. OBJETIVO

O início da degradação térmica das NFCs é obtido pela análise termogravimétrica (TG), que apresenta a porcentagem de massa em função da temperatura para uma data taxa de aquecimento. Portanto, elucidamos neste trabalho a avaliação da propriedade térmica dos filmes produzidos a partir das NFCs de pinho purificados e em mistura com nanofibrilas da casca de cacau (*Theobroma cacao L.*).

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 PRODUÇÃO DAS NANOCELULOSES E ELABORAÇÃO DOS FILMES

O farelo da casca de cacau (*Theobroma cacao L.*) fornecido por uma fábrica de chocolate localizada na cidade de Ilhéus-Ba e a polpa kraft de eucalipto (*Eucalyptus sp.*) obtido da empresa Klabin S.A (Paraná, Brasil) previamente secas, foram hidratado com água destilada até a concentração de 4,0% (p/v) e 2,0% (p/v), respectivamente, e permaneceram em repouso por 48 h. Posteriormente, cada material foi misturado em polytron (Tec-nal, Turratec 102 Model, BRASIL<sup>®</sup>) a 8000 rpm durante 1 h e processado em desfibrilador mecânico Grinder (Masuko Sangyo Co. LTD, JAPÃO), operado a 1500 rpm com uma abertura de 0.01 mm entre os discos. A nanocelulose da casca de cacau (NCC) e Nanocelulose de pinho (NCP) foram obtidas após 30 passagens no desfibrilador, e armazenadas a 4 °C.

Os filmes foram obtidos pela técnica de evaporação de solvente proposto por Guimarães *et al.* (2015). Na tabela 1 encontra a proporção de mistura entre as NSC e

NCP para a elaboração dos filmes. Cada filme foi elaborado com o peso total de 30 g de nanocelulose, a qual foi agitada mecanicamente em mixer (Mondial Versatile, BRASIL<sup>®</sup>) a 28 °C durante 10 min, subsequentemente foi moldada em placas de acrílico (15 cm de diâmetro) e secas em estufa a 30 °C durante 36 h. Após a processo de secagem, o filme foi retirado e armazenado em sacos de polietileno.

**Tabela 1.** Proporção de mistura da NCC e NCP para elaboração dos filmes

Amostras	Mistura (% P/P) *	
	NCP	NCC
A	100	0
B	80	20
C	65	35

\* Proporção em relação a 30 g de nanocelulose.

### 3.2 ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (TG)

A análise termogravimétrica (TGA) foi realizada utilizando um analisador termogravimétrico (TA - série Q - modelo Q 500). Amostras entre 8 mg a 10 mg dos filmes foram colocadas em "STUB" de alumínio e aquecidas a 10 °C/min da temperatura ambiente até 500 °C. Todas as medições foram realizadas sob atmosfera de nitrogênio com fluxo de gás de 20 mL/min, para evitar qualquer degradação termoxidativa. Foram realizadas três repetições para cada amostra.

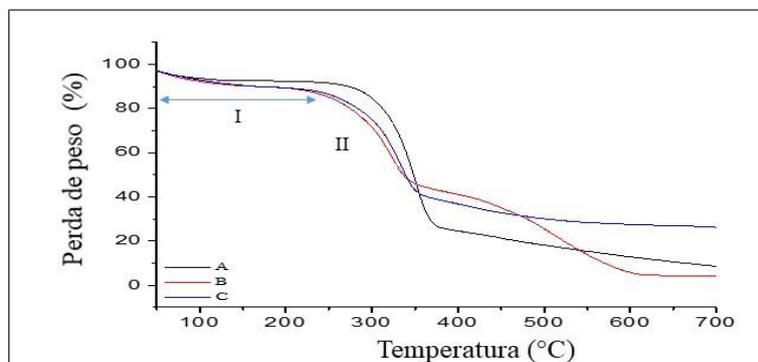
## 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 TG

As análises termogravimétricas consistem em um método comum estabelecido para o estudo da estabilidade térmica e decomposição de polissacarídeos. Neste caso, a Fig. 1, mostra as curvas termogravimétricas dos filmes **A** (controle) e dos filmes com diferentes porcentagens de NCC (**B** e **C**). É possível observado que as tendências de deformação foram semelhantes entre os diferentes filmes, com três regiões de perda de peso bem definidas (Chen *et al.*, 2013). A primeira região ocorreu abaixo de 220 °C, associada à evaporação da água ligada a hidrogênio intermolecular. Nessa faixa inicial de

temperatura de desidratação foi observado cerca de 9% de perda de peso nos filmes **A**, diferentemente dos demais filmes (**B** e **C**).

**Figura 1.** Curva de TG dos filmes de **A**, **B** e **C**



Nos filmes **B** e **C** com a adição de diferente postagem de NCC foi observado perda de peso superior a 10%. Possivelmente a redução do peso dos filmes **B** e **C** podem estar está relacionada a característica higroscópica da NCC e ao maior número de moléculas de água quimicamente absorvidas durante a etapa fundição. Comparando a degradação térmica de filmes elaborados com nanocelulose de abacaxi, sisal, kapok e banana com os filmes **B** e **C** foi observado o mesmo comportamento de degradação. (Deepa *et al.*, 2015; Dia *et al.*, 2018).

O segundo estágio foi entre 220 °C e 350 °C, nesse estágio, o peso dos diferentes filmes (**A**, **B** e **C**) diminuíram rapidamente devido à decomposição química dos componentes celulósicos durante o aquecimento. Nessa faixa de temperatura, o percentual de perda dos filmes **A** foi na média de 75%, enquanto aos filmes **B** e **C** apresentaram o percentual de perda inferior a 58 %.

O terceiro estágio, temperatura acima de 350 °C, é responsável pela pirólise da celulose, especificamente a formação de material carbonáceo. Nesse estágio, o filme **A** apresentou a menor formação de resíduo. Na temperatura de 500 °C, o filme **A** diminuiu parcialmente sua massa inicial, assim como os filmes **B** e **C**, que apresentaram maior formação de material carbonáceo devido aos componentes hemicelulósicos, lignina e impurezas da NCC. Li *et al.* (2014) relataram que a baixa formação de material carbonáceo pode ser atribuída à remoção eficiente de hemicelulose e lignina, o que estar de acordo a NCP.

## 5. CONCLUSÃO

Em conclusão, a NCP em mistura com a NCC foi possível o desenvolvimento de filmes nanocelulósicos mistos, resistente a temperatura elevada (100 °C) com baixas perda de peso. Além disso, as diferentes porcentagens de adição da NCC nos filmes à base de NCP, influenciaram na maior formação de resíduos carbonáceos, além de degradar mais rapidamente em temperaturas superiores a 220 °C. Portanto, os filmes elaborados neste trabalho devem ser investigados a fim de confirmar sua viabilidade em combinação com outros biopolímeros, pois podem constituir alternativas sustentáveis à polímeros tradicionais (sintéticos).

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à CAPES, à CNPq, à FAPESB pelo apoio financeiro, à UESB e UESC.

## 5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Dia, H., Ou, S., Huang, Y., Huang, H. 2018. Utilization of pineapple peel for production of nanocellulose and film application. *Cellulose*. 25, 1743–1756.
- Li, Y., Zhu, H., Xu, M., et al., 2014. High yield preparation method of thermally stable cellulose nanofibers. *J. Bioresour.*, 9, 1986–1997.
- Deepa, B., Abraham, E., Cordeiro, N., et al., 2015. Utilization of various lignocellulosic biomass for the production of nanocellulose: a comparative study. *Cellulose*. 22, 1075–1090.
- Chen, H. B., Chiou, B. S., Wang, Y. Z., Schiraldi, D. A. 2013. Biodegradable pectin/clay aerogels. *ACS Appl. Mater. Interfaces.*, 5, 1715–1721.
- Guimarães Jr, M., Roberto, V., Monteiro K., et al., 2015. Starch/PVA-based nanocomposites reinforced with bamboo nanofibrils. *Ind Crop Prod*, 70, 72–83.
- Sharma A., Thakur M., Bhattachary M., et al., 2019. Commercial application of cellulose nanocomposites – A review. *Biotechnology Reports*, 21, 1-8.

---

Souza, L. O., Lessa, O. A., Dias, M. C., et al., 2019. Study of morphological properties and rheological parameters of cellulose nanofibrils of cocoa shell (*Theobroma cacao L.*). *Carbohydr. Polym*, 214, 152-158.

Benaducci, D., Branciforti, M. C., 2016. Estudo da estabilidade térmica e propriedades mecânicas de nanocompósitos de poliamida 6,6 com nanofibras de celulose. revista *Matéria*, 21, 1, 898 – 905.

## PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE HAMBÚRGUERES COM FARINHA DE AVEIA.

CARLLA EMANUELLA CARDOSO DE AQUINO<sup>1</sup>; KELIANE JOAQUINA DA SILVA<sup>2</sup>; MAGDA MARIA OLIVEIRA INÔ<sup>3</sup>; RAMOM LUIS ALMEIDA DOS SANTOS<sup>4</sup>; LUIZ FERNANDO SOUZA ALMEIDA<sup>5</sup>; ÍTALO ABREU LIMA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Bolsa de iniciação científica (PIBIC/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – carlla.manu@hotmail.com

<sup>2</sup>Bolsa de iniciação científica (PIBIT/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – kelianejoaquina@gmail.com

<sup>3</sup>Bolsa de iniciação científica (PIBIT/IFBA) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – m.oliveira.ino@gmail.com

<sup>4</sup>Bolsa de iniciação científica (PIBIC/FAPESB) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras - ramoncherokee@gmail.com

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – luizfernando@ifba.edu.br

<sup>6</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras – italoabreu@ifba.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

Os hambúrgueres são produtos cárneos industrializados, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. “Trata-se de produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado” de acordo com sua classificação (BRASIL, 2000).

Novos produtos cárneos de fácil preparo e com apelo de mais saudáveis têm sido desenvolvidos para satisfazer consumidores que buscam por praticidade aliada à redução nos teores de gordura. Novos ingredientes são testados para causar menos impacto na textura, no rendimento e em outras propriedades físico-químicas destes produtos, a exemplo da farinha de aveia (TREVISAN et al., 2016).

A utilização da fibra alimentar (farinha de aveia) em produtos cárneos tem sido justificada por apresentar propriedades tecnológicas que auxiliam na textura, aumentam a habilidade de ligar água, mantendo um bom rendimento e reduzindo o custo da formulação. (BIS, 2016). Dos produtos cárneos industrializados, nos quais tem sido estudada a influência da adição de fibras na diminuição do teor de gordura dos mesmos, o hambúrguer tem recebido merecida atenção (PAULA et al., 2019; SILVA, et al., 2018; TREVISAN et al., 2016).

### 2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi elaborar e caracterizar, através de análises físico-químicas, hambúrgueres elaborados com farinha de aveia, como um substituto parcial da gordura.

### 3. METODOLOGIA

As pesquisas foram conduzidas nos laboratórios do IFBA, Campus Barreiras. A matéria-prima carne utilizada para a elaboração dos produtos foi obtida no comércio local (carne bovina acém e toucinho), assim como a farinha de aveia.

As formulações de hambúrguer foram elaboradas com substituição parcial do ingrediente toucinho. Após a moagem, a massa obtida foi dividida em duas porções, originando as formulações: T1 (10% de toucinho e 0% de farinha); T2 (5% de toucinho e 5% de farinha); As formulações foram então adicionadas dos ingredientes água (8,5%), proteína Texturizada de soja (5,0%), sal (1,4%), pimenta branca moída (0,04%), alho em pó (0,09%), cebola em pó (0,09%), glutamato monossódico (0,44%), eritorbato de sódio (0,09%).

Após a homogeneização dos ingredientes de cada formulação, os hambúrgueres foram prensados e moldados com hamburgueira manual de 11 cm de diâmetro, obtendo-se hambúrgueres com peso de 90 g cada que em seguida foram embalados e congelados.

A atividade de água ( $A_w$ ) foi determinada por meio de um aparelho Aqualab digital, sendo realizada nas amostras dos produtos acabados (realizada em triplicata). O pH foi determinado em triplicata com auxílio de um peagâmetro de bancada da marca Digma.

As análises físico-químicas de cinzas, umidade e gordura foram realizadas nos hambúrgueres crus de acordo com metodologia oficial (AOAC, 2000).

O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 repetições e os dados interpretados por meio da análise de variância, quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa SAS® versão 9.0.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações de pH, atividade de água, umidade, cinzas e gorduras estão expressos na Tabela 01.

Tabela 01. Médias e desvio padrão dos hambúrgueres.

Formulações	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS				
	pH	$A_w$	Umidade (%)	Gordura (%)	Cinzas (%)
T1	6,04± 0,86 <sup>a</sup>	0,954± 1,26 <sup>a</sup>	55,27± 1,06 <sup>a</sup>	21,4± 1,09 <sup>a</sup>	2,86± 1,36 <sup>a</sup>
T2	6,07± 0,36 <sup>a</sup>	0,974± 1,81 <sup>b</sup>	61,3± 1,22 <sup>b</sup>	17,7± 0,82 <sup>b</sup>	2,82± 0,93 <sup>a</sup>

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não possuem diferença entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A adição de farinha de aveia provocou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, apenas nas análises de atividade de água e umidade. De acordo com Carvalho

(2015) a adição de fibras em produtos cárneos, como hambúrguer, pode provocar retenção de água, o que pode justificar o fato do Tratamento T2 (5% de toucinho e 5% de farinha) ter apresentado maiores valores de umidade (61,3) e atividade de água (0,974).

Todos os tratamentos estavam de acordo com valores estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, 2000), que determina teores máximos de 23% de gordura em hambúrgueres.

Em relação ao valor de pH não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, a média foi de 6,05. Os valores encontrados nesse estudo permaneceram dentro da faixa de pH para carne vermelha que é de 6,2 a 5,4 (FORSYTHE, 2002).

Os valores de pH obtidos nessa pesquisa, foram próximos aos encontrados por Bis (2016), que adicionou fibras insolúveis (aveia e trigo) nas proporções de 3 e 6%, em hambúrguer de carne bovina com redução de gordura.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as cinzas. Resultados semelhantes foram encontrados por Trevisan et al., (2016), que avaliaram a adição de fibra de aveia (3 e 6%) sobre as propriedades físico-químicas de hambúrgueres.

## 5. CONCLUSÃO

O uso da farinha de aveia pode ser considerada um ingrediente promissor para auxiliar formulações de hambúrgueres com redução de gordura, enriquecendo dessa forma a qualidade nutricional do produto.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela concessão de bolsa de pesquisa aos estudantes.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 17th ed. Gaithersburg, 2000. v. 2

BRASIL. Ministério da agricultura. Instrução Normativa nº 20 de 31 de Julho de 2000. Aprova regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de almôndegas, de apresuntado, de fiambre, de Hambúrguer, de kibe, de presunto cozido e de presunto. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 de agosto de 2000.

BIS, C. V. **Efeito das fibras alimentares como substitutos de gordura em hambúrguer de carne bovina e paio.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos).

- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, SP. 2016.
- CARVALHO, L. T. **Parâmetros tecnológicos, aceitação sensorial e sensação de saciedade após consumo de hambúrguer bovino com adição de fibra de trigo e teor de gordura reduzido**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP. 2015.
- FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed editora, 2002, 424p.
- PAULA, M. M. D.O. et al. Technological and sensory characteristics of hamburgers added with chia seed as fat replacer. **Ciência Rural**, v. 49, n. 8, 2019.
- SILVA, Carlos Eduardo da.; et al. Influência de diferentes métodos de cocção sobre os macro e micronutrientes de hambúrguer bovino com linhaça. **Rev. Nutr. clín. diet. hosp.** 38(3):111119.2018
- TREVISAN, Y. C., et al. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físicoquímicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.19, e2015079, 2016.

## **PROTEÍNAS E FIBRAS EM PÃO ELABORADO COM MIX DE FARINHA DE TRIGO E INHAME**

**ELIANA COUTO<sup>1</sup>; RAQUEL RIBEIRO<sup>2</sup>; OSWALDO KAMEYAMA<sup>3</sup>;  
MARA ÁVILA<sup>4</sup>**

*1 IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: eliana12mira@gmail.com; 2*

*IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: quelcoldibelli@hotmail.com; 3*

*IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail:*

*oswaldo.kameyama@ifsuldeminas.edu.br;*

*4 IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: mara.avila@ifsuldeminas.edu.br.*

### **1. INTRODUÇÃO**

O trigo é um alimento muito rico em carboidratos, que compõem o grupo de nutrientes básicos de grande interesse para uma alimentação equilibrada, além de constituírem a principal fonte de energia (ORDÓNEZ, 2005).

O carboidrato do trigo, amilopectina A, causa uma maior elevação no nível glicêmico quando comparado a outros alimentos, acionando a liberação de uma maior quantidade de insulina e conseqüentemente a deposição de gordura visceral. Esses sinais ocasionam na diabetes Tipo II (DAVIS, 2014).

Para reduzir esse acúmulo de gorduras, as fibras atuam resistindo a digestão e a absorção no intestino delgado, ficando disponíveis para a fermentação pelas bactérias residentes no intestino grosso. Sua ação ocorre no trato gastrointestinal onde regula a taxa de digestão, a absorção de nutrientes, além de ter um papel importante como laxante e ser utilizada como substrato para a microbiota no intestino (ARAÚJO, 2015).

De acordo com ARAUJO, MENEZES e TOMAZINI (2009), o inhame apresenta um alto teor de fibras insolúveis totalizando de 5,18% quando comparado a fibras solúveis de 2,95%, e

um alto teor de proteínas totalizando 5,87%. Essas características são muito importantes quando pensamos em sua farinha, que já se encontra incorporada nas indústrias panificadoras de inúmeros países.

## 2. OBJETIVO

O trabalho pretende elaborar um mix composto de farinha de trigo e farinha de inhame a fim de aumentar as concentrações de fibras e proteínas quando comparado a farinha de trigo comum. Avaliará os resultados da quantidade de fibras e proteínas presentes em pães elaborados com o mix.

## 3. METODOLOGIA

Os inhames, coletados no bairro Porantava, município de Inconfidentes, Minas Gerais, foram lavados, descascados, sanitizados, e após realizou o branqueamento. Com o auxílio de um processador, os tubérculos foram fatiados e então levados a uma estufa por 24 horas à 45°C para que houvesse a secagem dos chips de inhame. Após secos, levou-os para serem moídos por um moedor de grãos até a granulometria da farinha de trigo branca.

Foram elaboradas três diferentes formulações de mix, conforme a Tabela 01.

Tabela 01 – constituição das diferentes formulações

Formulação	Farinha de Trigo (g)	Farinha de Inhame (g)
P0	300	0
P1	300	90
P2	300	120

Fonte: Autoral, 2019.

Para produção do pão adicionou-se nas formulações de cada amostra: 12 gramas de fermento biológico fresco Fleischmann, 9 gramas de sal Cisne, 24 gramas de açúcar Cristal e 9 gramas de margarina Delícia. Após, modelou-se as massas que a seguir foram colocadas em um forno industrial com temperatura de 120°C por aproximadamente meia hora, obtendo os pães.

Realizou-se as análises, em triplicata, para determinação da quantidade de proteínas, pelo método de Kjeldahl e para a determinação de fibras, pelo método da determinação de fibra bruta total disponibilizados pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da quantidade de proteínas e fibras dos pães estão apresentados na Tabela 02.

Tabela 02- Valor médio de proteínas e fibras para cada formulação

	P0	P1	P2
<b>PROTEÍNAS (%)</b>	9,98	10,60	11,48
<b>FIBRAS (%)</b>	1,30	1,85	2,33

Fonte: Autoral, 2019.

Conforme os dados apresentados na Tabela 02, pode-se verificar que houve aumento na concentração de protídeos e no teor de fibras dos pães paralelamente ao aumento da farinha de inhame adicionado.

Segundo a tabela TACO (2011), a concentração de proteínas encontradas no pão francês é de 10,5g/100g da parte comestível e de fibras 3,4g/100g da parte comestível sendo assim, a amostra padrão encontra-se inferior, tendo a concentração de proteínas de 9,98g/100g da parte comestível e de fibras 1,30g/100g da parte comestível. A formulação P1 apresentou um incremento de 6,2% e 42,3% nas quantidades de proteínas e fibras, respectivamente. Já na formulação P2 o incremento de proteínas foi de 15,0% e o de fibras de 79,2%.

Desta forma evidencia-se o potencial do mix de farinha de trigo e inhame na redução da glicemia pelo consumo de produtos elaborados com esse mix, tendo em vista o aumento no teor de fibras e proteínas, e redução na quantidade de carboidratos totais.

## 5. CONCLUSÃO

Os pães elaborados com mix de farinha de trigo e inhame apresentaram aumento expressivo na quantidade de proteínas e fibras, demonstrando o potencial do mix na elaboração de produtos enriquecidos, com o intuito da redução do índice glicêmico. Sugere-se que novas análises sejam feitas para que se dê continuidade a esta pesquisa

## 6. AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes, aos orientadores e técnicos de laboratório Eduardo O. Rodrigues, Taciano B. Fernandes, Fernanda C. P. Rosa e Anísio S. Matoso.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. – **Química de Alimentos, Teoria e Prática**, 6ª ed., ed. UFV, Minas Gérias, 2015.
- ARAÚJO, MENEZES e TOMAZINI. - Fibras solúveis e insolúveis de verduras, tubérculos e canela para uso em nutrição clínica. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.29, n.2, p.401-406 2009.
- Acessado em: 20 de julho de 2019, Disponível em:<  
[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612009000200027&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612009000200027&script=sci_abstract&tlng=pt)>.
- DAVIS, W. - **Barriga de trigo: livre-se do trigo, livre-se dos quilos a mais e descubra seu caminho de volta para saúde**. ed. Martins Fontes, São Paulo, 2014.
- ORDONEZ, J.- Tecnologia de Alimentos, Componentes dos Alimentos e Processos. **Grupo A – Artmed**, Vol.1, 2005.
- TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – 4ª ed., São Paulo, p. 28 ed.**SP:Book**, São Paulo, 2011.
- ZENEBO, O; PASCUET, N.S; TIGLEA, P. - **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, Versão eletrônica, Instituto Adolfo Lutz, p.1020, 2008.

# AVALIAÇÃO DA SOBREVIVÊNCIA DE *SALMONELLA* EM GEMAS CURADAS SUBMETIDAS A TRATAMENTOS TÉRMICOS

STEFANI MACHADO LOPES<sup>1</sup>, DANIELLE CARMO DA SILVA<sup>2</sup>, EDUARDO CÉSAR TONDO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [stefani.ml@outlook.com](mailto:stefani.ml@outlook.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [daniellecarmos@gmail.com](mailto:daniellecarmos@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [tondo@ufrgs.br](mailto:tondo@ufrgs.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de sal e açúcar para preservar os alimentos remonta aos tempos antigos. Esse processo é utilizado para desidratar alimentos como carnes e vegetais, inibindo a multiplicação microbiana e contribuindo para os sabores dos alimentos. Atualmente, gastrônomos aplicam essa técnica em gemas de ovos de galinha. Durante a preparação, a mistura de sal e açúcar se difunde na gema de ovo, solidificando a gema e concentrando a gordura e o sabor. Após, alguns gastrônomos processam as gemas termicamente em fornos. As gemas curadas adicionam sabor rapidamente a diferentes receitas.

Os ovos estão frequentemente associados à salmonelose, e novas preparações com ovos geralmente levantam preocupações sobre a segurança dos alimentos. Embora os ovos contaminados geralmente apresentem um número baixo de *Salmonella* (<20/ovo) [1], as características físico-químicas das gemas permitem uma rápida multiplicação da bactéria quando os ovos são armazenados em temperatura ambiente, atingindo 6 a 8 log<sub>10</sub> UFC/g [2].

O processo de tratamento térmico é o método mais comum para inativar *Salmonella* em gemas de ovos. Para garantir a segurança dessas preparações, órgãos reguladores exigem o processamento térmico com uma temperatura interna de no mínimo 70°C [3]. No entanto, diferentes estudos mostraram que a incorporação de sal ou açúcar na gema de ovo tende a aumentar a resistência ao calor de *Salmonella* [4, 5], e as células bacterianas são mais difíceis de serem inativadas em alimentos ricos em gordura, como as gemas de ovos [6].

## 2. OBJETIVO

Avaliar o efeito dos tratamentos de cura e térmico na sobrevivência de *Salmonella* em gemas de ovos de galinha curadas.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Inóculo

Foram utilizadas cinco cepas de *Salmonella* para compor um pool: *S. Enteritidis* SE86, *S. Enteritidis* 55507, *S. Typhimurium* L12031 *S. Minnesota* e *S. Heidelberg*. As culturas bacterianas, preparação e o método de inóculo foram realizadas de acordo com o método relatado por Lopes et al. (2018). A população final de *Salmonella* nas gemas contaminadas artificialmente foi  $8,4 \log_{10}$  UFC/g.

#### 3.2 Preparação da gema de ovo curada

As gemas foram separadas assepticamente das claras, e 24 gemas foram colocadas em uma caixa plástica (18 x 10,5x 7,5cm) forrada com uma mistura de açúcar e sal (1,5kg), na proporção de 1,5:1. Após, as gemas foram cobertas por 1,5kg da mistura e, em seguida, a caixa foi coberta por um filme plástico. A caixa foi armazenada a 4,5°C.

#### 3.3 Tratamento térmico

Amostras de três gemas curadas foram coletadas nos tempos 2, 24, 72 e 144 horas. Após, as gemas curadas foram processadas por dois tratamentos térmicos diferentes. 1) As gemas foram colocadas em sacos estéreis e imersas em termocirculador de água a 62°C por 30min ou 2) foram colocadas em uma assadeira em forno elétrico a  $80 \pm 5^\circ\text{C}$  por 3 horas. O primeiro tratamento térmico foi investigado em um estudo anterior com ovos crus e demonstrou eficiência na inativação de *Salmonella*, eliminando 7,7 log [7]. O segundo tratamento foi escolhido porque é frequentemente mencionado nas receitas. Após o tratamento térmico as gemas foram colocadas em sacos plásticos e imersas em banho de água gelada para interromper o cozimento. Gemas de ovo inoculadas, curadas e não tratadas termicamente foram usadas como controle. O experimento foi realizado três vezes.

#### 3.4 Análises Microbiológicas

As gemas dos ovos e água peptonada 0,1% (1:9) foram homogeneizadas por dois minutos. Diluições decimais foram obtidas misturando alíquotas de 1ml com 9ml de água peptonada 0,1% , e 100µl de cada diluição foram espalhados em placas de XLD. As placas foram incubadas a 37°C por 24h e as colônias típicas de *Salmonella* foram contadas. O limite de detecção foi de 100 UFC/g.

#### 3.5 Análise estatística

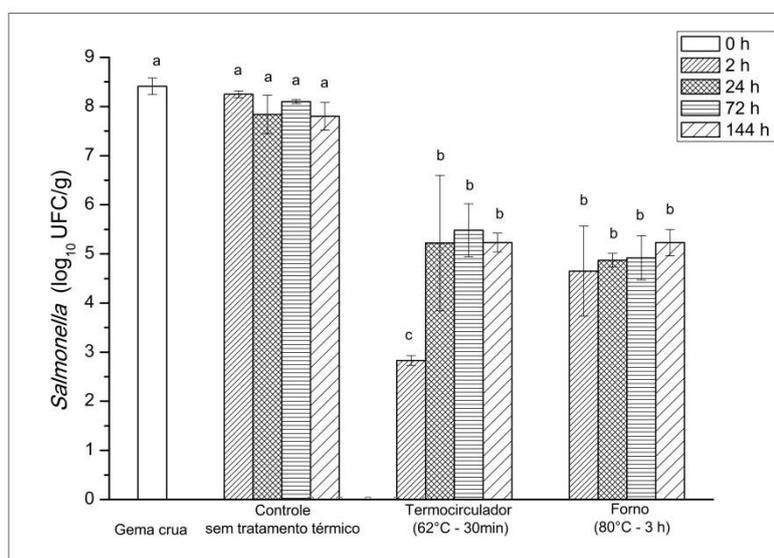
Os resultados foram expressos como média  $\pm$  DP de três repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA e a comparação entre os tratamentos ao teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) no software SAS.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração média inicial de *Salmonella* nas gemas de ovos cruas foi de  $8,4 \pm 0,2 \log_{10}$  UFC/g. Os resultados de inativação microbiológica (Figura 1) indicaram que as populações de *Salmonella* foram reduzidas significativamente pelos dois tratamentos térmicos (redução de aproximadamente 3  $\log_{10}$ ). Independentemente do tempo de cura, apenas o uso de açúcar e sal sem tratamento térmico subsequente não promove uma redução significativa de *Salmonella*. Embora as gemas curadas processadas em forno atinjam altas temperaturas ( $80^{\circ}\text{C}$ ), considerado suficiente para matar *Salmonella*, esse processo não promoveu a inativação completa. Em geral (exceto a cura por 2h), não há diferenças significativas entre os tratamentos térmicos (circulador de água com temperatura controlada a  $62^{\circ}\text{C}$  e forno a  $80^{\circ}\text{C}$ ) nas contagens de *Salmonella*. A sobrevivência de *Salmonella* pode ser explicada pelo aumento da resistência térmica de bactérias em ambientes de baixa atividade de água devido à mobilidade molecular reduzida e à criação de unidades ribossômicas estáveis contra danos irreversíveis causados pelo tratamento térmico [8].

No presente estudo, a maior inativação de *Salmonella* (redução de 5,6  $\log_{10}$  UFC/g) ocorreu quando a gema foi curada por 2h, seguida do tratamento térmico através do termocirculador de água. Com base nos resultados, se as gemas curadas, mesmo que associadas a tratamentos térmicos sejam preparadas com gemas altamente contaminadas com *Salmonella*, pode não ser seguro para os consumidores. Entretanto, se for preparado com ovos com baixo número de *Salmonella* (1-3  $\log_{10}$  UFC/g), situação mais realista quando os ovos são provenientes de indústrias de boa qualidade e são mantidos na cadeia de frio, a redução demonstrada neste estudo pode ser suficiente para eliminar completamente a bactéria e promover a segurança da gema de ovo curada.

Figura 1. Sobrevivência de *Salmonella* em gemas de ovos curadas submetidas a diferentes tratamentos e a diferentes tempos de cura.



## 5. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que gemas de ovo curadas sem tratamento térmico não promovem uma redução significativa de *Salmonella*, independentemente do tempo de cura. No entanto, as populações de *Salmonella* foram reduzidas significativamente quando os processos de calor foram aplicados, com reduções máximas de 5,6 log<sub>10</sub> UFC/g quando as gemas foram curadas por 2h e subseqüentemente tratado por termocirculador de água.

## 6. AGRADECIMENTOS

À CAPES pelas bolsas de estudos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Humphrey TJ, Whitehead A, Gawler AH, et al (1991) Numbers of Salmonella enteritidis in the contents of naturally contaminated hens' eggs. *Epidemiol Infect* 106:489–96
2. Gumudavelli V, Subbiah J, Thippareddi H, et al (2007) Dynamic Predictive Model for Growth of Salmonella Enteritidis in Egg Yolk. *J Food Sci* 72:254–262. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00444.x>
3. Brasil (2004) Resolução - RDC N° 216, 15 setembro 2004. Diário Oficial da União, Brasil
4. Doyle ME, Mazzotta AS (2000) Review of Studies on the Thermal Resistance of Salmonellae. 63:779–795
5. Palumbo MS, Beers SM, Bhaduri S, Palumbo SA (1995) Thermal Resistance of Salmonella spp . and Listeria monocytogenes in Liquid Egg Yolk and Egg Yolk Products t. 58:960–966
6. Jin Y, Tang J, Sablani SS (2019) Food component influence on water activity of low-moisture powders at elevated temperatures in connection with pathogen control. *Lwt* 112:108257. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108257>
7. Lopes SM, Batista ACF, Tondo EC (2018) Salmonella survival during softcooked eggs processing by temperature-controlled water circulator. *Jounal Food Control*. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2018.07.028>
8. Syamaladevi RM, Tang J, Villa-Rojas R, et al (2016) Influence of Water Activity on Thermal Resistance of Microorganisms in Low-Moisture Foods: A Review. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 15:353–370. <https://doi.org/10.1111/15414337.12190>

# **AValiação DA CARGA MICROBIANA E PH E INVESTIGAÇÃO DOS CENÁRIOS DE TEMPO E TEMPERATURA NA DISTRIBUIÇÃO DE SUSHIS EM RESTAURANTES NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL**

DANIELLE CARMO DA SILVA<sup>1</sup>; STEFANI MACHADO LOPES<sup>2</sup>; EDUARDO CESAR TONDO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [daniellecarmos@gmail.com](mailto:daniellecarmos@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [tefimlopes@gmail.com](mailto:tefimlopes@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – [tondo@ufrgs.br](mailto:tondo@ufrgs.br)

## **1. INTRODUÇÃO**

Sushi é um tradicional prato da culinária japonesa e consiste principalmente de arroz cozido, acidificado com vinagre e resfriado, o qual é moldado em peças pequenas cobertas com peixe cru ou cozido, ou em formato de rolo contendo peixes ou legumes e, muitas vezes, envolto em algas marinhas [1]. A preparação do sushi envolve muita manipulação e o uso frequente de ingredientes crus, aumentando o risco de contaminação microbiana e, possivelmente, a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), sendo que há pouca ou nenhuma etapa de processamento térmico capaz de eliminar essa contaminação.

Nos últimos anos, o número de restaurantes de culinária japonesa aumentou consideravelmente. Além disso, atualmente, restaurantes que possuem *buffet* com alimentos variados, vem oferecendo sushis e outras preparações com pescados crus. De acordo com a legislação brasileira de Boas Práticas (BP) para serviços de alimentação [2], após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para alimentos que necessitam de refrigeração, no geral, estes devem ser conservados sob refrigeração a <5 °C.

Embora o tempo de distribuição de alimentos refrigerados não esteja definido na legislação brasileira, normalmente os restaurantes assumem que 6 horas é o período máximo para a sua distribuição. No entanto, diversos estabelecimentos distribuem os sushis à temperatura ambiente por algumas horas, uma vez que temperaturas <5 °C podem comprometer a qualidade sensorial dos sushis [3]. A exposição desses alimentos em temperaturas não refrigeradas pode resultar em surtos de DTA, principalmente se os sushis forem preparados sem práticas adequadas de manipulação [4, 5].

No Brasil, em nível nacional, não existe uma legislação com procedimentos específicos para preparação e distribuição de sushis. No entanto, duas capitais brasileiras, Porto Alegre no Rio Grande do Sul [6] e Fortaleza no Ceará [7], elaboraram regulações para essa preparação. Dentre os diversos itens citados nessas legislações, destaca-se a obrigatoriedade da temperatura de exposição no *buffet*, similar à legislação brasileira para serviços de alimentação (<5 °C) [2]. Embora as legislações exijam a distribuição refrigerada desse tipo de preparação, diversos

estudos demonstram a dificuldade em manter o sushi em temperaturas  $<5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante a exposição no balcão de distribuição por se tratar de uma temperatura de refrigeração adequada mas difícil de ser mantida em alimentos expostos na distribuição [3, 8, 9].

Diante do exposto, avaliar a contaminação microbiana e investigar os cenários de tempo e temperatura de distribuição em sushis, nas condições reais de distribuição, assume grande importância, o que é a principal finalidade desse trabalho.

## 2. OBJETIVO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a contaminação microbiana e investigar os possíveis cenários de tempo e temperatura de distribuição de sushis em *buffets*.

## 3. METODOLOGIA

Foram realizadas visitas em 26 estabelecimentos de sushis que só foram possíveis por meio da colaboração com a Equipe de Vigilância em Alimentos (VISA) de Porto Alegre. Essa colaboração possibilitou a entrada nos locais, acompanhar as vistorias oficiais de rotina e permitiu a realização dos experimentos preliminares do presente trabalho nos respectivos estabelecimentos. Dessa forma, foi possível medir a temperatura de distribuição nos *buffets* dos três principais tipos de sushis consumidos através de um termopar. Esses sushis foram previamente identificados por meio de pesquisa na literatura e através do conhecimento prático da equipe de vigilância sanitária. Nas inspeções também foi possível coletar as peças desses sushis, a fim de avaliar a carga microbiana de mesófilos totais e o pH do arroz temperado e demais ingredientes das peças no laboratório.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que os principais tipos de sushi consumidos foram nigiri, uramaki e hosomaki e que a temperatura deles durante a exposição não variou significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), sendo em média  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante sua exposição, com ou sem equipamento refrigerado. Esse valor encontrado é provavelmente devido a variação de funcionalidade dos equipamentos de refrigeração nos *buffets* de cada estabelecimento, como também pela forma de preparo das peças em cada local, antes da exposição das mesmas.

Em relação a avaliação dos pHs, o pH do arroz de sushi foi de aproximadamente 4,4 e influenciou na redução do pH dos peixes contidos nas peças. Os valores de pH encontrados no arroz utilizado para preparação dos sushis estavam de acordo com o que propõem as duas portarias municipais (Porto Alegre e Ceará) para sushis no Brasil (pH do arroz  $\leq 4,5$ ) e que possuam um laudo confirmando tal pH, emitido por laboratório credenciado.

Já nos resultados de contagem de microrganismos mesófilos totais, foi possível identificar que o sushi uramaki teve as maiores médias de contagens, com diferença significativa entre nigiri e hosomaki. Tais resultados indicaram que o uramaki foi o tipo de sushi com maior

contaminação. Provavelmente este resultado se deu devido ao uramaki ser um tipo de sushi preparado em formato de rolo, o que necessita uma maior manipulação na sua preparação, possuir mais ingredientes em sua composição, ter o peixe cru sem contato direto com o arroz ácido e possuir em sua montagem a peculiaridade do arroz temperado voltado para fora, o qual pode aderir substâncias indesejáveis à preparação, aumentando assim a sua carga microbiana.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que não houve diferença significativa nas temperaturas de distribuição de nigiri, uramaki e hosomaki, sendo em média 16 °C.

O pH ácido do arroz temperado reduziu o pH do peixe utilizado nos sushis, indicando que ele pode influenciar a multiplicação microbiana nos sushis.

Entre os sushis analisados nos estabelecimentos, o uramaki foi o que apresentou a maior média de contagem de microrganismos mesófilos totais, sendo identificado como o mais contaminado e podendo ser representado como o pior cenário para sushis.

## 6. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liang W-L, Pan Y-L, Cheng H-L, et al (2016) The microbiological quality of take-away raw salmon finger sushi sold in Hong Kong. *Food Control* 69:45–50. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2016.04.015>
2. BRASIL (2004) Resolução RDC nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Agência Nacional da Vigilância Sanitária, Brasil
3. NSW (2008) Report on food handling practices and microbiological quality of sushi in Australia. Australia
4. Lucca A, da Silva Torres EAF (2006) Street-food: The hygiene conditions of hot-dogs sold in São Paulo, Brazil. *Food Control* 17:312–316. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2004.11.005>
5. Ng Y-F, Wong S-L, Cheng H-L, et al (2013) The microbiological quality of ready-to-eat food in Siu Mei and Lo Mei shops in Hong Kong. *Food Control* 34:547–553. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2013.05.018>
6. BRASIL (2016) Portaria nº 1109, de 23 de Agosto de 2016. Diário Oficial Porto Alegre, Brasil
7. BRASIL (2019) Portaria nº 1405, de 05 de Dezembro de 2019. Secretaria Municipal de Saúde



8. Barralet J, Stafford R, Towner C, Smith P (2014) Outbreak of *Salmonella* Singapore associated with eating sushi. *Commun Dis Intell* 28:527–528
9. SA Health (2012) *Sushi Food Handling Practices*. Adelaide

## **DESENVOLVIMENTO DE PASTA PROTEICA DE INHAME COM BASE DE QUEIJO PETIT SUISSE SABOR MORANGO**

**RAQUEL C. RIBEIRO<sup>1</sup>; ELIANA M. M. COUTO<sup>2</sup>; ANA C. F. M.  
SILVA<sup>3</sup>**

*1 IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: quelcoldibelli@hotmail.com; 2 IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: eliana12mira@gmail.com; 3 IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: ana.ferreira@ifsuldeminas.edu.br.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A redução do risco de doenças aliada a uma melhor qualidade de vida aponta cada dia mais para uma alimentação saudável e equilibrada (GUEDES, 2014).

Devido a isto, prezando pela perspectiva de melhoria da qualidade de vida e da sustentabilidade, a formulação de novos produtos deve estar fundamentada na viabilidade e na disponibilidade de alimentos, portanto é necessário a implementação de recursos renováveis e de custo acessível (LUCKNOW; DELAHUNTY, 2004).

O inhame (*Dioscorea sp.*) é um alimento muito consumido no Brasil pois apresenta baixo custo, boa aceitabilidade e excelentes características nutricionais como alto valor nutritivo e energético (LEONEL et al., 2006; TACO, 2011).

Ele tem aproximadamente 2,1 gramas de protídeos, 1,7 gramas de fibra alimentar e minerais como 12 miligramas de cálcio e 29 miligramas de magnésio, além de apresentar algumas propriedades nutricionais e funcionais, pelo seu teor de aminoácidos, vitaminas do complexo A, B e niacina e conteúdos fitoquímicos, como antocianinas e saponinas (MIAMOTO, 2008; TACO, 2011).

---

Além de ser uma boa fonte de energia, 30 % dele é amido, sendo parte dele o amido lentamente digerido, o qual provoca uma resposta lenta dos níveis de glicemia e insulina no sangue após as refeições, sendo associado a um melhor controle do diabetes e também está associado ao controle da pressão alta (WALTER, 2005; SANTOS E LIMA, 2009).

Já o Petit Suisse é um queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho ou substâncias alimentícias e atualmente, é o mais encontrado no comércio e adquirido por crianças e adolescentes (BRASIL, 2000).

Portanto, ao incrementar o queijo tipo Petit Suisse com a pasta proteica de inhame, surgirá uma alternativa de produto lácteo com maior valor nutricional.

## **2. OBJETIVO**

O trabalho consiste em elaborar três formulações de pasta proteica de inhame utilizando como base o queijo Petit Suisse sabor morango, como uma alternativa no consumo de derivado lácteo ao público juvenil.

## **3. METODOLOGIA**

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – campus Inconfidentes no setor de laticínios, Processamento de frutas e Hortaliças e Laboratórios de Microbiologia e Bromatologia.

O Pettit Suisse foi fabricado de acordo com a técnica utilizada no Laticínios do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, campus Inconfidentes.

Para a produção da pasta de inhame, os tubérculos foram lavados com auxílio de escovas, descacados e sanitizados mergulhando-os por 15 minutos em um tanque que continha solução de água com cloro, e após, branqueados.

Os tubérculos foram cozidos com água por aproximadamente 30 minutos e após foram triturados em um liquidificador e processador tipo mixer, originando a pasta proteica que foi incorporada ao queijo Petit Suisse.

As formulações foram realizadas da seguinte forma:

Misturou-se 400 gramas de queijo Petit Suisse com 20% da pasta protéica de inhame sendo denominada amostra I2, 400 gramas de queijo Petit Suisse com 30% da pasta protéica de inhame, sendo denominada amostra I3 e 400 gramas de queijo Petit Suisse com 40% da pasta protéica de inhame, sendo denominada amostra I4. A amostra controle se consistiu apenas de 400 gramas de queijo Petit Suisse, sendo denominada amostra I0.



Figura 1 - Amostras I0, I2, I3 e I4, respectivamente

Fonte – Autoral, 2019

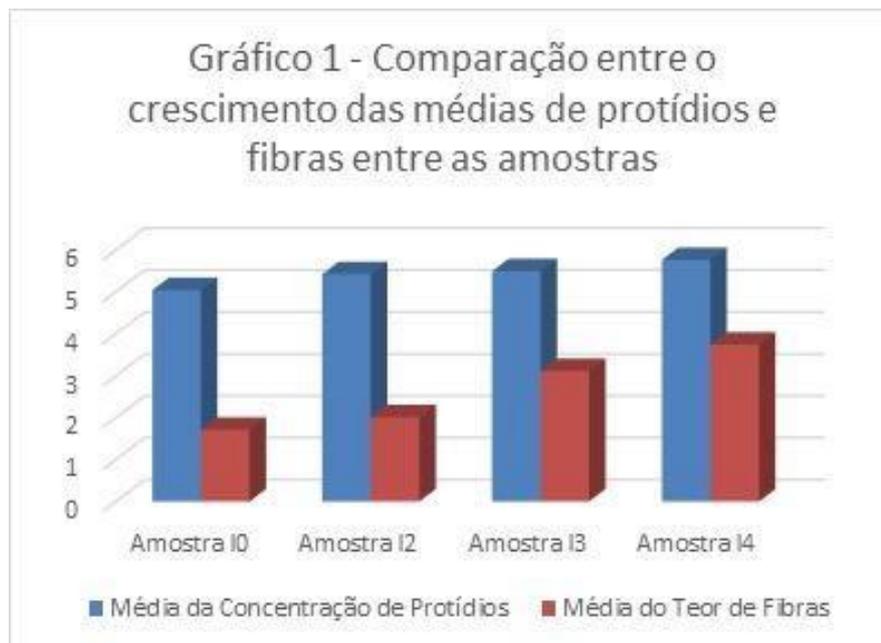
Realizou-se as análises para determinação da quantidade de proteínas, pelo método de Kjeldahl, e de fibras, pelo método da determinação de fibra bruta total (ZENEBO, O; PASCUET, N.S; TIGLEA, P., 2008).

E a análise microbiológica de coliformes a 45°, conforme exige a Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, foi realizada pela técnica do número mais provável.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com os valores de proteínas e de fibras, pode-se realizar a média das triplicatas obtendo os seguintes valores: para a amostra I0 obteve-se 5,04% de proteínas e fibras não

determinadas, para a amostra I2 obteve-se 5,42% de protídeos e 2,01% de fibras, para a amostra I3 obteve-se 5,49% de protídeos e 3,11% de fibras e para a amostra I4 obteve-se 5,76% de protídeos e 3,74% de fibras. Estes dados estão representados no gráfico 1, a seguir.



Fonte- Autoral, 2019.

Conforme os dados apresentados, pode-se verificar que houve um pequeno aumento na concentração de protídeos, enquanto os resultados do teor de fibras aumentaram substancialmente.

Quanto aos protídeos, a quantidade encontrada foi entre 5,04% a 5,76% estando em divergência com a Legislação nº 53, de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Agricultura, que estabeleceu o mínimo de 6% para proteínas lácteas em queijo tipo Petit Suisse. A concentração de protídeos varia de acordo com o leite utilizado e tecnologia de fabricação, dessa forma percebe-se a necessidade de se analisar o teor de protídeos do leite que será utilizado futuramente, bem como aprimorar a técnica utilizada evitando a perda deste no leite.

Quanto ao teor de fibras, destaca-se como principal resultado deste trabalho, verificado na formulação de queijo Petit Suisse com adição de 40% da pasta de inhame (I4 – 3,74%), expressando aumento em relação à amostra controle (I0). Este efeito se

deve, principalmente, ao alto teor de fibras (1,47g/100g de alimento) presente no inhame (Pinheiro, 2001).

Na análise microbiológica para Coliformes a 45 °C obteve-se como resultado para todas as amostras <3 NMP/g, pela resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA.

## **5. CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que a pasta de inhame apresentou alto valor em sua adição ao queijo Petit Suisse sabor morango, pois foi crescente a concentração de protídeos e fibras paralelamente à adição da pasta de inhame, indicando melhora no produto e assim se constituindo em uma alternativa no consumo de derivado lácteo ao público juvenil.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer a nossa orientadora, e aos técnicos Taciano B. Fernandes, Eduardo O. Rodrigues, Fernanda C. P. Rosa e Anísio S. Matoso, pela orientação, apoio e confiança.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. Ministério do Estado da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária – portaria nº 146 de 07 de março de 1996 - Regulamento Técnico para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Petit Suisse. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos.

GUEDES, C. K. R. M. - Potencial Tecnológico do Inhame (*Dioscorea cayennensis*) na Formulação de Bebidas Funcionais à Base de Frutas Tropicais e *Lactobacillus casei*. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2014.

LEONEL et al. - Efeitos de parâmetros de extrusão nas propriedades físicas de produtos expandidos de inhame. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 2, p. 459-464, 2006.

LUCKOW, T. e DELAHUNTY, C. - Consumer acceptance of orange juice containing functional ingredients. *Food Research International*. 37, 805-814, 2004.

MIAMOTO, J. B. M. – Obtenção e Caracterização de Biscoito Tipo Cookie Elaborado com Farinha de Inhame (*Colocasia esculenta* L.). Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2008.

SANTOS, A., LIMA, C. - Hipertensão de difícil controle: impacto do estilo de vida. *Rev. Bras. Hipertens*, 16, S5-S6, 2009.

TACO -Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ª edição revisada e ampliada. Campinas, São Paulo, 2011.

WALTER, M., Silva, L. & Emanuelli, T. (2005) Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. *Ciência Rural*, 35, 974-980.

ZENEBO, O; PASCUET, N.S; TIGLEA, P. (Coord.) Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo. Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020. Versão eletrônica.

# ADIÇÃO DE AMIDO RESISTENTE EM SALAME TIPO ITALIANO LIGHT E AVALIAÇÃO DO SEU EFEITO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA E BACTÉRIAS LÁTICAS

JÚLIA DE ARAÚJO MOREIRA<sup>1</sup> ; JOÃO MARCOS DOS SANTOS<sup>2</sup> ;

ANDREA CARLA DA SILVA BARRETTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsa PIBIT Edital 03/2019 – CNPq – [julia.moreira@unesp.br](mailto:julia.moreira@unesp.br)

<sup>2</sup>Bolsista CAPES -João Marcos dos Santos - [joao.marcos-santos@unesp.br](mailto:joao.marcos-santos@unesp.br)

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - [andrea.carla@unesp.br](mailto:andrea.carla@unesp.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos cárneos mais saudáveis representa uma grande parcela das pesquisas realizadas no setor. O consumo de gordura saturada em excesso tem sido associado com o aumento na incidência de doenças como obesidade, doenças coronárias e até alguns tipos de câncer o que pode acarretar na diminuição do consumo deste tipo de produto cárneo (BIS-SOUZA et al., 2019). Produtos cárneos fermentados são muito apreciados por consumidores de diferentes partes do mundo. O salame tipo italiano é um produto cárneo fermentado com alto teor de gordura (máximo 35%) muito consumido pelos brasileiros. Fibras prebióticas vêm sendo adicionadas em produtos cárneos com duas funções: substituição parcial da gordura saturada e agregar propriedades funcionais. Exemplos de fibra prebióticas incluem amido resistente (AR), que auxilia na substituição de gordura saturada em produtos cárneos e/ou melhoraram o perfil lipídico (BIS-SOUZA et al., 2020 ).

A utilização de fibra prebióticas em produtos cárneos é apresentada como uma alternativa para substitutos de gorduras por apresentarem propriedades tecnológicas que auxiliam na textura, aumentam a habilidade de ligação com água, mantendo um bom rendimento e reduzindo o custo da formulação. Já em produtos cárneos fermentados secos, como salame, as fibras prebióticas auxiliam na mudança do pH, diminuição da atividade de água e consumo de nitrito (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 2008 ).

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adição de amido resistente em salame tipo italiano com teor reduzido de gordura sobre os parâmetros de atividade de água, pH e contagem de bactérias lácticas.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Matéria prima cárnea e ingredientes

A matéria-prima (pernil/gordura suína) cárnea foi adquirida em comércio local de São José do Rio Preto/SP. O amido resistente (AR) utilizado foi fornecido pela empresa Ingredion (Hi Maze®260, Mogi Guaçu, SP, Brasil). Os condimentos utilizados foram fornecidos pela empresa New Max (Americana, SP, Brasil).

### 3.2 Elaborações do Salame tipo Italiano controle e com redução de gordura.

Para a produção do salame tipo italiano foi elaborado quatro tratamentos: C (20% toucinho), F1 (15% toucinho + 1% AR), F2 (15% toucinho +2% AR), F3 (15% toucinho +3% AR). Para o processamento do salame a matéria-prima cárnea foi moída em disco de 10 mm e o toucinho moído em disco de 8 mm, adicionando os demais ingredientes (eritorbato de sódio, nitrito de sódio, nitrato de sódio, sacarose, alho, pimenta branca, noz moscada e cravo). Após incorporar os ingredientes foi adicionada cultura starter comercial composta por *Staphylococcus xylosus* e *Pediococcus pentosaceus* (Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda). A massa foi homogeneizada durante 5 minutos e embutida em tripa de colágeno (calibre de 60 mm), as peças foram amarradas com aproximadamente 15 cm de comprimento e colocadas em uma estufa com circulação de ar, controle da temperatura (25°C - 15°C) e umidade relativa (95% – 75%) ao longo do processo de fermentação e secagem.

A variação no pH e atividade de água dos tratamentos foram realizadas durante os dias 0, 3, 7,14 e 20 e a contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) durante os dias 0, 3 e 20.

### 3.3 Metodologia das análises

#### 3.3.1 Determinação de pH e atividade de água

O valor de pH foi determinado através do pHmetro digital mPA-210, marca TECNOPON, com solda de penetração, em triplicata. A determinação da atividade de água (Aw) foi realizado utilizando em higrômetro elétrico da marca Aqualab (Decagon Devices Inc., Pullman, USA).

Para a análise e interpretação dos dados foi feita a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### 3.3.3 Contagem de bactérias ácido lácticas

A contagem da população de bactérias ácido lácticas (BAL) foi determinada utilizando o método de contagem em placas em atmosfera anaeróbica em meio seletivo ágar MRS com incubação a 30°C/48 horas (Bedia, Méndez, & Bañón, 2011).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Resultado da determinação de atividade de água e de pH de produto cárneo fermentado

Resultados da atividade de água ( $a_w$ ) e pH são apresentados na Tabela 1, onde ao longo de 20 dias de processamento o produto sofreu redução gradual do valor de  $a_w$  e pH em função do processo de fermentação e secagem.

**Tabela 1 - Determinação de atividade de água e de pH de produto cárneo fermentado (média  $\pm$  desvio padrão).**

Tratamentos		Tempo (dias)				
		0	3	7	14	20
$a_w$	C	0,967 $\pm$ 0,001	0,952 $\pm$ 0,001 <sup>b</sup>	0,951 $\pm$ 0,003	0,930 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,910 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>
	F1	0,967 $\pm$ 0,001	0,951 $\pm$ 0,002 <sup>b</sup>	0,952 $\pm$ 0,003	0,921 $\pm$ 0,004 <sup>b</sup>	0,881 $\pm$ 0,005 <sup>b</sup>
	F2	0,968 $\pm$ 0,001	0,960 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,953 $\pm$ 0,005	0,930 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,903 $\pm$ 0,006 <sup>a</sup>
	F3	0,968 $\pm$ 0,002	0,960 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,950 $\pm$ 0,001	0,930 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,910 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>
pH	C	6,05 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	4,90 $\pm$ 0,02	4,89 $\pm$ 0,01	4,87 $\pm$ 0,03	4,88 $\pm$ 0,04
	F1	6,06 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	4,93 $\pm$ 0,02	4,89 $\pm$ 0,05	4,93 $\pm$ 0,04	4,95 $\pm$ 0,03
	F2	6,06 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	4,93 $\pm$ 0,01	4,87 $\pm$ 0,01	4,83 $\pm$ 0,02	4,88 $\pm$ 0,03
	F3	6,11 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	4,92 $\pm$ 0,02	4,89 $\pm$ 0,02	4,84 $\pm$ 0,04	4,89 $\pm$ 0,02

<sup>a, b</sup> Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística entre si ( $P < 0,05$ );

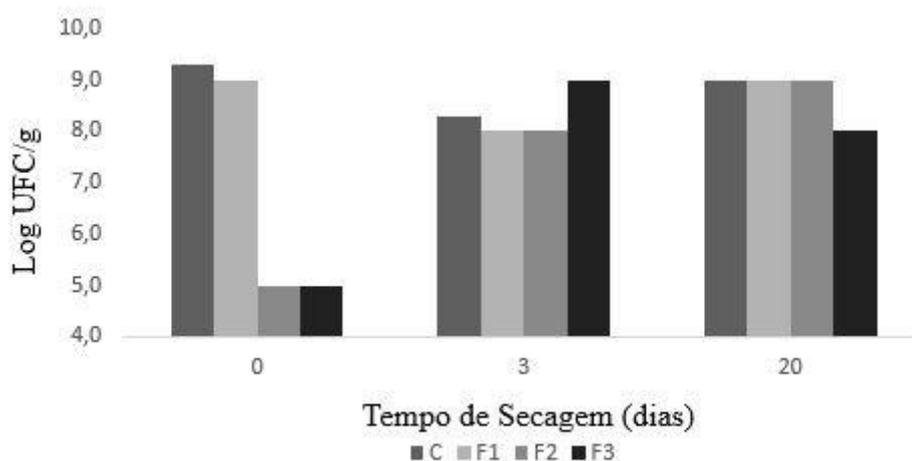
C= 20% toucinho; F1= 15% toucinho e 1% AR; F2= 15% toucinho e 2% AR; F3: 15% toucinho e 3% AR.

A  $a_w$  inicial (dia 0) variou de 0,967 a 0,968 e ao final do processamento (dia 20), F1 apresentou o menor valor para este parâmetro (0,881). Resultados semelhantes são descritos por Bis-Souza et al. (2020), que utilizou em sua pesquisa frutooligossacarídeos para a redução da gordura suína em produto cárneo fermentado. Os resultados de pH corroboraram com a mesma pesquisa previamente citada, havendo diferença entre as médias similares ( $P < 0,05$ ) em relação a valores iniciais (dia 0) e finais (dia 20).

## 4.2 Resultado da contagem de bactérias ácido lácticas (BAL)

Os resultados da contagem de bactérias ácido lácticas, é apresentado na Figura 1, que obteve o crescimento gradual devido à formação de ácido lático decorrente da adição da cultura starter previamente mencionada.

**Figura 1: Determinação de bactérias ácido lácticas de produto cárneo fermentado**



C= 20% toucinho; F1= 15% toucinho e 1% AR; F2= 15% toucinho e 2% AR; F3: 15% toucinho e 3% AR.

De acordo com a Figura 1, é possível observar que houve um crescimento gradual na população de bactérias ácido lácticas das amostras dos tratamentos, entre os intervalos determinados, similares ao observado por Del Nobile et al. (2009), para salame tipo italiano com redução de gordura suína, nos três primeiros dias de fermentação.

## 5. CONCLUSÃO

A utilização de amido resistente como substituto parcial da gordura suína em salame tipo italiano não afetou a atividade de água, pH e contagem de bactérias lácticas. O amido resistente mostrou ser um substituto parcial de gordura em produto fermentado.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por fomentar a realização do projeto e acreditar no potencial do mesmo.

Agradeço ao Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista.

À professora Andrea Carla da Silva Barretto pela oportunidade de aprendizado e confiança no meu potencial para a realização do projeto.

Aos mestrandos e doutorandos do Laboratório de Carnes, Peixes e Derivados, em especial a João Marcos pela parceria, auxílio e todo ensinamento compartilhado durante a realização do projeto.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bedia, M., Méndez, L., & Bañón, S. (2011). Evaluation of different starter cultures (*Staphylococci* plus Lactic Acid Bacteria) in semi-ripened Salami stuffed in swine gut.

**Meat Science**, 87 (1) 381-386.

Bis-Souza, C. V., Barba, F. J., Lorenzo, J.M., Penna, A. L. B., Barretto, A. C. S. New strategies for the development of innovative fermented meat products: a review regarding the incorporation of probiotics and dietary fibers. **Food Reviews International**, v.36, 2019.

Bis-Souza, C. V., Pateiro, M., Domínguez, R., Penna, A. L. B., Lorenzo, J. M., Barretto, A. C. S. Impact of fructooligosaccharides and probiotic strains on the quality parameters of low-fat Spanish *Salchichón*. **Meat Science**, v. 159, 2020.

Del Nobile, M. A., Conte, A., Incoronato, A. L., Panza, O., Sevi, A., Marino, R. New strategies for reducing the pork back-fat content in typical Italian salami. **Meat Science**, v. 81, p. 263-269, 2009.

Fernández-López, J., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Pérez-Alvarez, J. A. Physico-chemical and microbiological profiles of “salchichón” (Spanish dry-fermented sausage) enriched with orange fiber. **Meat Science**, v. 80, n. 2, p. 410-417, 2008.