



I SEGIO

I SEMINÁRIO DE GESTÃO INTEGRADA EM QUALIDADE

ANAIS 2024



Universidade Estadual de Londrina
Centro de Ciências Agrárias - CCA

Universidade Estadual de Londrina

Anais do I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade

Londrina 2024

Publicado por
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Universidade Estadual de Londrina – UEL
Londrina – PR
e-mail: dcta@uel.br

Capa elaborada por Andressa Prado de Andrade e Juliana Cabral Barbero.

Os autores são responsáveis pela revisão textual e gramatical dos resumos.

Todos os direitos reservados. A cópia e reprodução deste documento são permitidas desde que a fonte seja devidamente citada.

ISBN: 978-65-01-24906-3

Seminário de Gestão Integrada em Qualidade (1. : 1-2
ago. 2024 : Londrina, PR)
Anais do I Seminário de Gestão Integrada em
Qualidade [livro eletrônico] / coordenação Wilma
Aparecida Spinosa. -- Londrina, PR : Ed. dos Autores,
2024.
PDF

Vários colaboradores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-01-24906-3

1. Alimentos - Produção 2. Congressos 3. Farmacos
e medicamentos 4. Gestão da qualidade 5. Trabalhos
científicos - Coletâneas I. Spinosa, Wilma Aparecida.
II. Título.

24-241479

CDD-658.562

Anais do I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade

Coordenação Geral

Profª Drª Wilma Aparecida Spinosa

Comissão Organizadora

Alessandra Cristina da Silva
Andressa Prado de Andrade
Andrew Luccas Fonseca da Silva
Annelise Ducati Ferreira dos Santos
Ma. Claudia Diana de Oliveira
Ma. Cláudia Moreira Santa Catharina Weis
Profª Drª Clisia Maria Carreira
Débora Pinhatari Ferreira
Felipe Mesquita Bento
Profª Drª Flávia Trocon Rosa
Gabrielle Marques Silva
Geovana Merigue
Profª Drª Giselle A. Nobre
Profª Drª Inês Cristina de Batista Fonseca
Isac Higino Mendes
Jenifer Sales Marcondes Pinheiro
Jenifer Vitória Arruda Jesus dos Santos
João Pedro Massariolle de Campos
Juliana Cabral Barbero
Kawany de Faria Forato
Kelly Megumi
Laura Murakami Garcia
Leandro Tamashiro Oda
Leonardo Colombo Ueyama
Luan Guilherme Spoladori
Mattheus Pizane de Azevedo Silva
Drª Natália Harumi Niguma
Paola Garcia Pereira
Patrícia Sambatti
Profª Drª Sandra Galbeiro
Profª Drª Sandra Maria Simonelli
Prof. Dr. Saulo Fabiano Amancio Vieira
Profª Drª Suely Mayumi Obara Doi
Tales Leon Biazão Sanches
Thiago Henrique Guidelli Almeida
Prof. Me. Thiago Spiri Ferreira
Profª Drª Vera Lúcia Tieko Suguihiro
Vitor Almeida Marengo
Me. Vinicius Avanzi Barbosa Mascareli
Ma. Viviane Lopes Leite da Costa

Comissão Científica

Profª Drª Adriana Lourenço Soares Russo
Prof. Dr. André Luiz Buzzo Mori
Ma. Carina Moro Benis
Profª Drª Carolina Saori Ishii Mauro
Profª Drª Caroline Maria Calliari
Ma. Cláudia Moreira Santa Catharina Weis
Prof. Dr. Diego Galvan
Profª Drª Giselle Aparecida Costa Nobre
Dr. José Humberto Soares
Profª Drª Karla Bigetti Guergoletto
Drª Luciane Effting
Profª Drª Maria Thereza Carlos Fernandes
Prof. Dr. Marsílvio Lima Filho
Prof. Dr. Maurício Venturini
Ma. Milena do Prado Ferreira
Profª Drª Sandra Helena Prudencio
Profª Drª Thais de Souza Rocha

Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Profª Drª Wilma Aparecida Spinosa

Diretora do Centro de Ciências Agrárias (CCA – UEL)

Inês Cristina de Batista Fonseca

Realização

Universidade Estadual de Londrina
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade (PROEX)
Núcleo Interdisciplinar Em Gestão Pública (NIGEP)
Fundação Araucária

Reitoria

Marta Regina Gimenez Fávaro

Pró-Reitoria de Extensão, Cultura E Sociedade

Zilda Aparecida Freitas de Andrade

Programação

<div>  <div> <p>Centro de Ciências Agrárias Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos</p> <p>Coordenadora: Profª Drª Wilma A. Spinoza</p> <p>Evento: I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade</p> </div> </div>			
PROGRAMAÇÃO			
Data	Horário	Tema	Palestrante
01/08/2024	9 h	O SEBRAE e o setor de alimentação fora do lar	Leda Terabe Gestora de Projetos (SEBRAE)
01/08/2024	10h25	Propriedade Intelectual: debatendo sobre os caminhos da inovação	Diego Luduvério AINTec – agência de inovação (UEL)
01/08/2024	14h	Gestão da qualidade – Sua importância para a indústria	Melissa Ingrid Junta Gerente Executiva de Assuntos Regulatórios, Qualidade e ESG no Hinode Group
01/08/2024	15h	Marca própria – desafios da comercialização para o pequeno produtor	Monica Zenha Gerente de marcas próprias do grupo Muffato
01/08/2024	16h	Desafios da gestão de qualidade nas pequenas empresas	José Humberto Soares IDR – Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-PR
01/08/2024	17h	Administração e organização para desenvolvimentos de produtos ou processos	Thiago Spiri Ferreira Consultor SEBRAE - PR
02/08/2024	9 h	Gestão estratégica e protagonismo feminino	Prof. Dr. Carlos Eduardo Caldarelli Professor do departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina e do Mestrado em Economia Regional
02/08/2024	10h30	Construindo pontes: Desafios e oportunidades das equipes multigeracionais nas empresas	Denise Sacchetto Consultor independente
02/08/2024	11h15	Exposição da feira	
02/08/2024	14 h	Protagonismo do Consultor e Auditor na Gestão da Qualidade	Luana Assis Professora do curso de pós-graduação de Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade de Alimentos da PUC-PR.
02/08/2024	15 h	Rotulagem nutricional conforme a regulamentação vigente	Profa. Dra. Thais de Souza Rocha Professora da Universidade Estadual de Londrina no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
02/08/2024	16h30	Estratégias de controle da Contaminação Microbiológica em Processos industriais de alto risco – Injetáveis humanos e veterinários	Vitório dos Santos Jr. Gerente de Produção do bloco de injetáveis (Humanos e Veterinários) e da planta de IFA biológico (Filgrastim) da EUROFARMA.
02/08/2024	17h30	Apresentação oral dos trabalhos selecionados	

Trabalhos Apresentados

Dia 02/08/2024, a partir das 17h30.

Avaliação da qualidade do hidromel artesanal: um estudo de caso na agricultura familiar do vale do Ivaí.

Andressa P. Andrade; Wilma A. Spinosa

Avaliação microbiológica de refeições prontas para consumo do restaurante universitário da Universidade Estadual de Londrina.

Vinicius A. B. Mascareli; Viviane L. L. da Costa; Paola G. Pereira; Maria De L. M. Tomba;
Andressa P. de Andrade; Wilma A. Spinosa

Alimentos regionais sustentáveis no Vale do Ribeira.

Daniela M. Yamaji; Cláudia A. G. Luengo; Tales L. B. Sanches; Saulo F. Amâncio-Vieira; Vera L. T. Suguihiro

Desenvolvimento de método voltamétrico para determinação simultânea de corantes sintéticos.

Bruna Coldibeli; Elen R. Sartori

Emprego do eletrodo de diamante para o desenvolvimento de método voltamétrico para controle de qualidade de medicamentos prescritos para o tratamento de displasia prostática benigna.

Erica B. Scherlowski; Yasmin M. Silva; Renan N. Santos; Gustavo Fix; Bruna Coldibeli; Elen R. Sartori

SUMÁRIO

Qualidade microbiológica do leite da bacia leiteira dos Campos Gerais – Paraná	10
Avaliação da qualidade do hidromel artesanal: um estudo de caso na agricultura familiar do vale do itaí	15
Comparação de equipamentos colorimétricos utilizados na avaliação da coloração de carnes de frango com o sistema Cielab	20
Avaliação do teor de compostos fenólicos em méis de abelha-sem-ferrão de diferentes gêneros	25
Monitoramento da qualidade do leite cru em uma fazenda escola	29
Programa de Atendimento à Sociedade externa na área de produção, análise, ciência e tecnologia de alimentos.....	33
Avaliação microbiológica de refeições prontas para consumo do restaurante universitário da universidade estadual de londrina	37
Rastreabilidade de produtos cárneos: impacto na confiabilidade e qualidade.....	42
Avaliação de impressão digital voltamétrica de infusões aquosas de folhas de erva mate para fins de controle de qualidade	46
Análise da rotulagem de presuntos cozidos fatiados conforme a nova legislação brasileira	51
Alimentos regionais sustentáveis no Vale do Ribeira	56
Desenvolvimento de método voltamétrico para determinação simultânea de corantes sintéticos.....	61
Indicação geográfica e bioeconomia da tangerina no vale do ribeira paranaense	66
Potencialidade do eletrodo de carbono vítreo em conjunto com a voltametria de onda quadrada para a determinação de doxazosina.....	71
Emprego do eletrodo de diamante para o desenvolvimento de método voltamétrico para controle de qualidade de medicamentos prescritos para o tratamento de displasia prostática benigna	75
Uso do ozônio na indústria de laticínios visando qualidade dos produtos para consumo humano.....	79
Avaliação do potencial de fermentação dos probióticos <i>Bifidobacterium lactis</i> hn019 e <i>Sacharomycesboulardii</i> 17 para produção de bebidas à base de mel	84
Boas práticas na produção de silagem para bovinos	88
Qualificação físico-química e microbiológica de queijos minas frescal produzidos em rolândia-pr.....	93
Utilização básica da ABNT NBR 5426 – planos de amostragem e procedimentos da	

inspeção por atributos	98
A importância da silagem na eficiência produtiva e bem-estar animal em sistemas de produção no Brasil.....	103
Isolamento de bactéria de queijo Minas Frescal produtora de antimicrobiano	108
Controle microbiológico de instrumentos utilizados no processo de maquiagem: riscos à saúde e práticas de higienização	113
Controle de qualidade de comprimidos contendo captopril: peso médio, dureza, friabilidade, desintegração, dissolução e doseamento.....	118
Legislação da <i>Kombucha</i> vigente no Brasil: uma análise crítica	123
Avaliação da adequação do teor de açúcares adicionados em doce de leite em relação a nova rotulagem nutricional	127
Avaliação do teor de proteínas em suplementos proteicos	132
Avaliação da equivalência terapêutica de comprimidos de propranolol 40mg de comercialização nacional e internacional: uma revisão bibliográfica.....	135
Controle de qualidade do xarope de guaco (<i>Mikania</i> sp.) e extratos: inovação na quantificação de cumarina	140
Bioequivalência farmacêutica do medicamento sinvastatina: uma revisão bibliográfica.....	145
Avaliação microbiológica de amostras de alimentos produzidos em restaurante na cidade de Londrina - Pr.....	150
Avaliação da qualidade do café torrado e moído através de métodos microscópicos e microbiológicos.....	155
Importância das biotoxinas marinhas para a produção de moluscos bivalves tendo em vista seu impacto sobre.....	160
A saúde do consumidor: uma breve revisão	160
Composição centesimal da farinha da amêndoa de cupuaçu.....	164
O impacto do armazenamento em potes de cerâmica na qualidade do mel de abelha-sem-ferrão	168

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DA BACIA LEITEIRA DOS CAMPOS GERAIS – PARANÁ

Caroline MEDEIROS¹; Giselle A. N. COSTA²; Caroline M. CALLIARI^{1*}

*calliari@utfpr.edu.br

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

²Universidade Estadual de Londrina - UEL

Resumo

Na região Sul do Brasil, o Paraná é o Estado com maior produtividade de leite, sendo Castro e Carambeí as cidades com maior produtividade, fazendo parte da bacia leiteira da região dos Campos Gerais. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o atendimento aos parâmetros de qualidade e segurança do leite cru refrigerado, estabelecidos pela Instrução Normativa nº 76/18 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, abrangendo 473 produtores da região. A coleta de dados foi realizada em periodicidade mensal, de setembro de 2020 a setembro de 2021 em laudos de análises realizadas pelo laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). Foram avaliados os parâmetros microbiológicos: Contagem Padrão em Placas (CPP) e Concentração de Células Somáticas (CCS) - os mais importantes considerando os quesitos segurança e qualidade. Concluiu-se que o leite cru refrigerado produzido na região atende à legislação vigente, corroborando com o reconhecimento nacional da bacia leiteira dos Campos Gerais.

Palavras-chave: Laticínio, Legislação, Instrução normativa nº 76, Instrução normativa nº 77.

Introdução

Com objetivo de melhorar a qualidade do leite no país, ao longo dos anos desde a década de 50, tem ocorrido atualizações na legislação, preconizando padrões cada vez rigorosos. Em 1952, como RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), foi dado início ao estabelecimento de padrões de produção - na época, o leite cru era transportado sem refrigeração, dada a inviabilidade econômica (BRASIL, 1952).

Desde então, essas publicações têm sido revisadas, a fim de tornar cada vez mais rigorosos os padrões de identidade e qualidade do leite cru refrigerado. Em 2011 foi publicada a IN nº 62, revogando a classificação do leite dos tipos B e C, mas mantendo o tipo A – leite de granja, com qualidade superior (BRASIL, 2011). As normativas vigentes são do ano de 2018, contando com a IN nº 77 e IN nº 76, atual regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado (BRASIL, 2018). Assim, impondo aos produtores de leite a melhoria contínua de suas propriedades rurais, através de investimentos e boas práticas agropecuárias para atendimento das legislações.

Referenciada pela produtividade e qualidade da atividade leiteira, a região dos Campos Gerais no Paraná é composta por onze municípios: Carambeí, Castro, Jaguariaíva, Palmeira, Pirai

do Sul, Ponta Grossa, Sengés, Telêmaco Borba, Tibagi, Arapoti e Ipiranga. Um levantamento dos 100 dos maiores produtores de leite do Brasil no ano de 2023, 25 produtores é do Paraná, dentre estes, 22 são da região dos Campos Gerais, evidenciando a importância da região na atividade leiteira do país. Dados preliminares apontam o município de Carambeí como líder em número de fazendas participantes do Top 100 2024, com 9 propriedades. Carambeí, Castro e Arapoti representam um *cluster* relevante para a produção de leite no país (Milkpoint, 2024).

Desde 2015 a região tem se destacado na produção leiteira, com taxa de crescimento de 7,3% ao ano, enquanto a produção brasileira está estagnada em menos de 0,4% ao ano (Milkpoint, 2024). Neste contexto, no ano de 2017, Castro foi legalmente denominada “Capital Nacional do Leite”, título concedido pela Lei Federal nº 13.584 (BRASIL, 2017), devido à mão de obra especializada, o clima, aquisição de altas tecnologias, aspectos organizacionais, apoio das cooperativas e seleção genética do rebanho.

Ao longo dos anos a produção leiteira na região dos Campos Gerais, que no passado se restringia ao mercado informal, evoluiu quanto a qualidade (Capucho e Parré, 2012). Justus (2017) relatou conformidade com a IN 62/2011 para leites provenientes de Ponta Grossa, Carambeí, Castro e Palmeira. Esses dados são resultantes das fortes influências do cooperativismo na região e manejo da ordenha sanitária adequada, além do sistema de produção ter alcançado alto nível tecnológico.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, quanto ao atendimento à legislação, laudos contendo resultados de Contagem Total em Placas (CPP) e Contagem de Células somáticas (CCS) de amostras de leite cru refrigerado, provenientes de fazendas da bacia leiteira dos Campos Gerais no Paraná.

Material e Métodos

Foram coletados mensalmente resultados de análises de CPP e CCS referentes ao período de setembro de 2020 a setembro de 2021 provenientes de leites de 473 propriedades rurais, sendo 47,37% do município de Castro, 18,6% de Carambeí e 9,93% de Piraí do Sul. Tais resultados foram levantados a partir de laudos de análises realizadas pelo laboratório da APCBRH (APCBRH, 2024), credenciado pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite e fornecidos por um laticínio localizado na região dos Campos Gerais, Paraná. As metodologias aplicadas nas análises de CPP e CCS desta pesquisa foram o método citométrico de fluxo, descrito na IN nº 77/2018 (BRASIL, 2018).

Resultado e Discussões

A quantidade de dados obtidos neste trabalho, totalizando 5.676 análises de CPP e CCS, garante uma amostragem representativa. Deste montante de dados, 99,76% dos resultados de CPP e 92,10% dos resultados de CCS atendem à legislação vigente. Para CCS, os dados apresentaram variação de 39.000 UFC/mL a 1.449.000 UFC/mL, com apenas 7,9% das amostras acima do máximo de 500.000 UFC/mL estabelecido pela IN nº 76/2018.

A média dos resultados no período de setembro de 2020 a setembro de 2021 por município e análise consta na tabela 2.

Tabela 1 - Média anual (set/20-set/21) dos resultados das análises de CCP e CCS por cidade

Análise	Castro	Carambei	Pirai do Sul	Palmeira	Ponta Grossa	Sengés	Arapoti	Ipiranga	Tibagi	Jaguariaíva
CPP (cél/mL)	12.599	14.585	21.382	31.061	32.934	34.076	11.569	16.030	37.243	11.648
CCS (cél/mL)	273.330	269.561	365.171	303.992	305.746	302.323	216.830	333.164	342.250	294.154

Fonte: O autor (2022).

Observa-se na Tabela 1 que as médias dos valores anuais obtidos por município da região dos Campos Gerais apresentam-se dentro da legislação IN nº 76/2018 que estipula o máximo de CPP de 300.000 UFC/mL e CCS de 500.000 UFC/mL – valores acima indicam a ocorrência de mastite (Guimarães, 2022). O estudo realizado corrobora com os resultados de Justus (2017), demonstrando a evolução da qualidade do leite da bacia leiteira dos Campos Gerais do Paraná.

Conclusões

Foi possível concluir que o leite cru refrigerado produzido na região dos Campos Gerais do Paraná no período de setembro de 2020 a setembro de 2021, apresentou atendimento satisfatório à legislação de qualidade e segurança referente a Contagem Padrão em Placas (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS). Diante disso, pode-se afirmar que a bacia leiteira dos Campos Gerais é referência não apenas em produtividade, mas também em qualidade do leite, o que corrobora com o destaque que a região vem estabelecendo no mercado leiteiro.

Referências

APCB RH. **Laboratório de Análise de Leite** – PARLEITE. Disponível em: <https://www.apcbrh.com.br/>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 jul. 1952.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Lei nº 13.584, de 26 de dezembro de 2017. Confere ao Município de Castro, no Estado do Paraná, o título de Capital Nacional do Leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dezembro 2017.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 set. 2002. Seção 1, p.13.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção 1.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 nov. 2018. Seção 1. Página 09 e 10.

BRASIL. Portaria nº 166, de 05 de maio de 1998. Cria grupo de trabalho para analisar e propor programa e medidas visando ao aumento da competitividade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 maio 1998. Seção 1, p.42.

BIOEMFOCO. O que é citometria de fluxo e qual sua aplicação para a saúde. **Bioemfoco**, 19 de novembro de 2020. Disponível em: <https://bioemfoco.com.br/noticia/o-que-e-citometria-de-fluxo-e-qual-sua-aplicacao-para-a-saude/>. Acesso em: 19 mai. 2024.

CAPUCHO, Thaís Oliveira; PARRÉ José Luiz. Produção leiteira no Paraná: um estudo considerandoos efeitos espaciais. **Informe Gepec**, Toledo, v. 16, n. 1, p. 112-127, 2012.

GUIMARÃES, Bruno. Contagem de células somáticas do leite: definição, importância e como reduzir. **Rehagro**, 2022. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

JUSTUS, Helena. **Caracterização do sistema de produção leiteira na microrregião de Ponta Grossa-PR**. 2017. 76f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Área de Concentração: Produção Animal) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

LAMPUGNANI, Camila *et al.* Qualidade do Leite Cru Refrigerado e características da produção leiteira na mesorregião oeste paranaense, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 19-26, jan/mar, 2018.

LIMA, Luiz Paulo *et al.* Evolução do marco legal do leite cru refrigerado no Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 75, n. 3, p. 190-203, jul/set, 2020.

MILKPOINT. Levantamento Top 100 2024 os 100 maiores produtores de leite do Brasil. **MilkPoint**, 2024. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/top100/top100-2024>. Acesso em: 07 abr. 2024.

NERO, Luís Augusto *et al.* Leite Cru de Quatro Regiões Leiteiras Brasileiras: Perspectivas de Atendimento dos Requisitos Microbiológicos Estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p.191-195, jan./mar. 2005.

RIBEIRO JUNIOR, Carlos *et al.* Qualidade do leite produzido por pequenos e grandes produtores. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p.883-888, 2015.

STRÖHER, Jeferson Aloisio *et al.* Avaliação do Leite Cru Refrigerado de uma agroindústria de Laticínios da Serra Gaúcha-RS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 2020. Anais[...]. Recife: **CIAGRO**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/ICIAGRO.2020.0284>. Acesso em 23 de abr. 2024.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO HIDROMEL ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NA AGRICULTURA FAMILIAR DO VALE DO IVAÍ

Andressa P. ANDRADE^{1*}, Wilma A. SPINOSA¹

andressa.andrade@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O presente estudo avaliou a qualidade do hidromel artesanal produzido por agricultura familiar na região do Vale do Ivaí, Paraná. Utilizando mel silvestre de *Apis mellifera*, água mineral e cultura starter de *Saccharomyces bayanus*, foram produzidas duas amostras de hidromel em diferentes datas. As análises físico-químicas realizadas incluíram a determinação do teor alcoólico, acidez total, extrato seco, teor de açúcar, índice de refração e densidade. Os resultados indicaram que ambas as amostras atenderam aos padrões de graduação alcoólica da legislação brasileira, porém apresentaram variações significativas nas características físico-químicas. A amostra de hidromel produzida em 30/03/24 apresentou maior acidez e menor teor de açúcar comparada à amostra de 04/01/24, sendo classificadas como "suave" e "seco", respectivamente. O estudo demonstra que a produção de hidromel artesanal pode ser uma alternativa viável para a geração de renda na agricultura familiar, destacando a importância do controle rigoroso das matérias-primas e do processo de fermentação para garantir a qualidade do produto final.

Palavras-chave: hidromel, agricultura familiar, qualidade, fermentação, apicultura.

Introdução

O hidromel é uma bebida alcoólica (4-14%) obtida pela fermentação de mel, sais nutrientes e água. Tem origem incerta e foi apreciado por várias culturas, incluindo a Grécia antiga e a China, desde 7000 a.C., sendo considerado bebida dos deuses. (Barone, 1994, Ferreira, 2017).

A fermentação do mel com *Saccharomyces cerevisiae* gera principalmente etanol, com possibilidade de outros compostos dependendo do mel e das condições. Recomenda-se remover cera, própolis e pólen antes da fermentação para melhorar o aroma e evitar sabores indesejáveis, crucial para a qualidade da bebida final (Barone, 1994, Ferreira, 2017).

A legislação brasileira, conforme decretos e instruções normativas específicas, estabelece os padrões para bebidas, incluindo o hidromel. Para o hidromel, os parâmetros incluem teor alcoólico de 4 a 14% (v/v a 20°C), acidez fixa mínima de 30 mEq/L, acidez total entre 50 a 130 mEq/L, acidez volátil máximo de 20 mEq/L, teor de cinzas mínimo de 1,5 g/L, e cloretos totais máximo de 0,5 g/L, sem edulcorantes. O teor de açúcar determina a denominação "seco" se ≤ 3 g/L e "suave" se > 3 g/L. A utilização de mel de qualidade, água potável e controle rigoroso da

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

fermentação são essenciais para garantir a segurança e qualidade do produto final (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 140/2024, 2024).

A produção de mel e seus derivados beneficia a agricultura rural, oferecendo uma fonte de renda para apicultores familiares. O hidromel, um novo produto derivado da apicultura, pode aumentar a rentabilidade, já que a comercialização do mel enfrenta desafios de mercado e certificações. Essa iniciativa não só impulsiona o desenvolvimento rural, mas também abre caminho para o mercado de bebidas artesanais em crescimento (Santos, 2022).

Apesar de sua longa história, o hidromel é produzido de maneira artesanal e não possui padronização. Para garantir rentabilidade, é crucial controlar a fermentação através do manejo de matérias-primas, sanitização de equipamentos, e controle de temperatura, pH, nutrientes, aeração e envase. O controle de qualidade é determinado pelo produto final resultante dessas práticas (Da Silva Santos, 2021).

O hidromel produzido por agricultura familiar pode alcançar alta qualidade com boas práticas de produção e controle. Usando ingredientes locais, práticas sustentáveis e conhecimento tradicional, os produtores garantem um produto puro, saboroso e único. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do hidromel artesanal, desde a mistura do mosto até a fermentação final, em um processo controlado e conhecido.

Material e Métodos

As amostras de hidromel analisadas foram produzidas por agricultura familiar em uma pequena propriedade em Jardim Alegre na região do Vale do Ivaí no Paraná, utilizando mel silvestre de *Apis mellifera* de extração própria da referente família, de qualidade atestada (pH 3,9, acidez total de 34,6 mEq/L, açúcares redutores 70,8%, umidade 19,2%), água mineral, e cultura starter de *Saccharomyces bayanus* da marca Red Star tipo Côte des Blancs. As fermentações ocorreram em barris de fermentação de plástico alimentício de alta qualidade, com airlock S e devida vedação, em temperatura ambiente, longe da luz solar. A amostra de hidromel A foi produzida na data de 04/01/24 e envasada em 30/03/24, a amostra de hidromel B foi produzida na data de 30/03/24 e envasada em 03/06/24.

Figura 1: Fluxograma da produção de Hidromel



Fonte: Próprio autor, 2024.

Ambas as amostras tiveram seu teor alcoólico determinado por densidade relativa usando um densímetro, calculado pela fórmula $\% \text{ álcool} = (\text{Densidade inicial} - \text{Densidade final}) \times 131,25$ a 20°C. O extrato seco foi medido por evaporação e secagem em estufa (AOAC 920.62). A acidez total foi determinada por titulação conforme método 235/IV do Instituto Adolfo Lutz. O açúcar total foi quantificado pelo método de Lane Eynon ou de Fehling para glicídios totais (AOAC 958.06). O índice de refração e BRIX foi medido com um refratômetro de bancada RM40 da Mettler Toledo, e a densidade foi calculada a partir de BRIX usando o fator de conversão $d = ((^\circ\text{BRIX} \times 40) + 1000) / 1000$.

Resultado e Discussões

Após efetuar as análises das duas amostras de hidromel de agricultura familiar, foram coletados os dados e expostos de forma resumida no Quadro 1.

Quadro 1: Análise físico-química de duas amostras de Hidromel.

Parâmetros	Hidromel 04/01/24	Hidromel 30/03/24	Legislação brasileira (INSt. NORM. N° 140/2024, 2024)
Graduação alcoólica % (v/v a 20°C)	5	12	Mín. 4 %, Máx. 14 %
Acidez total em mEq/L	24,2	28,2	Mín. 50 mEq/L, Máx. de 130 mEq/L
Extrato seco reduzido em g/L	122,00	27,38	Mín. 7 g/L (reduzido)
Teor de açúcar em g/L	15,45	1,28	>3 denomina-se Seco <3 denomina-se Suave
Índice de refração (20°C)	1,3562	1,3428	-
°BRIX (20°C)	15,35	6,70	-
Densidade (20°C)	1,614	1,268	-

Fonte: Próprio autor, 2024.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

O teor alcoólico dos hidroméis está dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, apesar de terem passado pelo mesmo processo de fermentação com as mesmas matérias-primas, resultando em produtos com características distintas entre si. A acidez total medida foi inferior ao mínimo exigido pela legislação, devido à ausência de adição de ácidos conservantes ou saborizantes; seria necessário verificar este dado novamente e realizar análises adicionais de acidez fixa e volátil para confirmar essa tendência. Notavelmente, o hidromel de 30/03/24 apresentou maior acidez em comparação ao de 04/01/24.

O extrato seco reduzido de ambos hidroméis foi superior ao mínimo permitido pela legislação, composto por ácidos fixos, sais orgânicos, minerais, compostos fenólicos, nitrogenados, açúcares e polissacarídeos (Rizzon; Miele, 1996). Considerando que as bebidas não foram filtradas para remover as leveduras remanescentes, é esperado um maior extrato seco no hidromel com maior teor de açúcares.

O teor de açúcar do hidromel de 01/04/24 foi superior ao de 30/03/24, refletindo o maior teor alcoólico devido ao maior consumo de açúcares e fermentação completa. Portanto, podem ser descritos como suave e seco, respectivamente. Esta mesma tendência é observada nos resultados de °BRIX, que indica a presença de compostos solúveis como açúcares e ácidos na solução.

Conclusões

O estudo avaliou a qualidade do hidromel artesanal produzido por agricultura familiar no Valedo Ivaí, Paraná. Ambas as amostras apresentaram teores alcoólicos dentro dos padrões legais, porém com variações significativas nas características físico-químicas entre as produções em datas distintas. O controle rigoroso das matérias-primas, sanitização dos equipamentos e condições de fermentação foram cruciais para garantir a qualidade final. O resultado foi um hidromel com distintas características, uma classificada como suave e outra como seca. Este estudo reforça a viabilidade da produção de hidromel artesanal como uma alternativa para a geração de renda e valorização da produção apícola na agricultura familiar, destacando a importância das boas práticas de produção e controle de qualidade em cada etapa do processo.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists Method 958.06. Arlington: A.O.A.C., 1995, chapter 39, p. 21. E Method 920.62. Gaithersburg: A.O.A.C., 2005, Revision 1, 2006, chapter 28, p. 4.

BARONE, Maria Cristina. Influência da condução do processo de fermentação sobre a qualidade

eprodutividade do hidromel. 1994. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DA SILVA SANTOS, Edilaine Alves *et al.* Desenvolvimento e caracterização físico-química do hidromel. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 6, p. 57775-57787, 2021.

FERREIRA, Alexandre Aluísio; JANUÁRIO, Vagner de Souza. Tecnologia de produção de hidromel. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 346.

INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA/MAPA Nº 140/2024 que consolida as normas de bebidas fermentado acético, vinho e derivados da uva e do vinho "Cartilhão de Bebidas" - 3ª edição com ISBN (versão 01/04/2024).

MATTIETTO, R. de A. *et al.* Tecnologia para obtenção artesanal de hidromel do tipo doce. 2006.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Extrato seco total de vinhos brasileiros: comparação de métodos analíticos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 297-300, 1996.

SANTOS, Ana Carolina Abreu dos. Produção artesanal de Hidromel a partir de Mel coletado na região Sul do Estado do Tocantins como uma fonte alternativa de renda para o Apicultor familiar. 2022.

AGRADECIMENTOS: À Universidade Estadual de Londrina, ao departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos e à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

COMPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS COLORIMÉTRICOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DA COLORAÇÃO DE CARNES DE FRANGO COM O SISTEMA CIELAB

Natalia A. FERREIRA^{1*}; Brenda E. P. ALVES¹; Fabio L. MELQUIADES¹; Ana M. BRIDI¹; Rafael H. CARVALHO¹

natalia.alves.ferreira@uel.br *, rafael.carvalho@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

A coloração da carne influencia diretamente a decisão de compra dos consumidores, sendo um indicador visual de qualidade e segurança alimentar. Na indústria de carnes, diversos equipamentos são usados para medir a coloração e avaliar a qualidade. Este estudo comparou três equipamentos colorimétricos: CR10 e CR400 da Konica Minolta e o Espectrofotômetro Nix Spectro 2 da Nix Sensor Ltd, em relação aos parâmetros de cor L^* , a^* e b^* em cortes de carne de frango (músculo *Pectoralis major*; $n=31$). As amostras foram expostas ao oxigênio antes da mensuração, com cinco pontos diferentes medidos em cada amostra. Os resultados mostraram diferenças na luminosidade (L^*) e nos componentes a^* (vermelho-verde) e b^* (amarelo-azul) entre os três equipamentos. O CR10 destacou-se por medir a carne como mais luminosa e amarela, enquanto o CR400 mostrou maior intensidade de vermelho. O Nix Spectro 2, devido à sua facilidade de uso, apresenta potencial promissor na indústria e na pesquisa acadêmica.

Palavras-chave: Ave, Cor, Luminosidade, Qualidade da carne, CIELAB.

Introdução

O aumento da procura por proteína animal tem impulsionado a produção de carne, gerando uma maior preocupação dos consumidores em relação à qualidade, principalmente os mais exigentes. Esses consumidores procuram por produtos que atendam às suas expectativas, evidenciando assim, a importância de ter procedimentos que garantam a qualidade do produto (Tomasevic *et al.*, 2021).

Os principais fatores que guiam o consumidor na aquisição de carne fresca são as suas características sensoriais, valor nutricional, satisfação alimentar e conveniência. Entre essas características, a tonalidade da carne desempenha um papel essencial, sendo facilmente percebida e associada diretamente à decisão de compra (Chen *et al.*, 2023). Variações na cor podem indicar frescor, qualidade e segurança, exercendo grande impacto na decisão de compra.

Atualmente, existem diversos dispositivos utilizados para analisar a cor da carne, tais como colorímetros que empregam escalas de cor, como o sistema CIE, e uma variedade de fontes de luz,

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

incluindo as fontes A, C e D65. Os colorímetros da Konica Minolta, especialmente os modelos CR10e CR400, têm sido amplamente empregados em estudos sobre a qualidade da carne (Bohrer *et al.*, 2024). Além disso, o Nix Spectro 2, um dispositivo mais avançado tecnologicamente, também tem contribuído de forma considerável nessas avaliações tanto na indústria alimentícia quanto em pesquisas científicas (Dang *et al.*, 2021).

O sistema mais utilizado para identificação de cores é o CIELAB, que está relacionado com a capacidade de percepção das cores pelo olho humano. Esse sistema é composto por três parâmetros: L^* , a^* e b^* . O parâmetro L^* representa a luminosidade e a claridade da cor, com variações de 0 (preto) a 100 (branco). Já o parâmetro a^* indica a oposição entre o vermelho e verde, sendo valores positivos ($+a^*$) associados ao vermelho e valores negativos ($-a^*$) ao verde. A coordenada b^* indica atonalidade entre o amarelo e o azul, onde valores positivos ($+b^*$) se aproximam do amarelo e negativos ($-b^*$) do azul (Mcguire, 1992).

De acordo com o Relatório Anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a produção de carne de frango no Brasil atingiu a marca de 14,833 milhões de toneladas em 2023. O estado do Paraná segue sendo o líder nas exportações desde 2013. O aumento da demanda pela carne de aves brasileira está relacionado aos surtos de gripe aviária em outros países (ABPA, 2024). Nesse cenário, torna-se claro que os programas de garantia da qualidade da carne precisam priorizar não apenas a oferta abundante de alimentos, mas também a segurança, o valor nutricional e a produção sustentável, além de promover o bem-estar animal durante todo o processo produtivo. Este estudo tem como objetivo avaliar os resultados de três equipamentos colorimétricos utilizados para a medição da cor da carne de frangos utilizando o sistema CIELAB. Com isso, confirma-se a eficácia do espectrofotômetro Nix Spectro 2 para tal aplicação na indústria e na área acadêmica.

Material e Métodos

Neste estudo, as amostras utilizadas foram cedidas pelo Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina, coletadas de forma aleatória para garantir a imparcialidade dos resultados. 30 amostras de aves (*Pectoralis major*) foram selecionadas para a comparação de três equipamentos colorimétricos, sendo expostas na bancada do laboratório por 30 minutos antes das medições a fim de permitir a interação da mioglobina com o oxigênio e o descongelamento, conforme descrito por (HUGHES *et al.*, 2020).

O estudo utilizou três equipamentos colorimétricos: CR-10 e CR-400 da Konica Minolta e o Nix Pro 2 (Pro Color Sensor™, Nix Sensor Ltd.). Cinco pontos foram medidos em cada amostra

de músculo de frango. Os equipamentos CR400 e Nix Spectro 2 foram calibrados antes das medições conforme os manuais de uso, utilizando suas respectivas placas de calibração do branco. Para proteção dos aparelhos, os três equipamentos foram embrulhados uma única vez em filme de PVC.

A análise da cor foi feita escolhendo cinco pontos em forma de "Z" na amostra, com as medições sequenciais CR10, CR400 e Nix. O método foi aplicado de maneira consistente em todas as amostras. A temperatura da sala foi mantida controlada a 18 °C ao longo de todas as medições.

Os valores de L^* , a^* e b^* obtidos pelos colorímetros foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Levene). Para os parâmetros com distribuição normal, realizou-se a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey caso fosse significativo. Já nos parâmetros sem distribuição normal, empregou-se o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dawss-Steel-Critchlow-Fligner, se aplicável. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software Jamovi, com um nível de significância de 5%.

Resultado e Discussões

Os resultados a seguir (Tabela 1) indicam diferenças significativas nos parâmetros de cor L^* , a^* e b^* entre os três equipamentos colorimétricos avaliados.

Tabela 1- Média dos valores de L^* , a^* , b^* mensurados em 31 amostras de *Pectoralis major* de frangos.

Parâmetros	CR10	CR400	Nix	P-valor
L^*	49,6 ^a ±1,2	45,1 ^b ±1,5	37,2 ^c ±1,4	<0,001
a^*	2,8 ^a ±0,9	3,3 ^a ±0,7	-1,9 ^b ±0,4	<0,001
b^*	14,9 ^a ±0,7	3,5 ^c ±0,6	6,5 ^b ±1	<0,001

Fonte: a própria autora (2023).

O CR-10 registrou a carne como mais clara ($L^* = 49,6$), o CR-400 como moderadamente clara ($L^* = 45,1$), e o Nix como mais escura ($L^* = 37,2$). Essas discrepâncias podem ser atribuídas às diferentes tecnologias e configurações dos dispositivos. Estudos como os de Tomasevic *et al.* (2019) também apontaram diferenças significativas nas medições de cor ao usar colorímetros distintos, o que confirma nossos resultados. No que se refere ao parâmetro a^* , o CR-400 se destacou pela intensidade de vermelho mais acentuada, enquanto o Nix apresentou uma tonalidade mais verde. Esse achado sugere que o Nix pode subestimar a intensidade do vermelho, talvez devido a disparidades na metodologia de detecção de cor. Quanto ao parâmetro b^* , o CR-10 revelou a maior intensidade de amarelo, o CR-400 mostrou uma tonalidade mais azul e o Nix se posicionou em um

ponto intermediário.

As descobertas deste estudo possuem implicações relevantes tanto na indústria de carne quanto na pesquisa acadêmica. Sendo essencial utilizar um padrão de cor que represente os parâmetros L^* , a^* e b^* de cada espécie de músculo, tornando mais prático a análise da cor e sua correlação com atributos de qualidade e possíveis anomalias.

Conclusões

Esses resultados evidenciam que a escolha do equipamento colorimétrico pode ter um impacton nas medições de cor de carnes, sendo importante considerar tais disparidades ao avaliar sua qualidade. A comparação entre os colorímetros CR10 e CR400 da Konica Minolta e o Nix Spectro 2 da Nix Sensor Ltd destacou divergências na precisão ao medir os parâmetros de cor L^* , a^* e b^* em cortes de frango. As descobertas desse estudo fornecem informações importantes para aprimorar e padronizar os processos de avaliação da cor de carnes, ressaltando a importância de um padrão de cor de referência que ateste a precisão dos equipamentos.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual 2024. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_frango.pdf. Acesso em: 22 jun 2024.

BOHRER, B.; WANG, Y.; MANDELL, I. Pork muscle profiling: pH and instrumental color of the longissimus thoracis is not representative of pH and instrumental color of shoulder and ham muscles. *Meat Science*, v. 208, 2024.

CHEN, X.; YANG, B.; LI, Y.; LUO, R.; ZHANG, M.; ZHANG, Q.; WANG, J.; LI, R.; HU, L. Study on meat color stability of Qinchuan cattle during post-slaughter storage. *Food Science and Technology*, v. 43, e101222, 2023.

DANG, D.; BUHLER, J.; MATARNEH, S. Nix Pro 2 and Color Muse as potential colorimeters for evaluating color in foods. *LWT*, v. 147, 2021.

HUGHES, J. M.; CLARKE, F. M.; PURSLOW, P. P.; WARNER, R. D. Meat color is determined not only by chromatic heme pigments but also by the physical structure and achromatic light scattering properties of the muscle. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 19, n. 1, p. 44-63, 2020.

MCGUIRE, Raymond G. Relatório de medições objetivas de cores. *HortScience*, v. 27, n. 12, p. 1254-1255, dez. 1992. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.12.1254>.

TOMASEVIC, I.; DJEKIC, I.; FONT-I-FURNOLS, M.; TERJUNG, N.; LORENZO, J. M. Recent

advances in meat color research. *Current Opinion in Food Science*, v. 41, p. 81–87, out. 2021.

TOMASEVIC, I; TOMOVIC, V; MILOVANOVIC, B; LORENZO, J; ĐORĐEVIĆ, V; KARABASIL, N; DJEKIC, I. Comparação de um sistema de visão computacional com um colorímetro tradicional para avaliação de cor de produtos cárneos com diversas propriedades físicas. *Ciência da Carne*, v. 148, p. 5-12, fev. 2019.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AValiação DO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM MÉIS DE ABELHA-SEM-FERRÃO DE DIFERENTES GÊNEROS

Jéssica RESSUTTE^{1*}, Ofélia ANJOS², Eugenia GALLARDO³, Wilma SPINOSA¹

jessicaressutte@gmail.com*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

²Instituto Politécnico de Castelo Branco

³Universidade da Beira Interior

Resumo

Os méis de abelha-sem-ferrão são valorizados por suas propriedades medicinais atribuídas as altas concentrações de compostos com atividade bioativa, como os compostos fenólicos, por vezes superiores aos encontrados nos méis de *Apis mellifera*. Nesse sentido, este estudo investigou o teor de compostos fenólicos em 55 amostras de méis de abelha-sem-ferrão de diferentes gêneros (*Tetragona*, *Tetragonisca*, *Melipona*, *Scaptotrigona* e *Frieseomelitta*) de cinco estados brasileiros, utilizando o método de Folin Ciocalteu. A concentração de compostos fenólicos variou de 18,80 a 135,83 mg GAE/100 g. Os maiores teores de compostos fenólicos foram observados para os méis de *Tetragona* e *Frieseomelitta*, enquanto os méis de *Melipona* apresentaram os menores teores. O gênero das abelhas teve um impacto significativo no teor de compostos fenólicos, indicando que fatores entomológicos são determinantes nessa variação. São necessários mais estudos para uma compreensão mais profunda desses aspectos e seu efeito na qualidade e propriedades dos méis de abelha-sem-ferrão brasileiros.

Palavras-chave: atividade bioativa, compostos fenólicos, mel de abelha-sem-ferrão.

Introdução

O Brasil abriga uma vasta variedade de abelhas-sem-ferrão, com mais de 300 espécies espalhadas por todo o país. Devido ao clima predominantemente tropical e à diversidade de vegetação, há condições ideais para a criação dessas abelhas. A prática da meliponicultura não apenas tem relevância econômica, mas também desempenha um papel crucial no contexto socioambiental (Lavinhas *et al.*, 2019; Sant'ana *et al.*, 2020). As abelhas são de suma importância para a sustentação dos ecossistemas, pois são responsáveis pela polinização de até 90% das culturas em qualquer bioma onde estão presentes. Sua presença é um indicativo crucial da qualidade ambiental, tornando necessária a preservação desses insetos diante dos desafios ambientais que colocam em risco sua existência (Rezende *et al.*, 2020).

Na meliponicultura, o mel destaca-se por ser o principal produto de exploração e comercialização. Embora o mel de abelha *Apis mellifera* tenha dominado o mercado mundial, nos últimos anos, o interesse pelo mel de abelha-sem-ferrão tem crescido (Ávila *et al.*, 2018). O mel de abelha-sem-ferrão contém uma variedade de compostos que demonstram capacidades

antioxidantes redutoras, como ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, proteínas, carotenoides, produtos da reação de Maillard, aminoácidos, minerais, além de polifenóis, especialmente compostos fenólicos e flavonoides. A presença dessas substâncias é um reflexo da qualidade do mel, influenciando suas características sensoriais e coloração (Ávila *et al.*, 2019).

Diferentes concentrações de compostos bioativos podem ser encontradas em méis de diferentes espécies e origens botânicas (Biluca *et al.*, 2017; Tuksitha *et al.*, 2018). Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa foi analisar o teor de compostos fenólicos em amostras de abelha-sem-ferrão. Para esse estudo foram analisadas 55 amostras dos gêneros *Tetragona*, *Tetragonisca*, *Melipona*, *Scaptotrigona* e *Frieseomelitta* provenientes de cinco estados brasileiros Pará, Amazonas, Maranhão, Paraná e Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Cinquenta e cinco amostras de mel de abelha-sem-ferrão foram coletadas em cinco estados brasileiros (Pará, Amazonas, Maranhão, Paraná e Rio Grande do Sul). Os méis foram produzidos pelos gêneros de abelha *Melipona* (19 amostras), *Tetragonisca* (10 amostras), *Tetragona* (4 amostras), *Frieseomelitta* (4 amostras), e *Scaptotrigona* (18 amostras). As amostras foram coletadas entre 2020 e 2021 e foram mantidas sob refrigeração (4 °C) durante período experimental.

Para a determinação do teor de compostos fenólicos foi usado o método de Folin Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999). Foram transferidos para um cuvete 100 µL de amostra (mel diluído na proporção 1:10), 300 µL de carbonato de sódio 10%, 100 µL de Folin-Ciocalteu e 1.500 µL de água destilada. A mistura foi agitada e deixada em repouso a temperatura ambiente durante 1 h, no escuro. Para a leitura do branco, água destilada foi usada no lugar da amostra. A absorbância foi lida a 765 nm em um espectrofotômetro e a concentração foi determinada a partir de uma curva de ácido gálico. Os resultados foram expressos como a média de três repetições.

Resultado e Discussões

O teor de compostos fenólicos totais encontrado nesse estudo variou de 18,80 a 135,83 mg GAE/100 g. Estudos anteriores já relatavam variações consideráveis no conteúdo de compostos fenólicos em méis de abelha-sem-ferrão brasileiros, atribuídas à origem botânica e entomológica (Ávila *et al.*, 2019; Biluca *et al.*, 2021). Os antioxidantes, ou compostos com atividade bioativa, são as substâncias químicas que desempenham a função de inibir ou adiar a oxidação de outras moléculas. Essas substâncias atuam de duas formas, a primeira consiste na inibição das reações em cadeia, através da doação de um elétron ao elétron de valência não emparelhado do radical livre, e

o segundo, consiste na remoção de células danificadas, seguida da sua reconstituição. Os antioxidantes também são capazes de interceptar os radicais livres e impedir o seu ataque aos aminoácidos, proteínas, lipídeos, bases do DNA e ácidos graxos poli-insaturados (Tuksitha *et al.*, 2018).

A atividade bioativa dos méis de abelha-sem-ferrão pode ser atribuída principalmente ao fato dos méis serem armazenados em potes feitos de cera e própolis provenientes de resinas vegetais. Em contraste, o mel de abelha *Apis mellifera*, é armazenado em favos feitos apenas de cera, e, conseqüentemente, o mel de abelha-sem-ferrão tem uma maior probabilidade de ser infundido a substâncias antioxidantes derivadas do própolis (Ávila *et al.*, 2018). Os maiores teores de compostos fenólicos foram verificados para as amostras de *Tetragona* (98.49 GAE/100 g) e *Frieseomelitta* (94.25 GAE/100 g), enquanto que os menores valores foram observados para as amostras de *Melipona* (34.94 GAE/100 g), o que sugere que o fator entomológico tem influência sobre o teor de compostos fenólicos de méis de abelha-sem-ferrão.

Conclusões

Este estudo mostrou que o gênero das abelhas influenciou significativamente o teor de compostos fenólicos nos méis de abelha-sem-ferrão brasileiros. Mais pesquisas são necessárias para elucidar os fatores entomológicos (em termos de gênero de abelha) responsáveis por essas variações.

Referências

ÁVILA, S.; BEUX, M. R.; RIBANI, R. H.; ZAMBIASI, R. C. Stingless bee honey: Quality parameters, bioactive compounds, health-promotion properties and modification detection strategies. **Trends in Food Science and Technology**, v. 81, p. 37–50, 2018.

ÁVILA, S.; HORNUNG, P. S.; TEIXEIRA, G. L. *et al.* Bioactive compounds and biological properties of Brazilian stingless bee honey have a strong relationship with the pollen floral origin. **Food Research International**, v. 123, p. 1–10, 2019.

BILUCA, F. C.; BRAGHINI, F.; FERREIRA, G. DE C. *et al.* Physicochemical parameters, bioactive compounds, and antibacterial potential of stingless bee honey. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 2, p. 1–11, 2021.

BILUCA, F. C.; DE GOIS, J. S.; SCHULZ, M. *et al.* Phenolic compounds, antioxidant capacity and bioaccessibility of minerals of stingless bee honey (Meliponinae). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 63, p. 89–97, 2017.

LAVINAS, F. C.; MACEDO, E. H. B. C.; SÁ, G. B. L. *et al.* Brazilian stingless bee propolis and geopropolis: promising sources of biologically active compounds. **Brazilian Journal of**

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Pharmacognosy, v. 29, n. 3, p. 389–399, 2019.

RANNEH, Y.; ALI, F.; ZAREI, M. *et al.* Malaysian stingless bee and Tualang honeys: A comparative characterization of total antioxidant capacity and phenolic profile using liquid chromatography-mass spectrometry. **LWT - Food Science and Technology**, v. 89, p. 1–9, 2018.

REZENDE, A. C. C.; ABSY, M. L.; FERREIRA, M. G.; MARINHO, H. A. Honey botanical origin of stingless bees (Apidae Meliponini) in the Nova América community of the Sateré Mawé indigenous tribe, Amazon, Brazil. **Grana**, v. 59, n. 4, p. 304–318, 2020.

SANT'ANA, R. S.; CARVALHO, C. A. L.; ODA-SOUZA, M.; SOUZA, B. A.; DIAS, F. S. Characterization of honey of stingless bees from the Brazilian semi-arid region. **Food Chemistry**, v. 327, p. 127041, 2020.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, p. 152–178, 1999.

TUKSITHA, L.; CHEN, Y. L. S.; CHEN, Y. L.; WONG, K. Y.; PENG, C. C. Antioxidant and antibacterial capacity of stingless bee honey from Borneo (Sarawak). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 21, n. 2, p. 563–570, 2018.

AGRADECIMENTOS: Jéssica Ressutte agradece à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro (número da bolsa: 88882.448231/2019-01). Ofélia Anjos agradece à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através de fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CERNAS-IPCB, UIDB/00681/2020 (DOI: 10.54499/UIDP/00681/2020); CEF, UIDB/00239/2020 (DOI: 10.54499/UIDB/00239/2020) e TERRA (DOI: 10.54499/LA/P/0092/2020).

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE CRU EM UMA FAZENDA ESCOLA

Vitória M. V. MARZOLLA^{1*}; Rafael FAGNANI¹

vitoria.marzolla@uel.br*, rafaelagnani@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

No Brasil, a preocupação com a qualidade do leite visa garantir a segurança alimentar dos consumidores. Este estudo analisou a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem de Bactérias Totais (CBT) no leite cru da leiteria da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina durante o segundo semestre de 2023, avaliando a eficácia do protocolo de manejo. Amostras semanais foram enviadas à APCBRH para análise. Os resultados mostraram uma redução na CCS, indicando melhor saúde das vacas e práticas avançadas de manejo. A CBT permaneceu dentro dos padrões regulamentares, reforçando a eficácia das práticas de higiene. Concluiu-se que o protocolo de manejo é altamente eficaz na manutenção da qualidade do leite cru, com baixa CCS e CBT. A continuidade dessas práticas, aliada a investimentos em educação sanitária e treinamento, é essencial para manter altos padrões de qualidade e preparar os estudantes para o mercado de trabalho.

Palavras-chave: CCS, CBT, leite.

Introdução

Atualmente no Brasil, há uma crescente preocupação com a manutenção da qualidade do leite, visando garantir a segurança alimentar dos consumidores. Nesse contexto, foram desenvolvidos padrões rigorosos que exigem dos produtores o cumprimento das normas de boas práticas de manejo na produção leiteira. Esses padrões têm como objetivo assegurar um nível de excelência no produto final que chega ao mercado.

Do ponto de vista técnico, os principais parâmetros para avaliar a qualidade do leite cru são a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem de Bactérias Totais (CBT). A CCS indica a quantidade de células imunológicas, principalmente leucócitos, no leite, refletindo a saúde da glândula mamária das vacas e ajudando a identificar inflamações ou infecções. A CBT mede a quantidade total de bactérias no leite, sendo crucial para avaliar a higiene durante a ordenha e o manuseio. Monitorar e controlar esses indicadores é vital para garantir que o leite atenda aos padrões de qualidade, proporcionando um alimento seguro e saudável.

Para leite individual, contagens de CCS abaixo de 200 mil indicam boa saúde da glândula, enquanto para leite de rebanho, os valores máximos permitidos são de 500 mil células/mL para CCS e 300 mil UFC/mL para CBT, conforme as Instruções Normativas 76 e 77 do Mapa. Esses

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

padrões garantem a melhor qualidade do leite comercializado, diminuindo a incidência de doenças relacionadas ao consumo de leite e aumentando a segurança alimentar.

A Leiteria da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina adota um rigoroso protocolo zootécnico e sanitário, baseado em boas práticas de manejo e normas de higiene, para garantir a qualidade do leite durante a produção. Essas práticas incluem medidas preventivas contra mastite, práticas de ordenha higiênicas, manutenção das instalações e monitoramento constante da saúde dos animais, promovendo o bem-estar animal e a sustentabilidade.

Este estudo visou analisar detalhadamente a CCS e CBT no leite cru da leiteria da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina no período do segundo semestre do ano de 2023, com o objetivo de avaliar a eficácia do protocolo de manejo zootécnico e sanitário implementado para garantir a conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos.

Material e Métodos

Durante o período do segundo semestre do ano de 2023, foram coletadas semanalmente amostras de leite da Leiteria da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina para análise visando a inspeção da qualidade do leite dos animais da linha de ordenha. Foram utilizados 4 frascos de CCS e 4 frascos de CBT para cada vaca, ou seja, um para cada teto – desconsiderando os tetos não funcionais. A metodologia da coleta do leite cru foi feita com base no procedimento a seguir:

1. No momento em que os animais entraram na linha de ordenha, foi feito o teste da caneca com os primeiros 3 jatos de leite dos 4 tetos;
2. Em seguida, os 4 tetos foram imersos em pré-dipping, uma solução antisséptica para desinfecção bacteriana, com ação média de 30 segundos antes da secagem com papel;
3. Depois, foi coletado o leite cru de cada teto de cada animal para as duas análises (CCS e CBT), ou seja, 2 frascos para cada teto, 8 frascos por animal;
4. Inicia-se a ordenha mecânica normalmente;
5. Após a ordenha, os 4 tetos foram imersos em pós-dipping, uma solução desinfetante e protetora contra infecções.

Os frascos de polietileno com bronopol foram utilizados para a determinação da composição centesimal pela metodologia de infravermelho (INTERNATIONAL IDF STANDARD 141C, 2000) e azidiol para a contagem total de bactérias por citometria de fluxo (INTERNATIONAL IDF STANDARD 196, 2004). Os frascos foram encaminhados ao laboratório da Associação dos Produtores e Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), Curitiba-

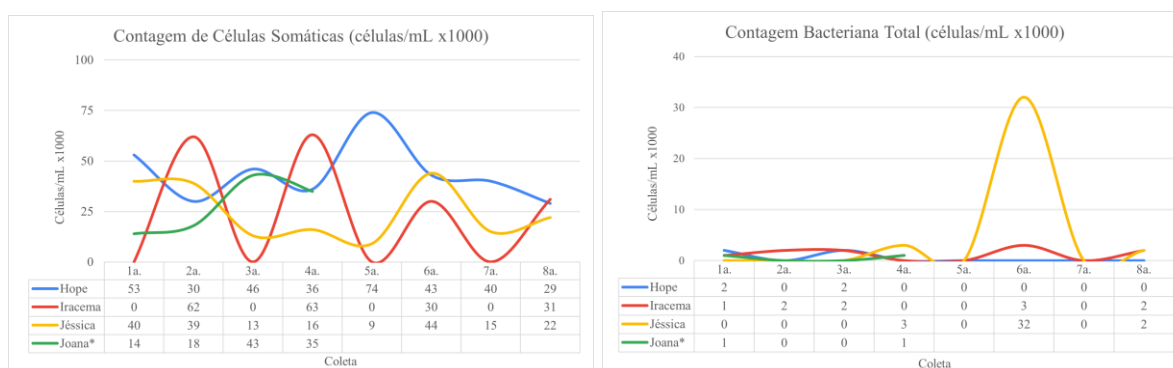
PR, onde foram mensuradas a Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT).

Após a análise pelo laboratório, os resultados retornaram aos pesquisadores deste estudo e foram tabelados. Foi feita uma média dos 4 tetos para estimar um valor de CCS e CBT para cada animal. Esses dados permitiram compor gráficos comparando a Contagem de Células Somáticas e a Contagem de Bactérias Totais dos animais submetidos ao estudo.

Resultado e Discussões

Os dados obtidos através dos resultados das etapas de desenvolvimento do trabalho, dos métodos e das técnicas utilizadas supracitados, foram essenciais para produzir gráficos comparativos de CCS e CBT entre os animais submetidos ao estudo.

Figura 01



*Dados descontinuados.

A análise da CCS mostrou uma redução notável na contagem de células somáticas no leite, indicando uma melhor condição de saúde das glândulas mamárias das vacas e refletindo práticas avançadas de manejo na fazenda. A análise da CBT revelou que os valores permanecem dentro dos padrões regulamentares, refletindo a eficácia do controle bacteriano.

Conclusões

Os resultados indicam que o protocolo de manejo zootécnico e sanitário da leiteira da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina é altamente eficaz na manutenção da qualidade do leite cru, conforme evidenciado pela baixa CCS e CBT. Esses achados são cruciais para atender aos padrões de qualidade e regulamentações, além de manter a credibilidade da produção. A continuidade dessas práticas é vital para sustentar altos padrões de qualidade, e investimentos contínuos em educação sanitária, treinamento de funcionários e atualização das boas

práticas de manejo são recomendados para garantir a eficácia dessas medidas. Assim, a Fazenda Escola demonstra um compromisso sólido com a produção de leite de alta qualidade, reforçando a Leiteria da UEL como referência para estudantes e preparando-os para o mercado de trabalho.

Referências

EMBRAPA. Transferência de Tecnologia Brasília. Boas Práticas Agropecuárias na Produção Leiteira: Boas Práticas Agropecuárias para Produção de Alimentos Seguros no Campo. **Série Qualidade e Segurança dos Alimentos**. Distrito Federal, 2005.

FAGNANI, Rafael. **Resumão das INs 76 e 77 de qualidade do leite**. MilkPoint, 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/resumao-das-ins-76-e-77-elas-estao-chegando-212785/>. Acesso em: 21/07/2024.

FONSECA, L. F. L. da; SANTOS, M. V. dos. Título: **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). Standard 196C:2004 Milk – Quantitative determination of bacteriological quality. Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between routine method results and anchor method results. Brussels: FIL/IDF, 2004.

O que são CCS e CBT do leite?. MilkPoint, 2020. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/youtube-o-que-e-ccs-e-cbt-220838/>. Acesso em: 21/07/2024.

SANTOS, Marcos Veiga dos e FONSECA, Luís Fernando Laranja da. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007.

AGRADECIMENTOS: Gostaria de agradecer ao LipoA da UEL e a APCBRH de Curitiba pela viabilização do estudo, e o CNPq pelo fomento da bolsa recebida.

PROGRAMA DE ATENDIMENTO À SOCIEDADE EXTERNA NA ÁREA DE PRODUÇÃO, ANÁLISE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Viviane L. L. da COSTA^{1*}; Andrew L. F. da SILVA¹; Leonardo C. UHEYAMA¹; Mattheus P. A. da SILVA¹; Rafaela M. SILVA¹; Vinicius A. B. MASCARELI¹; Wilma A. SPINOSA¹

viviane.l.l.costa@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O Laboratório de Análise de Alimentos da UEL, inaugurado em 2014, sob o Programa de Atendimento à Sociedade (PAS), oferece serviços de análise físico-química e microbiológica. Este laboratório, localizado no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), UEL, é apoiado por entidades como a FAUEL e a Fundação Araucária, refletindo uma preocupação consolidada com a produção de alimentos seguros e funcionais na região de Londrina. O projeto visa não apenas expandir suas atividades laboratoriais para atender a setores empresarial, acadêmico e políticas públicas, mas também fortalecer a formação acadêmica através da participação de alunos de graduação e pós-graduação. Os métodos analíticos seguem padrões rigorosos, conforme normativas nacionais e internacionais, emitindo relatórios técnicos que orientam sobre boas práticas de fabricação e legislação alimentar. Financeiramente sustentado pelos usuários, o projeto contribui significativamente para o desenvolvimento e a segurança alimentar na região.

Palavras-chave: Laboratório de Análise de alimentos; Alimento seguro; Análise Físico-química; Análise Microbiológica.

Introdução

Apresente o contexto e a motivação do estudo, destacando a relevância e os objetivos principais. O Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina (UEL), inaugurado em 20 de maio de 2014, é um centro especializado vinculado ao Programa de Atendimento à Sociedade (PAS) na área de Produção, Análise, Ciência e Tecnologia de Alimentos. Sua infraestrutura consistente, localizada no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) e no Centro de Ciências Agrárias (CCA), cobre uma área de 250 m². A iniciativa foi consolidada ao longo de mais de quinze anos por organismos deliberativos como a UEL, a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UEL (FAUEL) e a Fundação Araucária (FA), visando principalmente a prestação de serviços à sociedade.

O laboratório oferece uma gama de serviços que inclui análises físico-químicas e microbiológicas de alimentos para diversos segmentos, como indústrias de bebidas, panificação, carnes, laticínios, entre outros. Os clientes, que variam de pequenas a médias empresas, cozinhas

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

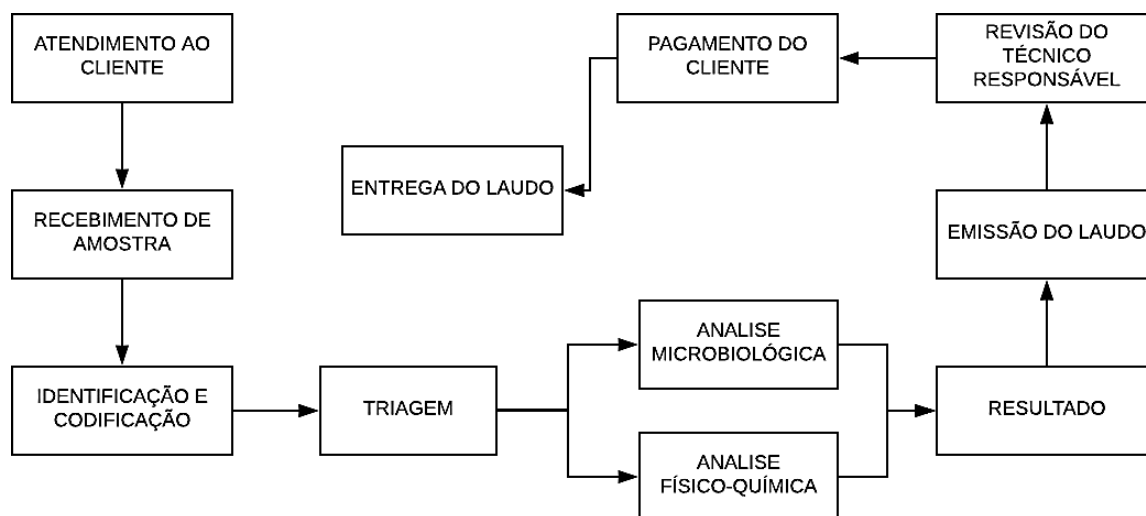
industriais, cozinhas-piloto, fábricas de ração, restaurantes e a Vigilância Sanitária, beneficiam-se da expertise do laboratório e da participação ativa de docentes e discentes dos cursos de graduação e pós-graduação da UEL.

O objetivo principal do projeto é solidificar o Laboratório de Análise de Alimentos como referência em qualidade alimentar, não apenas realizando análises específicas, mas também abordando aspectos abrangentes do processo produtivo, como Boas Práticas de Fabricação (BPF), armazenamento e conformidade regulatória. Isso se alinha à missão da UEL de ampliar sua inserção na comunidade e atender às demandas dos setores empresarial, acadêmico e políticas públicas.

Material e Métodos

A Figura 1 apresenta na forma de esquema de diagrama de blocos o fluxo de operação seguido dentro do Laboratório de Análise de Alimentos, do PAS na área de Produção, Análise, Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Figura 1 - Diagrama de blocos do fluxo operacional do Laboratório de Análise de Alimentos.



Fonte: Autores (2024)

No que tange aos métodos utilizados, o laboratório segue rigorosos procedimentos operacionais padronizados (POP), garantindo a segurança e a integridade das amostras recebidas. As metodologias analíticas adotadas para alimentos destinados ao consumo humano baseiam-se em normas reconhecidas internacionalmente, como as do Instituto Adolfo Lutz e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Para análises físico-químicas, são seguidos os métodos

recomendados pela AOAC (Official Method of Analysis) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os resultados das análises são compilados em relatórios técnicos assinados pelo coordenador do projeto, responsável técnico com credenciamento no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). Esses relatórios não apenas concluem sobre a conformidade das amostras com os parâmetros técnicos e regulatórios, mas também fornecem orientações técnicas personalizadas conforme solicitado pelos clientes.

Financeiramente, o projeto é sustentado pelos usuários dos serviços através da FAUEL, com os custos sendo definidos pela coordenação do PAS e divulgados em uma tabela de preços acessíveis aos interessados. Uma parcela dos recursos arrecadados é destinada à UEL, ao Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão (FAEPE), à FAUEL e à unidade envolvida no PAS, o CCA, garantindo assim a continuidade e o aprimoramento das atividades laboratoriais.

Resultado e Discussões

Entre 2019 e 2023, o laboratório processou uma média anual de 300 amostras, abrangendo uma variedade de produtos como alimentos cárneos, águas, refrigerantes, pães, cafés, vinagres, méis, cachaças, bolachas, polpas de frutas, sobremesas geladas e refeições prontas. Este período resultou em 993 laudos emitidos e uma entrada financeira significativa, com uma distribuição estratégica dos recursos para suportar as operações e necessidades do laboratório.

O projeto também tem impacto positivo na formação acadêmica, envolvendo 13 alunos de graduação e sete alunos de pós-graduação de diversos cursos relacionados à química, farmácia, agronomia e ciência de alimentos. Além de proporcionar uma experiência prática valiosa, o laboratório contribui para o desenvolvimento profissional dos estudantes e fortalece as atividades de extensão universitária.

Conclusões

Resuma as principais conclusões do estudo. Em conclusão, o Laboratório de Análise de Alimentos da UEL desempenha um papel crucial no apoio ao desenvolvimento da indústria de alimentos na região de Londrina, oferecendo suporte técnico, conformidade regulatória e orientação para a gestão da qualidade. A contínua expansão e aprimoramento das atividades laboratoriais refletem não apenas um compromisso com a excelência científica e técnica, mas também com o progresso socioeconômico e educacional da comunidade local e além dela.

Referências

Association of Official Analytical Chemists, A.O.A.C., 2012. Official methods of analysis, 19th ed. AOAC International, Virginia, VA.

BRASIL. Resolução PORTARIA N.º 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 602 p.

JAY, J. M. Microbiologia de alimentos. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712 p.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. Microbiologia de Brock. 14ª ed. Artmed, 2016. 1006 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R., Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. São Paulo. Livraria Varela Editora, 2010.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 935 p.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 6ª ed., São Paulo: Editora Atheneu, 2015. 920 p.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem os apoios financeiros das bolsas concedida pela Fundação Araucária (PIBEX/F.A. 8131/2018), CNPq (auxílios: 431206/2016-3, 313769/2017-6), a Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade (PROEX), ao Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrária da Universidade Estadual de Londrina (DCTA/CCA/UEL) e a Fundação Araucária.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES PRONTAS PARA CONSUMO DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

Vinicius A. B. MASCARELI^{1*}; Viviane L. L. da COSTA¹; Paola G. PEREIRA¹; Maria de L. M. TOMBA¹; Andressa P. de ANDRADE¹; Wilma A. SPINOSA¹

vini.mascareli@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Resumo

O presente estudo investigou a qualidade microbiológica das refeições servidas pelo Restaurante Universitário (RU) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), que desempenha um papel crucial na nutrição e segurança alimentar dos estudantes e servidores. Implementando um Manual de Boas Práticas de Manipulação (BPM) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), conforme regulamentação da ANVISA, o RU busca evitar surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), com foco especial em microrganismos patogênicos como *Salmonella*, *Estafilococos coagulase positiva* e *E coli*. Em parceria com o Laboratório de Análise de Alimentos da UEL, foram analisadas 14 amostras, todas apresentando resultados negativos para contaminação, evidenciando a eficácia das práticas adotadas na garantia da segurança alimentar e qualidade das refeições oferecidas pela instituição.

Palavras-chave: Qualidade dos alimentos, Gestão da qualidade, Boas práticas de manipulação, Análises microbiológicas.

Introdução

O RU da UEL, inaugurado no ano de 1998, como entidade responsável pelo setor de nutrição e segurança alimentar do corpo estudantil e servidores da UEL, atualmente, fornece em média mais de 3 mil refeições por dia. Por representar uma responsabilidade socioeconômica e nutricional para seus frequentadores na oportunidade de realizarem até duas refeições saudáveis e balanceadas por dia, deve preservar a qualidade e segurança dos alimentos ofertados, desde o momento da compra, até o momento de serem servidos, evitando principalmente o surgimento de surtos causados por doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (Moreira, 2022; Sebec, 2024).

As DTAs são uma grande preocupação de saúde pública, dentre as bactérias causadoras dessas doenças, a *Salmonella* é uma das mais comuns entre casos de intoxicação, hospitalizações e mortes. Os coliformes totais e a *E. coli* são frequentemente associados como indicadores de problemas de higiene e contaminação fecal. Embora possam ser introduzidos nos alimentos por outras fontes, são os melhores indicadores conhecidos de contaminação intestinal (Moreira, 2022).

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Uma das maneiras mais populares para a manutenção do controle de qualidade dos alimentos e refeições servidas por unidades de alimentação, é a implementação de um manual de Boas Práticas de Manipulação (BPM) e de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), que garantem as condições higienicossanitárias necessárias para seu funcionamento. No Brasil, essas condições atualmente seguem os critérios técnicos determinados pela Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da ANVISA, que regulamenta as Boas Práticas para Serviços de Alimentação (ANVISA, 2004).

Partindo deste princípio, é de interesse público e do corpo universitário a realização de um acompanhamento dos padrões microbiológicos para identificação da conformidade ou possíveis falhas no sistema de preparo das refeições que possam gerar alguma contaminação por microorganismos patológicos. Sendo assim, surgiu o objetivo deste trabalho de realizar uma avaliação microbiológica em amostras de alimentos prontas para o consumo servidas pelo RU da UEL.

Material e Métodos

Em parceria do RU com o Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) da UEL, um total de 14 amostras de diferentes preparos (7 amostras do período do almoço do dia 01/02/2023 e 7 amostras do período do jantar do dia 02/02/2023), coletadas em sacos plásticos estéreis pelos próprios colaboradores do RU, foram encaminhadas para as dependências do laboratório, com a finalidade de serem submetidas a análises microbiológicas. Após identificação e registro de acordo com o exposto na **Figura 1**, foram armazenadas sob refrigeração a -18 °C até o momento do uso.

Figura 1. Exemplos de Amostras registradas e identificadas de preparos das refeições servidas no RU dos dias 01, 02 de fevereiro de 2023



Fonte: Autores, 2024.

As amostras foram categorizadas de acordo com a Instrução Normativa N° 161, de 1° de Julho de 2022 – ANVISA por: 2(B) – Hortaliças, raízes, tubérculos, fungos comestíveis e derivados (preparados, inteiros, descascados ou fracionados, sanificados, branqueados, refrigerados ou

congelados que não necessitam de tratamento térmico efetivo); 21(B) – Alimentos preparados prontos para o consumo (elaborados com emprego de calor); 21 (E) – Alimentos preparados prontos para o consumo (Doces e sobremesas). Os padrões microbiológicos aplicáveis para as categorias de alimento, foram: *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Estafilococos coagulase positiva* e *Escherichia coli*. As análises realizadas seguiram as metodologias oficiais propostas pela *American Public Health Association* – APHA (*Bacillus cereus* - 31.61:2015, *Clostridium perfringens* – 33.72:2015, *Escherichia coli* - 9:2015), *Food and Drug Administration* – FDA (*Estafilococos coagulase positiva* – 39.63:2015) e Reveal® 2.0 para *Salmonella*.

Resultado e Discussões

A partir das análises microbiológicas realizadas, foi elaborado um quadro (**Quadro 1**) com os resultados obtidos.

Quadro 1. Resultados dos ensaios microbiológicos obtidos das 14 amostras de preparos de alimentos do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) realizadas em fevereiro de 2023.

Amostra	Data Coleta/ Turno	Parâmetros				Resultado
01 (Banana Milanese)	01/02 Almoço	Salmonella	E. coli	-		Negativo
02 (PTS ao molho)				Estafilococos	Clostridium	
03 (Carne ao molho)				-		
04 (Salada de Pepino)				-		
05 (Feijão)				Estafilococos	-	
06 (Arroz Branco)					B. cereus	
07 (Arroz Integral)					-	
08 (Salada de Repolho)	02/02 Jantar			-	-	
09 (Grão de Bico)				Estafilococos	Clostridium	
10 (Frango ao Curry)					-	
11 (Feijão)					-	
12 (Arroz Branco)					B. cereus	
13 (Arroz Integral)					-	
14 (Gelatina)				-		

As 14 amostras analisadas foram submetidas a um total de 44 ensaios, todos resultando negativos para a presença de microorganismos patogênicos avaliados.

Pereira e Braga (2014) conduziram estudos microbiológicos que também não detectaram *Salmonella* em amostras de salada, arroz, feijão e carne de um restaurante universitário na região dos Campos Gerais – PR, corroborando os achados deste trabalho. A ausência de microrganismos patógenos em feijão, arroz e carne sugere que o tratamento térmico adequado pode ter sido eficaz. No entanto, no mesmo trabalho, as amostras de salada apresentaram níveis de *Estafilococos* ($2,1 \times 10^3$ UFC/g) acima do permitido pela ANVISA, indicando falhas nas práticas de manipulação.

Em estudo semelhante, Rodrigues *et al.* (2017) encontraram contaminação por *Estafilococos* em amostras de carne, saladas e vegetais do RU da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, reforçando a importância dos MBP e POPs para garantir a segurança alimentar. Esses resultados sublinham a necessidade de rigorosas medidas higiênicas e sanitárias para reduzir os riscos de contaminação microbiológica nas refeições servidas.

Nas amostras testadas no presente trabalho, a ausência de microrganismos patógenos podem ser indicativos do bom funcionamento do sistema de MBP e POPs, garantindo a qualidade, integridade e a segurança das refeições servidas pela unidade. Estes resultados evidenciam a importância e a necessidade da utilização de ações higienicossanitárias que visam a redução de níveis de contaminação microbiana nas refeições.

Conclusões

A colaboração entre o Laboratório de Análise de Alimentos e o RU da UEL foi motivada pela missão de fortalecer e assegurar a qualidade e segurança operacional de uma instituição pública acessível a todos. As análises microbiológicas das amostras de alimentos servidos no RU validaram a eficácia do sistema de gestão da qualidade implementado, demonstrando resultados negativos nos 44 testes microbiológicos realizados. É fundamental manter o Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) entre os colaboradores do RU, além de estabelecer uma rotina de capacitação para os manipuladores envolvidos na preparação das refeições.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Instrução Normativa N° 161, de 1° de Julho de 2022. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 jul. 2022.

BANNETT, R.W.; TALLENT, S.M.; HAIT, J.M. *Bacillus cereus* and *Bacillus cereus* toxins. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (eds). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 5th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2015. p. 375-390.

BANNETT, R.W.; LANCETTE, G.A. *Staphylococcus aureus*. In: U.S. Food and Drug Administration (FDA), *Bacteriological Analytical Manual*. Chapter 12, revised March 2016.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

KORNACKI, J.L.; GURTLE, J.B.; STAWICK, B.A. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (eds). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 5th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2015. p. 103-120.

LABBE, R.G. Clostridium perfringens. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (eds). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 5th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2015. p. 403-409.

MOREIRA, Fernanda de Oliveira. Doenças Transmitidas por Alimentos: Uma Revisão Bibliográfica. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, ano 2022, n. 226, 24 out. 2022.

PEREIRA, T. L.; BRAGA, A. C. Avaliação de boas práticas de fabricação no processo de refeições de restaurante universitário. Revista ESPACIOS, v. 35, n. 5, maio 2014.

RODRIGUES, J. M.; DARDAQUE, R. M.; FURLANETO-MAIA, L.; GOMES, J. P.; DE OLIVEIRA, A. F. Avaliação das condições microbiológicas de alimentos, superfícies e utensílios utilizados no preparo de refeições em um restaurante universitário. In: TÓPICOS EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: resultados de pesquisas acadêmicas, 2017, p. 157-186.

SERVIÇO DE BEM ESTAR À COMUNIDADE (SEBEC). Universidade Estadual de Londrina. Sobre o Restaurante Universitário. Disponível em: <https://sites.uel.br/sebec/sobre-o-restaurante-universitario/>. Acesso em: 18 jul. 2024.

AGRADECIMENTOS: Restaurante Universitário e Laboratório de Análise de Alimentos da UEL, Serviço de Bem Estar à comunidade (SEBEC), Fundação Araucária, Núcleo Interdisciplinar de Gestão Pública (NIGEP), Pró-reitoria de extensão (PROEX).

RASTREABILIDADE DE PRODUTOS CÁRNEOS: IMPACTO NA CONFIABILIDADE E QUALIDADE

Julia B. COSTA^{1*}, Vitória A. K. LIMA¹, Cintia M. FIORUCI¹, Carina M. BENIS¹, Bárbara G. VICENZI¹, Cláudia M. S. C. WEIS¹, Adriana L. SOARES¹

julia.batista.costa@uel.br*, adri.soares@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O sistema de rastreabilidade permite que o consumidor identifique todo o caminho ao qual o produto é submetido, da produção à mesa, garantindo qualidade e segurança alimentar. Foi conduzido um estudo observacional para avaliar a adesão a sistemas de rastreabilidade na cadeia produtiva da carne por meio de visitas a supermercados em Londrina, Paraná. Foi verificado que a maioria dos cortes cárneos bovinos embalados, não possuíam identificação de rastreio, e os poucos que possuíam, apresentavam informações mínimas. A ausência da informação deve-se ao caráter voluntário do sistema de rastreabilidade no Brasil, o que pode impactar na decisão de compra e na credibilidade dos produtos. Explorar essa credibilidade dada por sistemas de rastreio é uma possível forma de agregar valor aos produtos.

Palavras-chave: Produto de Origem Animal, Rotulagem, Gestão, Logística, Consumidores.

Introdução

A rastreabilidade de carne bovina pode ser entendida como um sistema que permite acompanhar o caminho do produto desde a produção até o consumidor final. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o sistema oficial de identificação individual de bovinos e búfalos (SISBOV), no ano de 2002, assim, todas as informações sobre o animal são coletadas e podem ser utilizadas para fins de rastreabilidade. Este sistema proporciona maior segurança alimentar, maior qualidade de produtos, cumprimento de recomendações legais e aumento da transparência perante os consumidores de produtos cárneos industrializados (Perondi, 2020; Batistelli *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a implementação de um sistema de rastreabilidade de alimentos cárneos, que forneça informações diretas e de fácil acesso, é de grande importância para garantir a segurança e a qualidade dos produtos, a conformidade com as regulamentações, a confiança dos consumidores. Apesar dos desafios na implementação, como a complexidade, os custos e a padronização, os benefícios superam os custos, proporcionando vantagens significativas para todos os envolvidos, desde os produtores até os consumidores finais (Magalhães *et al.*, 2021).

Com os frequentes avanços na área de tecnologia da informação e o crescente nível

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

de exigência dos consumidores por qualidade, transparência e sustentabilidade, o objetivo deste estudo foi avaliar a adesão a sistemas de rastreabilidade de alimento na cadeia produtiva da carne bovina, por meio de visitas a supermercados em Londrina, Paraná.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional qualitativo conduzido no período de junho a julho de 2024 através de visitas aos supermercados na cidade de Londrina, Paraná. Ao todo foram analisados 20 cortes cárneos bovinos *in natura* embalados de forma aleatorizada, de forma que o tipo de corte não foi um fator de escolha.

Nos cortes cárneos comercializados foram avaliados embalagens, rótulos e prateleira de venda para identificar a presença de quaisquer informações a respeito da rastreabilidade. Quando presentes, as informações fornecidas pelo rastreio foram analisadas, com o intuito de identificar se as mesmas eram suficientemente claras e explicativas ou se deveriam conter mais dados para a melhor compreensão dos consumidores.

Resultado e Discussões

Do total de cortes cárneos avaliados (20), foram identificados que 7 cortes apresentaram informações sobre a rastreabilidade, enquanto que nos demais cortes (13) não foram identificados nenhum tipo de informação sobre a rastreabilidade. Os cortes cárneos com sistema de rastreabilidade implantado, apresentavam as informações aos consumidores referentes a origem do animal, dados sobre a propriedade e cidade onde o animal foi criado e a data de abate. Demais informações como idade de abate, sexo, tratamentos veterinários, vacinas e rotas de transporte do produto não estavam presentes, que poderiam garantir maior confiabilidade aos consumidores.

A maior parte dos cortes cárneos avaliados não possuíam informações alguma sobre a rastreabilidade o que difere dos produtos de origem vegetal, nas visitas realizadas aos supermercados, foi constatado que os produtos de origem vegetal apresentavam informação de rastreabilidade em algum espaço, seja nas próprias embalagens ou nas prateleiras onde estavam expostos.

A baixa adesão a informações sobre rastreabilidade por parte da indústria cárnea deve-se principalmente a dois fatores. O sistema de rastreabilidade de alimentos no Brasil é voluntário e não obrigatório (Magalhães *et al.*, 2021) e o fato de que a maior parte dos consumidores no Brasil é indiferente à origem da carne (Perondi, 2020), considerando cor, preço e o frescor da carne, como os atributos principais na decisão da compra (Lopes *et al.*, 2017).

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

A confiabilidade e credibilidade das informações de rastreabilidade são determinadas pela facilidade de acesso às informações (Macready *et al.*, 2020) e, como observado, as informações fornecidas nos produtos analisados são mínimas e por vezes, insuficientes. Além disso, a confiança nas informações de rastreabilidade não é alta no mercado consumidor brasileiro.

O sistema de rastreabilidade de alimento é extremamente importante, pois além de garantir a qualidade do produto consumido, a segurança alimentar, facilita caso seja necessário um *recall*, permitindo um melhor gerenciamento da cadeia de suprimentos (Manzini, Accorsi., 2013), aprimorando assim a qualidade da cadeia produtiva.

Conclusões

Os corte cárneos bovino *in natura* embalados e comercializados em supermercados apresentaram baixa adesão ao sistema de rastreabilidade, ademais, quando a informação estava presente não era completa. O sistema de rastreabilidade fornece credibilidade e um ponto importante seria a regulamentação no Brasil. Explorar melhor a credibilidade fornecida por este sistema pode ser uma forma de agregar valor aos produtos e melhorar as informações fornecidas aos consumidores.

Referências

BATISTELLI, Juliana Carla de Oliveira Rodrigues; BATISTELLI, Igor José Carvalho; MENEZES, Flávio Luiz de; ARAÚJO, Cláudio Vieira de. Estimativas de rastreabilidade e certificação da carne bovina no Brasil. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 1-9, 10 mar. 2022.

Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27079>.

LOPES, Marcos Aurélio *et al.* Fatores associados à percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem em Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 64, n. 1, p. 31-39, 2017.

MACREADY, Anna L. *et al.* Consumer trust in the food value chain and its impact on consumer confidence: A model for assessing consumer trust and evidence from a 5-country study in Europe. **Food Policy**, v. 92, p. 101880, 2020.

MAGALHÃES, D. R.; CAMPO, M. D. M.; MAZA, M. T. Conhecimento, utilidade e preferências para informações de rastreabilidade de rótulos de carne bovina: uma análise de mercado transcultural comparando Espanha e Brasil. **Alimentos**, v. 10, n. 2, p. 232, 2021.

MANZINI, Riccardo; ACCORSI, Riccardo. The new conceptual framework for food supply chain assessment. **Journal of food engineering**, v. 115, n. 2, p. 251-263, 2013.

PERONDI, Luana Gonçalves. **Caminhos para facilitar a adesão da rastreabilidade bovina: uma abordagem da metodologia Delphi.** Trabalho de Pós-graduação (agronegócios)- Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados–MG, 2020.

AGRADECIMENTOS: As bolsas concedidas as pesquisadoras: bolsa PET/Zootecnia, bolsa de doutorado CAPES e bolsa de doutorado CNPq.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AVALIAÇÃO DE IMPRESSÃO DIGITAL VOLTAMÉTRICA DE INFUSÕES AQUOSAS DE FOLHAS DE ERVA MATE PARA FINS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Mayara M. FONSECA^{1*}; Ivar WENDLING²; Gustavo G. MARCHAFAVE³; Elen R. SARTORI¹

mayara.martins@uel.br*, elensartori@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

²Embrapa Florestas

³Universidade Estadual de Campinas

Resumo

As folhas de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) são amplamente consumidas na forma de chimarrão e utilizadas em diversos setores da indústria alimentícia. Elas podem sofrer adulteração por folhas de outras plantas, o que pode causar danos à saúde dos consumidores e apresentar variação no teor de cafeína. Assim, é importante o desenvolvimento de uma metodologia analítica e matemática alternativa visando o controle de qualidade de folhas de erva-mate. Para isto, a voltametria cíclica em conjunto com o eletrodo de diamante dopado com boro foi associada a análise exploratória e supervisionada multivariada dos dados. Os modelos ASCA combinados com os perfis voltamétricos obtidos a partir das infusões aquosas de folha de erva-mate ofereceu resultados significativos sobre o efeito do melhoramento genético e do sombreamento. Os modelos de discriminação PLS-DA alcançaram resultados de 100% de sensibilidade, especificidade e taxa de eficiência. Não foram registrados valores para taxas de falso-positivo e falso-negativo. O novo método desenvolvido se mostra econômico, rápido e amigável ao meio ambiente para o controle de qualidade de folhas de erva-mate.

Palavras-chave: Impressão digital; Voltametria; PLS-DA; ASCA; Controle de qualidade.

Introdução

As folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) são comumente consumidas na forma de chimarrão e possui ampla aplicação na indústria de alimentos. Elas podem ser adulteradas por folhas de outras plantas, que podem causar danos à saúde dos consumidores e apresentar variação no teor de cafeína e de compostos fenólicos. Nas últimas décadas tem-se avaliado a produção de plantas quimicamente modificadas, no intuito de variar sua composição química, como por exemplo, plantas com teores variados de cafeína e até mesmo descafeinadas. Neste sentido, estudos sobre a impressão digital de plantas têm sido realizados, no intuito de extrair o máximo de informação sobre o cultivo da erva-mate em diferentes condições ambientais (variação de solo, sombreamento e irrigação), além de abranger a detecção de metabólitos presentes na amostra (de Almeida *et al.*, 2023).

A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) com detecção espectrofotométrica, tem

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

sido amplamente utilizada para obtenção dessas impressões digitais metabolômicas (Delaroza *et al.*, 2014). Apesar de ser eficiente, demanda tempo e habilidade para manusear o equipamento. Dessa forma, estudos acerca das impressões digitais voltamétricas podem ser uma alternativa (Silva *et al.*, 2021). Associado a voltametria cíclica (VC), o eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB) pode ser usado na obtenção da impressão digital. Este eletrodo possui estabilidade química em meio ácido e básico, fraca adsorção de espécies químicas na sua superfície, ampla janela de potencial de trabalho e facilidade de limpeza da superfície.

A análise de componentes simultâneos ASCA e o uso do modelo de discriminação PLS-DA, podem trazer informações sobre a presença ou não de cafeína na planta a ser comercializada para consumo humano (Tormena *et al.*, 2019). A análise ASCA avalia conjuntamente a composição da erva-mate em virtude da condição ambiental em que a planta é exposta. Enquanto o PLS-DA valida o modelo, sendo uma etapa crítica para garantir sua robustez e capacidade de generalização para novos conjuntos de dados, avaliando o modelo a partir de uma série de figuras de mérito.

Em vista do exposto, este trabalho visa desenvolver impressão digital voltamétrica empregando o EDDB para a classificação de folhas de erva-mate quimicamente modificada condicionadas em cinco níveis de sombra (0%; 40%; 51%; 76% e 82% de sombreamento) aliada a tratamentos quimiométricos.

Material e Métodos

As folhas de erva-mate quimicamente modificadas, foram cedidas pela Embrapa Florestas em Colombo, Paraná, Brasil. Elas foram cultivadas em cinco níveis de sombreamento (C1EC40 e C1EC22 – 0%; C2EC40 e C2EC22 – 40%; C3EC40 e C3EC22 – 51%; C4EC40 e C4EC22 – 76% e C5EC40 e C5EC22 – 82%). As plantas com codificação EC40 são clones de alta cafeína e EC22 são descafeinadas. A extração dos metabólitos presentes nas folhas de erva mate foi feita de acordo com procedimento descrito por Streit *et al.*, 2007, com algumas modificações.

Todas as soluções aquosas foram preparadas com reagentes de grau analítico e água ultrapura. As soluções de trabalho, tais como cafeína, teobromina, teofilina e os ácidos clorogênico, *p*-cumárico, cafeico, ferúlico e as saponinas foram preparadas separadamente, em água ultrapura. As medidas voltamétricas foram realizadas em uma célula de vidro contendo três eletrodos: auxiliar (placa de platina), referência de Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹) e trabalho (EDDB;

Windsor Scientific Ltd.). A célula foi acoplada ao potenciostato PalmSens 3 controlado pelo programa PSTrace 5.9. A superfície do EDDB foi polida com alumina em pano de camurça e, em seguida, enxaguado abundantemente com água ultrapura. Este procedimento foi repetido a cada 5 medidas. O tratamento dos dados e a análise quimiométrica foram realizados com o programa Matlab R2016b® (MathWorks, Natick, MA, EUA), usando as ferramentas do PLS_toolbox 8.7®.

Resultado e Discussões

Inicialmente, investigou-se o efeito do pré-tratamento catódico, anódico e polimento com alumina da superfície do EDDB. Para todos estes, observou-se a presença de dois picos de oxidação ($\sim +0,75$ V e $+1,5$ V) e um pico de redução ($+0,20$ V). Eles correspondem a oxidação e redução de compostos fenólicos, tais como: ácido cafeico, ácido clorogênico e ácido ferúlico, e de oxidação de xantinas, tais como: cafeína, teobromina e teofilina, presentes nas infusões de folhas de erva mate.

O polimento com alumina promoveu uma melhor definição e intensidade de corrente dos picos de oxidação e de redução, sendo então, este tipo de tratamento de superfície do eletrodo utilizado. Em seguida, no estudo do eletrólito suporte e pH, observou-se que as melhores respostas (intensidade de corrente e repetibilidade) foram obtidas em solução tampão fosfato (pH 3,0). Pelo estudo da velocidade de varredura, observou-se que na velocidade de 50 mV s^{-1} foi possível obter melhor repetibilidade e melhor definição dos picos de oxidação e de redução. Na avaliação da precisão intermediária e repetibilidade, os valores de DPR foram inferiores a 15% (Stöckl *et al.*, 2009). No estudo da estabilidade da amostra armazenada durante 30 dias foi obtido DPR inferior a 15%, indicando que a amostra apresenta estabilidade nesse período avaliado.

Para a análise ASCA foram utilizados os perfis voltamétricos de oxidação, de redução e cíclico (oxidação + redução) para os efeitos do melhoramento genético, sombreamento e sua interação na infusão de folhas de erva mate. Para todos os perfis voltamétricos avaliados o modelo ASCA mostra que o efeito de melhoramento genético é significativo, ao nível de confiança de 95% com p -valor de 0,0001, demonstrando que os efeitos de melhoramento genético, sombreamento e a interação entre eles ocasionam mudanças relevantes no perfil químico das folhas de erva-mate.

O efeito de sombreamento e de interação do melhoramento genético com o sombreamento ao nível de confiança de 95%, alcançaram um p -valor de 0,0001, sendo também significativos e demonstrando que esses efeitos são responsáveis por mudanças no perfil metabólico das folhas de erva mate. Além disso, a análise da interação entre melhoramento genético e sombreamento

confirmou as diferenças genéticas entre as plantas em todos os perfis voltamétricos avaliados. Demonstrando assim, que o ASCA em conjunto com a voltametria, é uma ferramenta robusta para monitorar plantas de erva-mate modificadas quimicamente.

A análise multivariada supervisionada de discriminação empregou o modelo PLS-DA que alcançou excelentes resultados na discriminação entre amostras com alto teor de cafeína e descafeinadas. Todos os modelos alcançaram sensibilidade, especificidade e eficiência de 100%, sem registros de taxas de falso-positivo ou falso-negativo. Demonstrando assim, a construção de um excelente modelo de controle de qualidade através da impressão digital voltamétrica de plantas de erva-mate quimicamente modificadas.

Conclusões

Neste trabalho, a VC em conjunto com o EDDB foram empregados com sucesso no desenvolvimento de um método de impressão digital para o controle de qualidade de plantas de ervamate quimicamente modificadas submetidas a diferentes níveis de sombreamento. O método ASCA confirmou a diferença genética entre as plantas modificadas quimicamente.

O modelo de discriminação PLS-DA resultou em 100% de sensibilidade, 100% de especificidade e 100% de taxa de eficiência, sendo que para as taxas de falso-positivo e de falso-negativo não foram observados valores. Por fim, além do método ser econômico, rápido e ambientalmente amigável, pode ser usado para a avaliação do controle de qualidade de plantas de erva-mate quimicamente modificadas.

Referências

DE ALMEIDA, Andressa Gomes; PAULI, Elis Daiane; TORMENA, Cláudia Domiciano; WENDLING, Ivar; Rakocevic, Miroslava; BRUNS, Roy Edward; MARCHEAFAVE, Gustavo Galo; SCARMINIO Ieda Spacino. Portable NIR spectroscopy-chemometric identification of chemically differentiated yerba mate (*Ilex paraguariensis*) clones. **Food Analytical Methods**, v. 16, n. 3, p. 469-477, 2023.

DE FREITAS, Guilherme Barroso Langoni; ANDRIOLA, Alessandra; GAUER, Ana Gabriela; IENK, DELAROZA, Fernanda; RAKOCEVIC, Miroslava; MALTA, Galileu Bernardes; BRUNS, Roy Edward; SCARMINIO, Ieda Spacino. Spectroscopic and chromatographic fingerprint analysis of composition variations in *Coffea arabica* leaves subject to different light conditions and plant phenophases. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 25, p. 1929-1938, 2014.

SILVA, Alexandra Rangel; SANTOS, João Rodrigo. Screening of antioxidant compounds in green coffee by low-pressure chromatography with amperometric detection. **Food Analytical Methods**, v. 14, n. 10, p. 2175-2185, 2021.

STREIT, Nivia Maria; HECKTHEUER, Luisa Helena Rychecki; CANTO, Marta Weber;

MALLMANN, Carlos Augusto; STRECK, Letícia; Parodi, Thaylise Vey; CANTERLE, Liana Pedrolo. Relation among taste-related compounds (phenolics and caffeine) and sensory profile of erva-mate (*Ilex paraguariensis*). **Food chemistry**, v. 102, n. 3, p. 560-564, 2007.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq (30576/2022-5), Fundação Araucária do Paraná e CAPES pelo suporte financeiro. GGM agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2020/11463-5).

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

ANÁLISE DA ROTULAGEM DE PRESUNTOS COZIDOS FATIADOS CONFORME A NOVA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Cintia M. FIORUCI^{1*}, Julia B. COSTA¹, Vitória A. K. LIMA¹, Carina M. BENIS¹, Bárbara G. VICENZI¹, Cláudia M. S. C. WEIS¹, Adriana L. SOARES¹

cintia.malicia.fioruci@uel.br*, adri.soares@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O Brasil possui uma cadeia produtiva bem estruturada no setor de produtos cárneos, sendo o presunto um produto muito consumido devido à conveniência e maciez. Este trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem de presuntos fatiados quanto a adequação a legislação. Estudo descritivo que avaliou cinco marcas de presunto fatiado comercializadas em Londrina/PR quanto à conformidade com a RDC nº 429/2020 da ANVISA. Todas as marcas atenderam os requisitos de rotulagem, apenas duas possuíam a lupa frontal para sódio, com valores de 727mg e até 1127 mg por 100 g do produto. Nenhuma marca apresentou alto teor de gordura saturada. A variação nos níveis de sódio destaca a importância de uma rotulagem informativa para escolhas alimentares saudáveis. A demanda por alimentos mais saudáveis reflete uma tendência de mercado que valoriza a transparência e a qualidade nutricional, impulsionando a conformidade com normas regulatórias e expectativas dos consumidores.

Palavras-chave: Produto de Origem Animal, Rotulagem, Sódio.

Introdução

O Brasil se destaca por sua cadeia produtiva altamente estruturada no setor de produtos cárneos, desempenhando um papel fundamental na economia do país. A qualidade da carne produzida tem gerado uma demanda crescente, tanto no mercado interno quanto no externo, ressaltando a importância da eficiência e da inovação em todas as etapas, desde a produção até o processamento e a comercialização desses produtos. Consequentemente, os consumidores têm ampliado sua percepção em relação às características dos produtos cárneos que consomem, buscando diversificação, praticidade, preço acessível, qualidade e saudabilidade. Portanto, é evidente que as indústrias explorem alternativas para atender às necessidades crescentes dos consumidores (Biedrzycki, 2008).

O presunto é um produto embutido de carne salgada e curada, elaborado exclusivamente a partir do perfil traseiro suíno, reconhecido por sua maciez e alto teor de proteína. Este corte é considerado um dos mais nobres do animal devido às suas características sensoriais e nutricionais (Grilo, 2024). De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Presunto

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Cozido, conforme estabelecido pela Portaria SDA nº 765, de 6 de abril de 2023, o presunto cozido é definido como um produto cárneo, no qual, são adicionados ingredientes obrigatórios, tais como sal, nitratos e nitritos, isolados ou combinados. Além disso, na fabricação do presunto cozido é permitida a inclusão de até 10% de carne moída na matéria-prima total (Brasil, 2023).

A embalagem dos alimentos é a forma de comunicação que as empresas tem com o consumidor que podem fornecer detalhes importantes sobre o produto, informações nutricionais, modos de preparo e dados sobre a origem e o processo de fabricação, contribuindo para a transparência e a confiança do consumidor (Durante, 2023).

Recentemente, a ANVISA publicou uma nova legislação de rotulagem, a RDC nº 429 de 2020 a qual dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados, complementada pela IN nº 75/2020, a qual foram estabelecidos critérios detalhados para a apresentação de informações nos rótulos de produtos alimentícios (Brasil, 2020ab). Estas normativas visam assegurar que os consumidores tenham acesso a dados precisos sobre a composição nutricional dos produtos, incluindo a rotulagem frontal, que deve destacar as quantidades de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio quando estiverem acima dos limites estabelecidos de 15g/100g, 6g/100g e 600mg/100g, respectivamente. A inclusão da lupa frontal foi uma preocupação com o desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes, dislipidemia e hipertensão arterial, sendo informações essenciais para os consumidores. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a conformidade da rotulagem comercial do presunto cozido fatiado com a nova RDC nº 429 de 2020 e IN nº 75/2020.

Material e Métodos

Este estudo prático e descritivo envolveu a seleção de cinco fabricantes de presunto fatiado, cujos produtos estavam disponíveis nos mercados de Londrina/PR. As diferentes marcas foram submetidas a uma análise em relação à rotulagem e informações nutricionais do produto. Os critérios avaliados incluíram a conformidade das informações, de acordo com a legislação vigente, sendo classificados em três categorias: Conforme (C), Não Conforme (NC) e Não se Aplica (NA). As marcas avaliadas foram identificadas por letras de "A" a "E" para preservar a identidade dos fabricantes. Para a avaliação da rotulagem, foi elaborada uma tabela baseada nas exigências dos regulamentos técnicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme estabelecido na RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020 e IN nº 75/2020 (Brasil, 2020ab).

Resultado e Discussões

Os resultados da análise dos rótulos das cinco marcas estão apresentados no Quadro 1. Verificou-se que todas as marcas avaliadas estavam em acordo com a nova resolução, não havendo falta de informações importantes.

Quadro 1. Avaliação da rotulagem nutricional das 5 marcas de presunto cozido fatiado comercializados em mercados de Londrina/PR

Requisitos de acordo com a RDC 429/2020	AmostraA	AmostraB	AmostraC	AmostraD	AmostraE
Tabela nutricional em fundo branco e letras pretas	C	C	C	C	C
Tabela contendo valores na porção e em 100g ou 100mL	C	C	C	C	C
Valor energético em Kcal	C	C	C	C	C
Carboidratos (g)	C	C	C	C	C
Açúcares totais (g) e açúcares adicionados (g)	C	C	C	C	C
Proteínas (g)	C	C	C	C	C
Gorduras totais (g) das quais: gordura saturada (g), gorduras trans (g), gorduras monoinsaturadas (g), gorduras poli-insaturadas (g)	C	C	C	C	C
Fibras alimentares (g)	C	C	C	NA	C
Sódio (mg)	C	C	C	C	C
Alto teor de sódio de acordo com o modelo Anexo XV da IN 75/2020	C	NA	NA	C	NA
Contém a lupa frontal de alto teor de sódio	C	NA	NA	C	NA
Alto teor de gordura saturada de acordo com o modelo Anexo XV da IN 75/2020	NA	NA	NA	NA	NA
Contém a lupa frontal de alto teor em gorduras saturadas	NA	NA	NA	NA	NA
Valores de VD% para todos os nutrientes	C	C	C	C	C
A embalagem frontal está de acordo com o modelo Anexo XVII da IN 75/2020	C	C	C	C	C

Legenda: C= Conforme, NC=não conforme, NA=Não se aplica

Em relação a lupa frontal, constatou-se que das cinco marcas avaliadas, apenas duas possuíam lupa frontal para sódio, sendo estes valores de 727mg/100g e 1.127mg/100g, acima do limite de 600mg/100g estabelecido pela IN nº75/2020 (Brasil, 2020b). As marcas que não apresentavam a lupa frontal continham quantidades de sódio próximas ao limite de 600 mg por 100

g de produto, destacando a variação nos níveis de sódio entre as diferentes marcas e a importância de uma rotulagem informativa para promover escolhas alimentares mais saudáveis. A lupa frontal é um alerta aos consumidores, ajudando-os a evitar o consumo excessivo de sódio, devido a hipertensão, uma doença crônica de importância mundial. Nenhuma das marcas avaliadas apresentaram alto teor de gordura saturada, o que era esperado, devido a matéria-prima e características de produção do presunto.

A adequação da rotulagem à resolução atual demonstra cuidado que as indústrias cárneas possuem para atender a normas regulatórias e às expectativas de consumidores que estão cada vez mais conscientes e preocupados com a saúde, buscando oferta de alimentos mais saudáveis.

Conclusões

Todas as marcas de presunto cozido fatiado comercializadas estavam conformes com a nova legislação de rotulagem nutricional. A presença da lupa frontal para sódio foi identificada em duas marcas, que continham quantidades acima do limite máximo estabelecido de 600mg/100g. A variação nos níveis de sódio entre as marcas destaca a necessidade de uma rotulagem informativa para escolhas alimentares mais saudáveis por parte dos consumidores.

Referências

GRILO, Laís. **Quais são as principais diferenças entre presunto e apresuntado?**. Juliatto, 2024. Disponível em: <https://www.juliatto.com.br/quais-as-principais-diferencas-entre-presunto-e-apresuntado>. Acesso em: 19 julho 2024.

GUINÉ, Raquel PF. Projeto industrial de uma fábrica de produção de presunto. **Millenium**, n. 43, p.153-162, 2012.

DURANTE, Sara Eufrazio *et al.* Avaliação de rótulos de produtos cárneos e a adição de alérgenos alimentares. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 5, p. 21203-21216, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 out. 2020a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília/DF, 9 de outubro de 2020b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 765, de 6 de abril de 2023. Aprova os Requisitos Técnicos de Identidade e Qualidade do presunto cozido, presunto cozido superior, presunto cozido tenro e do presunto cozido de aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 abr. 2023.

BIEDRZYCKI, Aline. **Aplicação da avaliação sensorial no controle de qualidade em uma indústria de produtos cárneos**. 64 f. Monografia (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPQ pela concessão de bolsa.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

ALIMENTOS REGIONAIS SUSTENTÁVEIS NO VALE DO RIBEIRA

Daniela M. YAMAJI^{1*}; Cláudia A. G. LUENGO¹; Tales L. B. SANCHES¹; Saulo F. AMÂNCIO-VIEIRA¹; Vera L. T. SUGUIHIRO¹

daniela.mayumi@uel.br*

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar as cadeias produtivas de tangerina, mandioca e mel no Vale do Ribeira, identificando oportunidades para agregar valor e promover o desenvolvimento regional sustentável. A pesquisa utilizou uma metodologia mista, combinando análise de dados secundários com entrevistas, observação participante e análise documental. Os resultados revelaram que a região possui grande potencial para a produção de alimentos de alta qualidade, mas enfrenta desafios relacionados à infraestrutura, organização dos produtores e acesso a tecnologias de processamento. A produção conjunta de mel e tangerina, a industrialização da mandioca e a criação de marcas próprias para o mel são algumas das propostas de intervenção que podem fortalecer as cadeias produtivas, aumentar a renda dos produtores e promover o desenvolvimento sustentável da região.

Palavras-chave: Vale do Ribeira, Alimentos, Sustentabilidade, Produção agrícola.

Introdução

O Vale do Ribeira, uma das regiões mais biodiversas do Brasil, enfrenta desafios significativos em termos de desenvolvimento socioeconômico e qualidade de vida. A produção agrícola, especialmente de tangerina, mandioca e mel, é uma das principais atividades econômicas da região, mas sofre com a falta de infraestrutura, apoio técnico e acesso a mercados. Este estudo tem o objetivo de investigar aspectos essenciais da produção dos alimentos produzidos nesta região paranaense.

A relevância deste estudo reside na necessidade de melhorar a qualidade dos alimentos produzidos no Vale do Ribeira, uma vez que a agregação de valor e a melhoria das práticas de manejo podem contribuir significativamente para a geração de renda e a inclusão social dos pequenos produtores. Neste sentido, o Programa Vocações Sustentáveis do Paraná (VRS) vem intervindo no sentido de capacitar os pequenos produtores do Vale do Ribeira, promovendo práticas de marketing e agregação de valor aos produtos locais. A presente pesquisa deriva-se diretamente das ações do VRS. Durante as diversas oficinas e palestras realizadas, foram discutidas estratégias para transformar produtos *in natura* em produtos acabados, com maior valor agregado. Os primeiros resultados dessas ações mostram um potencial significativo para a melhoria da qualidade dos alimentos e para o fortalecimento das cadeias produtivas locais.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Material e Métodos

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, combinando a análise de dados secundários com a coleta de dados primários por meio de entrevistas com produtores, observação participante e análise documental. Foram realizadas visitas a diferentes comunidades do Vale do Ribeira, para compreender as práticas de manejo, os desafios enfrentados e as oportunidades de desenvolvimento. A análise dos dados coletados foi realizada por meio de técnicas de estatística descritiva e análise de conteúdo.

Resultado e Discussões

Os resultados da pesquisa revelam que a qualidade dos alimentos produzidos no Vale do Ribeira é influenciada por diversos fatores, tais como: as práticas de manejo, o acesso a tecnologias, a infraestrutura disponível e as condições socioeconômicas da região. A seguir, são apresentados os resultados de acordo com cada um dos três alimentos analisados na pesquisa: tangerina, mandioca e mel, respectivamente.

A produção de tangerina no Vale do Ribeira é uma atividade agrícola predominante, especialmente nos municípios de Cerro Azul, Dr. Ulysses e Itaperuçu. Em Cerro Azul, 91,4% dos entrevistados estão envolvidos na produção de tangerina, seguido por Dr. Ulysses com 72,9% e Itaperuçu com 71,4%. Em termos gerais, a produção de tangerina entre os entrevistados alcançou uma média de 67,1%. Essa alta concentração de produtores destaca a importância da tangerina para a economia local e a necessidade de intervenções que possam melhorar a qualidade e a agregação de valor ao produto (IDR, 2022).

A análise das condições de uso da terra revelou que 71,3% dos produtores são proprietários das áreas cultivadas, enquanto 6,7% arrendam a terra, 4,2% utilizam áreas cedidas, 2,9% são parceiros e 1,7% são moradores. Esses dados indicam uma predominância de propriedades familiares, o que reforça a importância de políticas de apoio técnico e financeiro voltadas para pequenos produtores.

A produção conjunta de tangerina e mel apresenta um grande potencial de aumento na produtividade e na geração de renda. Atualmente, apenas 8% das propriedades possuem a produção conjunta de mel e tangerina. A introdução de uma caixa de abelhas por hectare de tangerina pode aumentar a produção de mel em 195 toneladas por ano, gerando um valor de produção de R\$ 2,73 milhões. Além disso, a renda gerada na cadeia produtiva do mel pode alcançar R\$ 0,66 milhão, com R\$ 1,88 milhão em renda no campo (EMBRAPA, 2022).

A produção de tangerina também se beneficia da polinização pelas abelhas, com um aumento estimado de 12 mil toneladas por ano, resultando em um valor de produção de R\$ 11,88 milhões e uma renda no campo de R\$ 7,7 milhões. No total, a renda no campo pode alcançar R\$ 9,58 milhões, com 16% destinados a salários e 84% diretamente para os produtores.

A produção de mandioca no Vale do Ribeira é uma atividade agrícola fundamental, especialmente para pequenos produtores (EMBRAPA, 2023). A mandioca é cultivada em diversas propriedades da região, com uma produção estimada em R\$ 101,1 milhões no ano de 2018, dos quais aproximadamente 94% foram destinados à demanda final. A análise das condições de uso da terra revelou que a maioria dos produtores são proprietários das áreas cultivadas, destacando a importância de políticas de apoio técnico e financeiro voltadas para pequenos produtores.

O aumento da produtividade da mandioca em 20% resultaria em um incremento de aproximadamente R\$ 20 milhões na produção no campo. Os impactos econômicos totais na cadeia produtiva da mandioca seriam de R\$ 28 milhões em produção, R\$ 15 milhões em renda, 171 empregos diretos e indiretos, R\$ 1 milhão em impostos totais e cerca de uma tonelada de dióxido de carbono emitida anualmente pela queima de combustíveis fósseis (EMBRAPA, 2022).

A cadeia produtiva da mandioca no Vale do Ribeira possui um grande potencial para o desenvolvimento sustentável da região. O desenvolvimento desta cadeia depende do aumento da produtividade, da implementação de uma indústria de farinha de mandioca e do mínimo processamento para obtenção do produto descascado embalado a vácuo. Isso pode transformar significativamente a economia local, agregando valor aos produtos e fortalecendo as comunidades produtoras. Os impactos esperados incluem o aumento da produção e da renda, a geração de novos empregos, a redução da pobreza e a promoção da sustentabilidade ambiental.

A produção de mel no Vale do Ribeira é uma atividade complementar para muitos produtores de tangerina, sendo que cerca de 14% dos produtores de tangerina também produzem mel. No entanto, essa atividade ainda enfrenta desafios significativos em termos de organização e infraestrutura. A produção de mel está concentrada em algumas áreas, como Adrianópolis, Rio Branco do Sul e Doutor Ulysses, mas a cadeia produtiva é fragmentada e carece de unidades de processamento e envase que possam agregar valor ao produto.

O desenvolvimento da cadeia produtiva do mel no Vale do Ribeira possui um grande potencial para promover o desenvolvimento comunitário. A produção de mel, além de ser uma fonte de renda adicional, contribui para a preservação ambiental por meio da polinização das culturas e da manutenção da biodiversidade. A introdução de técnicas de manejo mais eficientes e

a instalação de unidades de processamento podem aumentar significativamente a produção e a qualidade do mel, permitindo o acesso a novos mercados e a valorização dos produtos locais.

As principais barreiras para o desenvolvimento da cadeia produtiva do mel no Vale do Ribeira incluem a falta de organização dos produtores, a precariedade da infraestrutura e o baixo acesso a tecnologias de processamento e envase. Além disso, o desinteresse das novas gerações pela apicultura e a competição com atividades madeireiras nas florestas representam desafios adicionais. A ausência de uma marca própria e a comercialização do mel a preços semelhantes aos praticados por grandes produtores resultam em margens de lucro reduzidas e desmotivação dos pequenos apicultores.

Conclusões

O estudo demonstra que o Vale do Ribeira possui um grande potencial para a produção de alimentos de alta qualidade, mas a falta de investimento em tecnologias, a precariedade da infraestrutura e a desorganização dos produtores limitam o desenvolvimento das cadeias produtivas e a geração de renda. Intervenções com foco na melhoria das práticas de manejo, na agregação de valor, no fortalecimento das organizações de produtores, incentivo para a permanência dos jovens e das novas gerações no campo e melhoria da infraestrutura, podem contribuir para a produção de alimentos de alta qualidade, para a geração de renda e para o desenvolvimento sustentável da região.

Referências

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ [IDR]. **Publicação do IDR-Paraná discute oportunidades da citricultura no Vale do Ribeira**. 2022. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Publicacao-do-IDR-Parana-discute-oportunidades-da-citricultura-no-Vale-do-Ribeira>. Acesso em: 02 jan. 2023.

EMBRAPA. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura>. Acesso em: 08 de Out. 2023.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura: Destinos das exportações brasileiras de tangerina em 2022. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/tangerina/b61_tangerina.pdf.

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura: Destinos das exportações brasileiras de mandioca em 2022. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mandioca/b62_mandioca.pdf.

O Vale do Ribeira. Disponível em: PARANÁ PROJETOS. **Desenvolvimento regional do Vale do Ribeira**. Disponível em:
<https://www.paranaprojetos.pr.gov.br/Pagina/DESENVOLVIMENTO-REGIONAL-DO-VALE-DO-RIBEIRA>. Acesso em: 02 jan. 2023.

AGRADECIMENTOS: Agradecimento ao Núcleo Interdisciplinar de Gestão Pública (NIGEP), à Invest Paraná, à SETI/FUNDO PARANÁ, Programa Paraná Mais Ciência, gerido pela Unidade Executiva do FundoParaná - UEF, e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UEL.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO VOLTAMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE CORANTES SINTÉTICOS

Bruna COLDIBELI¹*, Elen Romão SARTORI¹

bruna.coldibeli@uel.br *, elensartori@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina, PR - Brasil.

Resumo

O indigo carmin (INDG) e a carmoisina (CRMS) são corantes sintéticos amplamente utilizados na indústria alimentícia. Seu alto consumo está relacionado a diversos problemas de saúde, e por isso é de extrema importância um rigoroso controle de qualidade dos produtos alimentícios. Assim, o trabalho descreve o desenvolvimento e validação de um método voltamétrico para a determinação simultânea desses corantes usando um eletrodo diamante dopado com boro. A linearidade do método foi avaliada na faixa de concentração de 1,99 – 21,3 nmol L⁻¹ para INDG e 0,99 – 12,6 nmol L⁻¹ para CRMS. Os valores de limite de detecção determinados foram 0,598 e 0,273 nmol L⁻¹, enquanto os de limite de quantificação foram 1,81 e 0,827 nmol L⁻¹ para INDG e CRMS, respectivamente. O método apresentou seletividade e precisão adequadas para a determinação dos corantes em amostras alimentícias.

Palavras-chave: indigo carmin, carmoisina, voltametria de pulso diferencial.

Introdução

A cor dos alimentos desempenha papel fundamental na avaliação de sua qualidade sensorial, e por isso a indústria alimentícia faz uso de corantes para restaurar a cor dos alimentos perdida durante o processamento e também deixar os produtos mais atrativos ao consumidor (Mota *et al.*, 2023).

Os corantes sintéticos, apesar de estarem associados a muitos problemas de saúde, são preferidos na indústria alimentícia, pois são baratos, apresentam maior estabilidade e produzem cores mais vibrantes aos produtos (Mota *et al.*, 2023). Alguns exemplos de corantes sintéticos muito utilizados são o indigo carmin (INDG; sinônimos: indigotina, E132,) e a carmoisina (CRMS; sinônimos: azorrubina e E122) (Ristea; Zarnescu, 2023; Leulescu *et al.*, 2021).

De maneira geral, o alto consumo desses corantes apresenta riscos para a saúde humana, e por isso é de extrema importância um rigoroso controle de qualidade dos produtos alimentícios. A cromatografia tem se provado uma ferramenta valiosa para a determinação de INDG e CRMS (Yang; Zhang; Shao, 2014; Gholami *et al.*, 2021). No entanto, esses métodos muitas vezes apresentam desvantagens do ponto de vista prático, ambiental e econômico.

A voltametria em conjunto com o eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB), há

muito tempo tem representado uma ótima alternativa aos métodos convencionais, devido aos excelentes resultados obtidos no desenvolvimentos de métodos simples, rápidos, de baixo custo, ambientalmente amigáveis e sensíveis (Coldibeli *et al.*, 2023). O EDDB tem sido amplamente utilizado na eletroanálise, pois apresenta excelentes propriedades, como alta estabilidade eletroquímica, ampla janela de potencial de trabalho, baixa adsorção de espécies, baixa e estável corrente de fundo e a possibilidade do controle das terminações superficiais (Einaga, 2022). Cabe destacar que não há trabalho voltamétrico descrito para a literatura para a determinação simultânea destes corantes utilizando o EDDB.

Sendo assim, o trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e validação de um método voltamétrico para a determinação simultânea dos corantes INDG e CRMS utilizando o EDDB.

Material e Métodos

Os corantes INDG, CRMS e o ácido sulfúrico (H_2SO_4) foram obtidos da Sigma-Aldrich (St Louis, EUA). As soluções padrão dos corantes ($1,0 \text{ mmol L}^{-1}$) foram preparadas diariamente em água ultrapura e diluídas apropriadamente quando necessário.

As medidas voltamétricas foram realizadas em um potenciostato/galvanostato modelo PGSTAT 101 (Metrohm Autolab B.V., Países Baixos) controlado pelo software NOVA 2.1. Uma célula eletroquímica de vidro com compartimento único foi utilizada contendo: (i) eletrodo de trabalho: EDDB (dopagem: 8000 ppm; A: $0,25 \text{ cm}^2$, Adamant Technologies AS, Suíça); (ii) eletrodo de referência: Ag/AgCl ($\text{KCl } 3,0 \text{ mol L}^{-1}$); (iii) eletrodo auxiliar: placa de platina (A: $0,50 \text{ cm}^2$). A superfície do EDDB foi pré-tratada eletroquimicamente em H_2SO_4 $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ pela aplicação de $+0,25 \text{ A cm}^{-2}$ por 60 s (anódico) e $-0,25 \text{ A cm}^{-2}$ por 240 s (cátodico).

Resultado e Discussões

Primeiramente, foram obtidos voltamogramas cíclicos do INDG e da CRMS ($9,8 \text{ } \mu\text{mol L}^{-1}$) em solução de H_2SO_4 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ usando um EDDB pré-tratado catodicamente (EDDB-PTC) para investigação do comportamento voltamétrico. O estudo revelou que ambos os corantes apresentam picos de oxidação irreversíveis e bem definidos em potenciais distintos, $+0,71 \text{ V}$ para o INDG e $+0,89 \text{ V}$ (vs Ag/AgCl ($\text{KCl } 3,0 \text{ mol L}^{-1}$)) para a CRMS, indicando a viabilidade de sua determinação voltamétrica simultânea.

Estudos das condições experimentais para determinação de INDG e CRMS foram realizados. O pré-tratamento catódico da superfície do eletrodo foi selecionado e o H_2SO_4 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ definido como eletrólito suporte, uma vez que essas condições deram origem à picos

voltamétricos com melhor definição, maior intensidade de corrente e repetibilidade.

Os parâmetros instrumentais da voltametria de pulso diferencial (VDP) foram otimizados (v : 30 mV s⁻¹; tm : 3 ms; a : 80 mV) e a curva analítica simultânea foi construída na faixa de concentração de 1,99 – 21,26 nmol L⁻¹ para INDG e 0,99 – 12,56 nmol L⁻¹ para CRMS. Aos dados experimentais foi aplicado um ajuste do modelo linear gerando as seguintes equações: $I_{pa} / \mu A = 0,0417 + 0,1054 \times [INDG] / \text{nmol L}^{-1}$ e $I_{pa} / \mu A = 0,1492 + 0,0738 \times [CRMS] / \text{nmol L}^{-1}$. Ainda, curvas individuais para cada corante na presença do outro foram construídas e os coeficientes angulares foram comparados estatisticamente (nível de confiança de 95%) com aqueles obtidos da curva analítica simultânea. A sobreposição dos intervalos de confiança calculados mostrou que não há diferença significativa entre eles, e, portanto, o processo de oxidação de um analito não interfere na resposta voltamétrica do outro. A seletividade do método foi estudada pelo desvio padrão relativo (DPR) das intensidades de corrente dos corantes na ausência e presença de diferentes concentrações de compostos potencialmente interferentes, como ácido tartárico, ácido cítrico, sucralose, sacarose, ácido ascórbico, sacarina, amarelo crepúsculo, tartrazina e vermelho 40. Em geral, os aditivos em altas concentrações (razão molar 1:10000) não causaram variações significativas no sinal voltamétrico do INDG e da CRMS (DPR $\leq 8,35\%$), ao contrário dos outros corantes que não causaram interferência apenas em

razão molar 1:1 (DPR $\leq 6,10\%$).

A linearidade foi avaliada pela aplicação de uma análise de regressão linear simples e teste de falta de ajuste (nível de confiança de 95%). Os resultados indicaram que a regressão do modelo linear é significativa, uma vez que os valores de F_{reg} de 14794,53 para INDG e 1264,07 para CRMS foram maiores de $F_{crítico(0,05;1;3)}=4,67$. Ainda, os valores de F_{faj} de 3,22 para INDG e 0,45 para CRMS foram menores que $F_{crítico(0,05;3;10)}=3,71$, indicando que não há evidências de falta de ajuste do modelo linear aos dados de calibração. Por fim, um teste t foi aplicado aos coeficientes linear e angular das curvas analíticas em nível de confiança de 95% e os resultados ($t_{observado} > t_{crítico}$) demonstraram que ambos os coeficientes são significativos e devem ser incluídos nas equações das curvas analíticas.

Os limites de detecção e quantificação foram calculados de acordo com as equações $3,3\sigma/S$ e $10\sigma/S$, respectivamente, onde σ corresponde ao desvio padrão de 10 medidas do branco analítico e S ao coeficiente angular da curva analítica. Os valores de LD determinados foram 0,598 e 0,273 nmol L⁻¹, enquanto os de LQ foram 1,81 e 0,827 nmol L⁻¹ para INDG e CRMS, respectivamente.

A precisão do método foi avaliada pelo cálculo do DPR para medidas voltamétricas de duas concentrações para cada analito. Dez medidas foram realizadas no mesmo dia para avaliar a repetibilidade ($\text{DPR} \leq 3,16\%$), e cinco medidas foram realizadas ao longo de cinco dias para avaliar a precisão intermediária ($\text{DPR} \leq 5,74\%$). Os resultados demonstraram que o método apresentou precisão adequada para a determinação simultânea de INDG e CRMS.

Conclusões

Um método voltamétrico pra determinação simultânea de INDG e CRMS foi desenvolvido com sucesso. O método apresentou excelente desempenho analítico (linearidade, seletividade e precisão adequados e alta detectabilidade). Ainda, o método representa uma alternativa aos métodos convencionais para controle de qualidade de produtos alimentícios, com análises mais simples, rápidas, de baixo custo e ambientalmente amigáveis.

Referências

COLDIBELI, Bruna.; FONSECA, Mayara Martins; MARIANO, Renan Silva; SALAMANCA-NETO, Carlos Alberto Rossi; SARTORI, Elen Romão. Non-hazardous Electrochemical Sensing Approach for Health and Environmental Monitoring: Use of the Boron-Doped Diamond Electrode. In: MANJUNATHA, J. G.; HUSSAIN, C. M. **Recent Developments in Green Electrochemical Sensors: Design, Performance, and Applications**. ACS, 2023. p. 223–268.

EINAGA, Yasuaki. Boron-Doped Diamond Electrodes: Fundamentals for Electrochemical Applications. **Accounts of Chemical Research**, v. 55, n. 24, p. 3605–3615, 2022.

GHOLAMI, Zahra; MARHAMATIZADEH, Mohammad Hossein; YOUSEFINEJAD, Saeed; RASHEDINIA, Marzieh; MAZLOOMI, Seyed Mohammad. Vortex-assisted dispersive liquid-liquid microextraction based on hydrophobic deep eutectic solvent for the simultaneous identification of eight synthetic dyes in jellies and drinks using HPLC-PDA. **Microchemical Journal**, v. 170, p. 106671, 2021.

LEULESCU, Marian; ROTARU, Andrei; MOANȚĂ, Anca; IACOBESCU, Gabriela; PĂLĂRIE, Ion; CIOATERĂ, Nicoleta; POPESCU, Mariana; CRIVEANU, Marius Cătălin; MORÎNTALE, Emilian; BOJAN, Mihaela; ROTARU, Petre. Azorubine: physical, thermal and bioactive properties of the widely employed food, pharmaceutical and cosmetic red azo dye material. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 143, n. 6, p. 3945–3967, 2021.

MOTA, Isadora Gomes Cavalcante; das NEVES, Renata Alexandra Moreira; NASCIMENTO, Sara Sayonara da Cruz; MACIEL, Bruna Leal Lima; MORAIS, Ana Heloneida de Araújo; PASSOS, Thais Souza. Artificial Dyes: Health Risks and the Need for Revision of International Regulations. **Food Reviews International**, v. 39, n. 3, p. 1578–1593, 2023.

RISTEA, Madalina-Elena.; ZARNESCU, Otilia. Indigo Carmine: Between Necessity and Concern. **Journal of Xenobiotics**, v. 13, n. 3, p. 509–528, 2023.

YANG, Yi; ZHANG, Jing; SHAO, Bing. Quantitative analysis of fourteen synthetic dyes in jelly and gummy candy by ultra performance liquid chromatography. **Anal. Methods**, v. 6, n. 15, p. 5872–5878, 2014.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem o apoio financeiro e as bolsas de estudo das agências de fomento brasileiras CAPES(88887.674846/2022-00), CNPq (30576/2022-5) e Fundação Araucária do Paraná.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

INDICAÇÃO GEOGRÁFICA E BIOECONOMIA DA TANGERINA NO VALE DO RIBEIRA PARANAENSE

Cláudia A. G. LUENGO^{*1}; Daniela M. YAMAJI¹; Tales L. B. SANCHES¹; Saulo F. AMÂNCIO-VIEIRA¹; Vera L. T. SUGUIHIRO¹

claudia.luengo@uel.br*, suguihiro@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Esta pesquisa é resultado do desenvolvimento do programa Vocações Regionais Sustentáveis da INVEST Paraná e teve como objetivo descrever o cenário da produção de tangerina no Vale do Ribeira Paranaense, colaborar para o fomento da bioeconomia regional e identificar a Indicação Geográfica como uma oportunidade para agregar valor e promover o desenvolvimento regional sustentável da região. A pesquisa utilizou uma metodologia mista, combinando análise de dados secundários e primários, observação participante e análise documental. Como resultado, sete em cada dez entrevistados se dedicam à produção de tangerina, visto que o modelo de venda e a qualidade do fruto influenciam na precificação dos produtores. Com a Indicação Geográfica para a Ponkan do Vale do Ribeira Paranaense, a região conquistará novos mercados como também garantirão produtores um maior retorno financeiro, a valorização do produto impulsionará a economia local gerando renda e oportunidades para toda a comunidade.

Palavras-chave: Vale do Ribeira Paranaense, Bioeconomia, Sustentabilidade, Indicação Geográfica.

Introdução

A região do Vale do Ribeira Paranaense é composta por sete municípios: Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná. Entre as atividades mais representativas do Vale do Ribeira Paranaense, destaca-se a fruticultura, com ênfase na produção de tangerina, concentrada principalmente nos municípios de Itaperuçu, Rio Branco do Sul, Doutor Ulysses e Cerro Azul. Os principais consumidores desses produtos estão localizados nos grandes centros urbanos, especialmente Curitiba e São Paulo (ASN, 2023).

A região possui uma grande concentração de pequenas propriedades familiares e é uma das mais pobres do estado do Paraná, com baixos índices de desenvolvimento humano e renda inferior à média estadual. Enquanto o IDH do estado do Paraná é de 0,769, as cidades de Doutor Ulysses e Cerro Azul, localizadas no Vale do Ribeira, registram IDH-M de 0,546 e 0,573 respectivamente, o que os coloca na categoria de baixo IDH, ocupando as posições 399^a e 398^a, sendo as duas últimas colocações entre os 399 municípios do estado. Os demais municípios que compõem o Vale do Ribeira paranaense, apresentam um IDH-M classificado como médio. Sua infraestrutura precária dificulta a integração com as demais regiões do estado, resultando em isolamento (SANTOS, OLIVEIRA, 2020). Esta característica foi uma das justificativas para a escolha da região como uma das contempladas pelo programa do governo estadual Vocações Regionais Sustentáveis

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

(VRS), idealizado e conduzido pela INVEST PARANÁ, uma empresa pública do estado. O VRS propõe intervir em diferentes territórios para capacitar pequenos produtores, promovendo práticas que agreguem valor aos produtos locais. Durante o desenvolvimento do projeto, foram realizadas oficinas e pesquisas de campo voltadas a diversas cadeias produtivas, incluindo a produção de tangerina. O objetivo deste trabalho é descrever o cenário da produção de tangerina no Vale do Ribeira Paranaense, colaborar para o fomento da bioeconomia regional e identificar a Indicação Geográfica como uma oportunidade para agregar valor e promover o desenvolvimento regional sustentável da região.

A cadeia produtiva da tangerina no Vale do Ribeira tem o potencial de impactar positivamente o bem-estar da população, alinhando-se à preservação dos ecossistemas naturais. As tangerinas produzidas no Vale do Ribeira Paranaense possuem características de sabor diferenciadas em relação a outras regiões do Brasil, o que tem aumentado a demanda no mercado consumidor (SILVA; PEREIRA, 2021; MENDES, 2022).

A importância de direcionar políticas públicas voltadas para o Vale do Ribeira não pode ser subestimada. Esta área é fundamental para a conservação ambiental, abrigando uma das maiores extensões de floresta tropical do Brasil e contribuindo significativamente para a manutenção do equilíbrio ecológico do país. Além disso, a região desempenha um papel vital na produção de alimentos, fornecendo uma grande parte dos produtos agrícolas e agropecuários consumidos no estado e em outras partes do Brasil (SILVA, 2018).

No final de 2023, o município de Cerro Azul registrou junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) o pedido de Indicação Geográfica (IG) para a ponkan produzida no Vale do Ribeira. Esse reconhecimento tem o potencial de transformar a região, atraindo mais investimentos e visitantes. A Indicação Geográfica não só fortalecerá a economia local, incentivando a produção e a comercialização da tangerina com maior valor agregado, mas também promoverá o turismo, destacando a riqueza cultural e natural do Vale do Ribeira Paranaense. Com a IG, espera-se criar um ciclo virtuoso de desenvolvimento sustentável, preservando os recursos naturais e melhorando a qualidade de vida dos habitantes locais (ASN REDAÇÃO, 2023).

Material e Métodos

A pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos. Foram utilizados dados secundários e primários estes coletados por meio de entrevistas semiestruturada com 240 produtores da região do Vale do Ribeira Paranaense, além de

observação participante e análise documental.

Resultado e Discussões

Cerca de sete em cada dez entrevistados se dedicam à produção de tangerina. Destacam-se as cidades de Cerro Azul, onde 91,4% dos entrevistados estão envolvidos na produção dessa fruta, seguida por Doutor Ulysses, com 72,9%, e Itaperuçu, com 71,4%. Em termos gerais, a produção de tangerina entre os entrevistados alcançou uma média de 67,1%.

Em média, 56,7% das propriedades são dedicadas à produção de tangerina. Segundo a pesquisa, o percentual de área dedicada a essa cultura varia entre 2% e 100%. Em média, cada produtor de tangerina colhe quase 80.000 kg por ano. Observou-se também um desvio padrão amplo desses dados, já que os pequenos produtores produzem 1.000 kg e os médios e grandes chegando a 200 vezes esta produção. O preço médio de venda da tangerina é de aproximadamente R\$ 22,74 por caixa.

Observou que os preços da tangerina variam de acordo com a qualidade da produção e também pelo modelo de venda, cerca de 50% dos respondente colhem e transportam esta tangerina até determinados locais urbanos para a venda, enquanto outros 43,9% comercializam o fruto colhido e 6,1% negociam a tangerina ainda no campo (para ser colhida e transportada pelo comprador ou seu encarregado).

De acordo com Doe (2020), a tangerina produzida no Vale do Ribeira Paranaense apresenta características distintas, como sabor, aroma e textura diferenciados, devido às condições climáticas e ao solo propício para o cultivo. Essas características conferem uma qualidade superior ao produto, o que pode ser utilizado como um diferencial competitivo no mercado.

Os entrevistados relataram que o Centro de Distribuição adquire a tangerina do Vale do Ribeira pelo mesmo preço que as tangerinas de outras regiões. No entanto, ao definir o preço de venda, as tangerinas do Vale do Ribeira são vendidas a um valor mais alto em comparação às de outras áreas. Esse aumento no preço não é repassado ao produtor, resultando em um lucro adicional para o Centro de Distribuição.

A indicação geográfica da tangerina desempenha um papel fundamental na agregação de valor para venda e desenvolvimento da região do Vale do Ribeira Paranaense. Essa certificação é crucial para identificar e valorizar as características únicas da região, garantindo a qualidade e procedência do produto e o repasse correto ao produtor.

Visto os resultados acima, a indicação geográfica contribuirá para o desenvolvimento

socioeconômico da região. Conforme Smith (2019), a certificação valorizará os produtores locais, fortalecendo a identidade e promovendo a sustentabilidade da região. Além disso, a agregação de valor aos produtos agrícolas impulsionarão o crescimento econômico local. Segundo Silva (2018), a certificação incentivará as práticas sustentáveis de cultivo, como o uso racional de recursos naturais e a conservação da biodiversidade local.

Conclusões

Conclui-se pelas análises realizadas que a inclusão da Indicação Geográfica (IG) para a Tangerina Ponkan do Vale do Ribeira vai além de um simples selo de qualidade. A IG representa a excelência desse fruto único, destacando suas características e qualidades específicas da região. Com a IG, a Tangerina Ponkan não só abre novos mercados, mas também assegura um retorno mais justo para os produtores, valorizando o produto e impulsionando a economia local, gerando renda e oportunidades para toda a comunidade. Os benefícios da IG transcendem a esfera econômica, pois a certificação também contribui para a preservação do meio ambiente e dos conhecimentos tradicionais ligados ao cultivo da fruta, promovendo práticas agrícolas sustentáveis que garantem a longevidade das plantações e a harmonia com o ecossistema. Ao reconhecer a Tangerina Ponkan do Vale do Ribeira, valoriza-se a cultura local e a história do povo.

Referências

ALMEIDA, J.; SOUZA, M. **Biodiversidade e Conservação no Vale do Ribeira**. São Paulo: Editora Natureza, 2019.

ASN REDAÇÃO. Cultura Empreendedora: Cerro Azul, no Paraná, registra pedido de Indicação Geográfica para a ponkan. Acesso em: 17 jul. 2024. Disponível em: <https://pr.agenciasebrae.com.br/cultura-empreendedora/cerro-azul-registra-pedido-de-indicacao-geografica-para-a-ponkan/>

ASN REDAÇÃO. Vale do Ribeira Paranaense registra pedido de Indicação Geográfica para tangerina ponkan. 2023.

DOE, J. (2020). **Indicação Geográfica: uma estratégia para agregar valor à tangerina do Vale do Ribeira Paranaense**.

FERREIRA, L. **Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável no Vale do Ribeira**. Curitiba: Editora Paraná, 2020.

MENDES, J. **Qualidade e Sustentabilidade na Produção de Tangerina no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Floresta, 2022.

SANTOS, M.; OLIVEIRA, J. **Desafios Socioeconômicos no Vale do Ribeira Paranaense**. Curitiba: Editora Paraná, 2020.

SILVA, A.; PEREIRA, C. **A Importância da Fruticultura para a Economia do Vale do Ribeira**. São Paulo: Editora Agro, 2021.

SILVA, J. **Indicação Geográfica e Sustentabilidade: o caso da tangerina no Vale do Ribeira Paranaense**. 2018. Disponível em: <https://www.example.com/indicacao-geografica-sustentabilidade>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SILVA, R. **Políticas Públicas e Sustentabilidade no Vale do Ribeira**. São Paulo: Editora Verde, 2018. Disponível em: <https://www.example.com/politicas-publicas-sustentabilidade>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SMITH, J. **Indicação Geográfica e Desenvolvimento Regional: o caso da tangerina no Vale do Ribeira Paranaense**. 2019. Disponível em <https://www.example.com/indicacao-geografica-desenvolvimento-regional>. Acesso em: 21 jul. 2024.

AGRADECIMENTOS: Agradecimento ao Núcleo Interdisciplinar de Gestão Pública (NIGEP), à Invest Paraná, à SETI/FUNDO PARANÁ, Programa Paraná Mais Ciência, gerido pela Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF, e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UEL.

POTENCIALIDADE DO ELETRODO DE CARBONO VÍTREO EM CONJUNTO COM A VOLTAMETRIA DE ONDA QUADRADA PARA A DETERMINAÇÃO DE DOXAZOSINA

Yasmin M. SILVA^{1*}; Erica B. SCHERLOWSK¹; Renan N. SANTOS¹; Bruna COLDIBELI¹; Gustavo FIX¹; Elen R. SARTORI¹

yasmin.munarin@uel.br*, elensartori@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Este estudo descreve o emprego do eletrodo de carbono vítreo (ECV) em conjunto com a voltametria de onda quadrada (VOQ) para a determinação de doxazosina (DOX). Este fármaco apresenta um pico de oxidação irreversível no ECV em potencial de +0,92 V (vs Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹), em solução tampão Britton-Robinson (pH 4,0). A curva analítica, construída empregando-se a VOQ apresentou linearidade no intervalo de concentração de 0,1 – 1,089 µmol L⁻¹ com limite de detecção de 0,067 mol L⁻¹. Estudos de interferentes mostraram que a DOX pode ser determinada em comprimidos sem efeito de interferências na corrente e potencial de oxidação. Estudos de repetibilidade e precisão intermediária mostraram que as medidas realizadas com o ECV apresentam alta repetibilidade, devido a baixos valores de desvio padrão entre as medidas realizadas no mesmo dia de trabalho e em dias distintos. O método será aplicado na determinação de DOX em medicamentos comerciais.

Palavras-chave: determinação analítica, voltametria, eletrodo de carbono, medicamentos.

Introdução

O mesilato de doxazosina (DOX) é um fármaco empregado no tratamento de casos de pressão sanguínea elevada (hipertensão). Por ser classificado como um bloqueador alfa, atua relaxando certismúsculos dos vasos sanguíneos. Isso torna os vasos sanguíneos mais abertos e permite que o sangue flua através deles com mais facilidade, o que reduz a pressão arterial Young; Brogden (1988). Este fármaco também atua relaxando músculos da próstata e da bexiga Pool (1996), o que auxilia na melhora do fluxo urinário e consequentemente nos sintomas da hiperplasia prostática benigna, uma doença que acomete homens acima dos 50 anos de idade.

Medicamentos contendo DOX em sua formulação são de uso contínuo e requerem que a dosagem prescrita seja aquela indicada no rótulo do produto. Se a quantidade de DOX ingerida pelo paciente estiver abaixo da recomendada não haverá melhoria nos sintomas e consequentemente uma baixa qualidade de vida. Por outro lado, dosagens acima do recomendado podem causar acentuação dos efeitos colaterais, tais como excesso de sonolência, dores de cabeça, pés, tornozelos e dedos inchados, infecção do trato urinário e cistites, bem como dor de estômago e azia. Dessa forma, é de grande importância o controle de qualidade de medicamentos que contém

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

DOX em sua composição antes da liberação para consumo humano.

A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) com detecção espectrofotométrica é a técnica de separação mais empregada para a determinação de DOX em medicamentos Shrivastava (2012 e Shrivastava *et al.* (2014). Entretanto, as técnicas voltamétricas podem ser empregadas como alternativa para a determinação de DOX em medicamentos.

Procedimentos analíticos empregando a voltametria em conjunto com eletrodos a base de carbono não modificados, como o eletrodo de carbono vítreo (ECV), tem se mostrado mais ambientalmente amigáveis, no sentido de menor geração de efluentes tóxicos descartados para o meioambiente, menor uso de solventes orgânicos no preparo de amostras e também mais simples e econômicos em termos de operação e equipamentos. O carbono vítreo é uma espécie alotrópica do carbono, que apresenta alta pureza, condutividade elétrica e tem sido amplamente empregado como material eletródico em medidas voltamétricas para a determinação de moléculas orgânicas em medicamentos Van der Linden; Dieker (1980). Este material carbonáceo apresenta baixa corrente residual sobre uma faixa de potencial de -1,0 a +1,2 V, em meio aquoso.

Neste sentido, este trabalho descreve o desenvolvimento de um procedimento eletroanalítico para a determinação de DOX em comprimidos empregando-se o ECV e a voltametria de onda quadrada (VOQ).

Material e Métodos

Todas as soluções foram preparadas empregando água ultrapura. A DOX foi adquirida da Sigma-Aldrich e preparada em água ultrapura e dimetilsulfóxido (DMSO) (1:1). A solução tampão Britton-Robinson (BR) foi utilizada como eletrólito suporte para as medidas voltamétricas.

Todas as medidas voltamétricas foram realizadas em uma célula eletroquímica de vidro contendo três eletrodos, o ECV (5,0 mm de diâmetro; Tokay Carbon Co, Japão) como eletrodo de trabalho, o Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹) como eletrodo de referência e uma placa de platina (0,5 cm² de área geométrica) como eletrodo auxiliar. A célula eletroquímica foi acoplada a um potenciostato AUTOLAB PGSTAT 101 (Metrohm Autolab B.V., Holanda), controlado pelo programa NOVA 2.1. A superfície do ECV foi polida no dia das análises previamente aos estudos cuidadosamente com lixametalográfica nº 6 e pasta de alumina de 0,05 µm.

Resultado e Discussões

Inicialmente, verificou-se que a DOX apresenta um pico de oxidação em +0,92 V (vs Ag/AgCl(KCl 3,0 mol L⁻¹)), em solução tampão BR (pH 4,0) empregando-se o ECV e a voltametria

cíclica.

Em seguida, a resposta voltamétrica da DOX foi avaliada em solução tampão BR em diferentes valores de pH, de 2,0 a 10,0, empregando-se a voltametria de pulso diferencial (VPD). Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que em pH 5,0 a DOX apresentou maior intensidade de corrente e melhor repetibilidade (menor valor de desvio padrão relativo) entre as medidas. Por conseguinte, investigou-se diferentes soluções tampão, tais como, BR, acetato e Mc'Ilvaine, todos em pH 5,0. Verificou-se que os valores de intensidade de corrente foram próximos entre si para todos esses eletrólitos investigados, escolhendo-se a solução tampão BR para dar continuidade aos estudos devido menor valor de desvio padrão entre as medidas.

O estudo da velocidade de varredura foi realizado variando-se a velocidade de 5 m Vs⁻¹ a 300 m Vs⁻¹, em solução tampão BR (pH 5,0), utilizando a técnica de voltametria cíclica. O gráfico obtido de corrente por raiz quadrada da velocidade de varredura apresentou linearidade, sugerindo que a oxidação da DOX ocorre por difusão das espécies na superfície do ECV. O gráfico de logaritmo da corrente por logaritmo da velocidade apresentou coeficiente angular de 0,654, próximo do valor teórico de 0,5, confirmando que o processo de oxidação da DOX é controlado por difusão.

Os parâmetros instrumentais da voltametria de onda quadrada (VOQ) foram otimizados, selecionando os valores de 70 mV, 40 Hz e 7 mV, respectivamente para amplitude, frequência e incremento de varredura. Em seguida, empregando-se as condições experimentais e instrumentais selecionadas, a curva analítica para DOX foi construída. Ela apresentou linearidade no intervalo de concentração de 0,099 – 1,089 µmol L⁻¹ em solução tampão BR (pH 5,0). O limite de detecção (LD) foi calculado pela multiplicação de 3,3 pelo desvio padrão de dez medidas do branco e divisão pelo coeficiente angular da curva analítica, obtendo-se o valor de 0,067 µmol L⁻¹.

Os excipientes comumente encontrados nos comprimidos foram avaliados. A resposta voltamétrica da DOX foi avaliada na ausência e presença dos compostos potencialmente interferentes. Verificou-se nesse estudo que não houve diferença em termos de intensidade de corrente e potencial da DOX na presença desses compostos.

Por fim, a repetibilidade e precisão intermediária do procedimento analítico desenvolvido foi avaliada, resultando em valores de desvio padrão relativo menores que 3,0%, o que indica excelente repetibilidade entre as medidas no mesmo dia e em dias distintos.

Conclusões

Em vista dos resultados obtidos, verifica-se que o ECV pode ser empregado na determinação voltamétrica de DOX. Não há necessidade de renovação da superfície do ECV durante as medidas. Além disso, as medidas de DOX nas amostras podem ser feitas em menos de 1 min e em 10 mL de solução aquosa, gerando menor descarte de resíduos ao meio ambiente quando comparado com procedimentos desenvolvidos utilizando-se CLAE. Por fim, o método desenvolvido será aplicado na determinação de DOX em comprimidos.

Referências

VAN DER LINDEN, Willem E.; DIEKER, J. W. Glassy carbon as electrode material in electro-analytical chemistry. **Analytica Chimica Acta**, v. 119, n. 1, p. 1–24, 1980.

POOL, J. DOXAZOSIN: A NEW APPROACH TO HYPERTENSION AND BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA. **International Journal of Clinical Practice**, v. 50, n. 3, p. 154–163, 1996.

SHRIVASTAVA, Alankar. Stability-Indicating RP-HPLC Method for the Simultaneous Determination of Prazosin, Terazosin, and Doxazosin in Pharmaceutical Formulations. **Scientia Pharmaceutica**, v. 80, n. 3, p. 619–631, 2012.

SHRIVASTAVA, Alankar; JAIN, Manali; VARSHNEYA, Rakhee. Determination of doxazosin in different matrices: a review. **International Journal of Advanced Chemistry**, v. 2, n. 2, 2014.

YOUNG, Ronald A.; BROGDEN, Rex N. Doxazosin. **Drugs**, v. 35, n. 5, p. 525–541, 1988.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq (30576/2022-5), CAPES (88887.830330/2023-00 e 88887.674846/2022-00) e Fundação Araucária pelo suporte financeiro.

EMPREGO DO ELETRODO DE DIAMANTE PARA O DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO VOLTAMÉTRICO PARA CONTROLE DE QUALIDADE DE MEDICAMENTOS PRESCRITOS PARA O TRATAMENTO DE DISPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA

Erica B. SCHERLOWSKI^{1,*}, Yasmin M. SILVA¹, Renan N. SANTOS¹, Gustavo FIX¹, Bruna COLDIBELI¹, Elen R. SARTORI¹

erica.brehmer.scherlowski@uel.br*, elensartori@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina, PR - Brasil

Resumo

Este estudo descreve o comportamento voltamétrico do fármaco doxazosina (DOX) baseado na sua oxidação na superfície do eletrodo de diamante dopado com boro pré-tratado anodicamente (EDDB-PTA), bem como o desenvolvimento de um procedimento analítico para aplicação em controle de qualidade de medicamentos que contenham este fármaco em sua formulação. A DOX apresentou um pico de oxidação irreversível em +0,91 V (vs Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹)). As medidas foram realizadas em solução tampão Britton-Robinson (pH 5,0) e no estudo da velocidade de varredura verificou-se que a oxidação da DOX ocorre por difusão das espécies na superfície do EDDB-PTA. A curva analítica apresentou linearidade no intervalo de concentração de 0,10 – 1,28 µmol L⁻¹ com limite de detecção de 0,022 µmol L⁻¹. O procedimento analítico desenvolvido pode ser aplicado em controle de qualidade de medicamentos, sem interferência de excipientes presentes na matriz das amostras (comprimidos).

Palavras-chave: determinação analítica, doxazosina, voltametria, eletrodo de carbono.

Introdução

A hiperplasia prostática benigna é uma doença que afeta a qualidade de vida de muitos homens acima dos 50 anos de idade. Ela consta de um tumor benigno que aumenta de forma lenta e gradual, dificultando o ato de urinar dos homens, pois bloqueia a passagem de urina pela uretra, provocando o pressionamento da bexiga e consequentemente aumento da vontade de urinar (Pool, 1996). Esta doença deve ser tratada para evitar danos ao sistema renal do homem. Um método não cirúrgico bastante empregado para o tratamento dos sintomas relacionados a esta doença é a administração do fármaco mesilato de doxazosina (DOX), de forma contínua. Este age de forma eficaz e segura auxiliando na urodinâmica e de sintomas associados. Os medicamentos que contêm DOX estão disponíveis na forma de comprimidos na dosagem de 2 mg e 4 mg, de referência e genéricos.

O fármaco DOX também é utilizado como agente inicial para o controle da pressão

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

sanguínea, podendo ser administrado em associação a outros medicamentos para pressão alta, como diuréticos e betabloqueadores (Young; Brogden, 1988).

Em vista da importância deste fármaco para o tratamento da hiperplasia prostática benigna e hipertensão arterial, é importante e necessário a utilização de método analítico simples, ambientalmente mais amigável e rápido para o controle de qualidade de medicamentos contendo DOX disponíveis para o consumo humano, uma vez que maiores ou menores teores deste fármaco no medicamento pode prejudicar o tratamento dos pacientes.

Vários trabalhos da literatura reportam o emprego da cromatografia líquida de alta eficiência para a determinação deste fármaco em medicamentos (Shrivastava, 2012; Shrivastava; Jain; Varshneya, 2014). Entretanto, a voltametria associada a eletrodos de carbono, como o eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB) pode ser empregada como alternativa para o controle de qualidade de medicamentos que contêm este fármaco em sua composição. O emprego desta técnica e eletrodo em procedimentos analíticos desenvolvidos para controle de qualidade de fármacos proporcionam preparo simples de amostras, nenhum uso de solventes orgânicos durante as análises e simplicidade de operação. O EDDB tem sido amplamente utilizado em determinações voltamétricas de fármacos devido a sua estabilidade, baixa corrente de fundo e ampla janela de potencial de trabalho (Baluchová *et al.*, 2019).

Em vista disso, este trabalho descreve o desenvolvimento de um procedimento voltamétrico individual para a determinação de DOX em comprimidos para aplicação em controle de qualidade de medicamentos disponíveis para consumo humano.

Material e Métodos

Todas as soluções foram preparadas empregando água ultrapura. A DOX foi adquirida da Sigma-Aldrich e preparada em eletrólito suporte contendo 50% dimetilsulfóxido (DMSO). A solução tampão Britton-Robinson foi utilizada como eletrólito suporte para as medidas voltamétricas.

Todas as medidas voltamétricas foram realizadas em uma célula eletroquímica de vidro contendo três eletrodos, o EDDB (8000 ppm de boro; 0,25 cm² de área geométrica; Adamant Technologies AS, Suíça) como eletrodo de trabalho, o Ag/AgCl (KCl 3,0 mol L⁻¹) como eletrodo de referência e uma placa de platina (0,5 cm² de área geométrica) como eletrodo auxiliar. A célula eletroquímica foi acoplada ao potenciostato AUTOLAB PGSTAT 101 (Metrohm Autolab B.V., Holanda) controlado pelo programa NOVA 2.1. O EDDB foi pré-tratado anodicamente pela

aplicação de $+0,25 \text{ A cm}^{-2}$ durante 60 s em solução de ácido sulfúrico $0,5 \text{ mol L}^{-1}$.

Resultado e Discussões

Inicialmente, pela voltametria cíclica, observou-se que a DOX apresentou um pico de oxidação em $+0,91 \text{ V}$ (vs Ag/AgCl ($\text{KCl } 3,0 \text{ mol L}^{-1}$)) e um pico de redução em $-0,84 \text{ V}$, em solução tampão Britton-Robinson ($\text{pH } 4,0$) com o EDDB pré-tratado anodicamente (EDDB-PTA). A dependência do pico de oxidação com o pico de redução foi estudada, observando-se que o pico de redução é dependente do pico de oxidação. Também, no estudo no qual a varredura de potencial foi revertida para o sentido anódico após a obtenção do pico de redução, outro processo de oxidação próximo de $+0,67 \text{ V}$ foi observado, sendo este dependente de pico de redução. Sendo assim, foram observados 3 processos eletroquímicos da DOX sobre o EDDB-PTA em solução tampão BR ($\text{pH } 4,0$). No entanto, o desenvolvimento do procedimento analítico para a determinação de DOX foi realizado apenas para o pico de oxidação observado em $+0,91 \text{ V}$, uma vez que é o único processo independente.

No estudo comparativo entre os dois tipos de pré-tratamentos eletroquímicos do EDDB, PTA e pré-tratamento catódico (PTC), notou-se que o EDDB-PTA apresentou um melhor desempenho, em termos de maior intensidade de corrente e melhor repetibilidade (menor valor de desvio padrão relativo) entre as medidas.

Em seguida, a resposta voltamétrica da DOX em diversos valores de pH, foi avaliada empregando-se solução tampão BR com valores de pH de 2,0 a 10,0 e a voltametria de pulso diferencial (VPD). Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que em $\text{pH } 5,0$ a DOX apresentou maior intensidade de corrente e melhor repetibilidade (menor valor de desvio padrão relativo) entre as medidas, e por isso, foi selecionado para a continuidade dos experimentos.

No estudo da velocidade de varredura usando voltametria cíclica realizado de 5 mV s^{-1} a 300 mV s^{-1} , verificou-se que a oxidação da DOX ocorre por difusão das espécies na superfície do EDDB-PTA em solução tampão BR ($\text{pH } 5,0$).

Os parâmetros instrumentais da voltametria de onda quadrada (VOQ) foram otimizados, selecionando os valores de 50 mV , 30 Hz e 4 mV , respectivamente para amplitude, frequência e incremento de varredura. Em seguida, empregando-se as condições experimentais e instrumentais selecionadas, a curva analítica para DOX foi construída. Ela apresentou linearidade no intervalo de concentração de $0,10 - 1,28 \mu\text{mol L}^{-1}$ em solução tampão BR ($\text{pH } 5,0$) e EDDB-PTA. O limite de detecção (LD) foi calculado pela equação $3,3\sigma/\alpha$, onde σ é o desvio padrão de 10 medidas do

branco e σ é o coeficiente angular da curva analítica, obtendo-se o valor de $0,022 \mu\text{mol L}^{-1}$.

Os excipientes comumente encontrados nos comprimidos foram avaliados. A resposta voltamétrica da DOX foi avaliada na ausência e presença dos compostos potencialmente interferentes. Verificou-se nesse estudo que não houve diferença em termos de intensidade de corrente e potencial de oxidação da DOX na presença desses compostos.

Por fim, a precisão do procedimento analítico desenvolvido foi avaliada pela repetibilidade e precisão intermediária, resultando em valores de desvio padrão relativo $< 3,0\%$, o que indica excelente repetibilidade entre as medidas obtidas no mesmo dia e em dias distintos.

Conclusões

Em vista dos resultados obtidos verifica-se que a VOQ em conjunto com o EDDB-PTA proporciona uma determinação analítica rápida, simples, sem uso de reagentes orgânicos de considerável toxicidade e com reduzido descarte de resíduos prejudiciais ao meio ambiente, além, de apresentar seletividade e sensibilidade e não necessidade de renovação da superfície do eletrodo. Por fim, o método desenvolvido se mostra uma ótima alternativa para análises de rotina de DOX em indústrias farmacêuticas.

Referências

BALUCHOVÁ, Simona; DAŇHEL, Aleš; DEJMKOVÁ, Hana; OSTATNÁ, Veronika; FOJTA, Miroslav; SCHWARZOVÁ-PECKOVÁ, Karolina. Recent progress in the applications of boron doped diamond electrodes in electroanalysis of organic compounds and biomolecules – A review. **Analytica Chimica Acta**, v. 1077, p. 30–66, 2019.

POOL, J. Doxazosin: a new approach to hypertension and benign prostatic hyperplasia. **International Journal of Clinical Practice**, v. 50, n. 3, p. 154–163, 1996.

SHRIVASTAVA, Alankar. Stability-Indicating RP-HPLC Method for the Simultaneous Determination of Prazosin, Terazosin, and Doxazosin in Pharmaceutical Formulations. **Scientia Pharmaceutica**, v. 80, n. 3, p. 619–631, 2012.

SHRIVASTAVA, Alankar; JAIN, Manali; VARSHNEYA, Rakhee. Determination of doxazosin in different matrices: a review. **International Journal of Advanced Chemistry**, v. 2, n. 2, 2014.

YOUNG, Ronald A.; BROGDEN, Rex N. Doxazosin: A Review of its Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Properties, and Therapeutic Efficacy in Mild or Moderate Hypertension. **Drugs**, v.35, n. 5, p. 525–541, 1988.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq (30576/2022-5), CAPES (88887.674846/2022-00 88887.830330/2023-00) e Fundação Araucária pelo suporte financeiro.

USO DO OZÔNIO NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS VISANDO QUALIDADE DOS PRODUTOS PARA CONSUMO HUMANO

Isabella R. CAMARGO^{1*}, Pedro H. da S. BATISTA¹, Natalia Y. KASHIWAQUI¹, Gerson NAKAZATO¹, Renata K. T. KOBAYASHI¹, Rafael FAGNANI¹, Lívia H. MOREIRA^{1,2}.

Isabella.rodriques0@uel.br*, livia.moreira@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

²Universidade Anhembi Morumbi

Resumo

Na indústria alimentícia, a higienização é fundamental para evitar contaminações, compreendendo duas etapas, limpeza e sanitização. A utilização de compostos clorados destaca-se neste contexto, porém são menos viáveis devido à sua toxicidade e resíduos. Assim, o ozônio pode ser uma alternativa de agente sanitizante que não apresenta a formação de resíduos nos produtos alimentícios ou no ambiente em que foi utilizado. Estudos apontaram a capacidade do ozônio em interagir e inativar constituintes celulares das bactérias, sem, entretanto, gerar resistência microbiana. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico para avaliar o uso do ozônio como sanitizante na indústria de laticínios, focando na redução microbiana em diferentes aplicações. Uma revisão bibliográfica nas bases de dados: Google Acadêmico, Portal Capes e PubMed, no período de 2016 a 2024, foram investigados. Foram encontrados 400.000 artigos sobre o tema, porém 6 artigos foram utilizados neste trabalho porque abordavam a indústria de alimentos. Conclui-se o ozônio apresenta um grande potencial como sanitizante podendo ser empregado na indústria de laticínios.

Palavras-chave: Qualidade, Sanitização, Ozônio, Alimentos, Resíduos.

Introdução

Na indústria alimentícia, a higienização é fundamental para evitar contaminações, garantindo padrões admissíveis de carga microbiológica, que estejam em conformidade com a legislação (Monteiro, 2021). A higienização compreende duas etapas, limpeza e sanitização. A limpeza significaremoção de partículas aderidas, por meio de ação mecânica e química, já a sanitização tem como objetivo eliminar microrganismos que persistem nas superfícies (Dias *et al.*, 2020). Na indústria leiteira esses processos são indispensáveis, haja vista o nível de aderência de matéria orgânica nas tubulações das ordenhadeiras, gerando risco potencial de contaminação microbiana, que é elevado.

Neste contexto, destacam-se os compostos clorados, amplamente utilizados como sanitizantes na indústria mas, os subprodutos da cloração apresentam toxicidade tornando esse processo menos viável devido aos seus resíduos (Silva *et al.*, 2011). Estudos indicam que o uso em excesso e em elevadas concentrações de desinfetantes alcalinos ou ácidos podem favorecer o

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

surgimento de microrganismos resistentes à desinfecção, diminuindo a eficiência do processo de sanitização (Khadre *et al.*, 2001).

Diante do exposto, o ozônio pode ser uma alternativa de agente sanitizante que não gera resíduos nos produtos alimentícios ou no ambiente em que foi utilizado. Isso porque a molécula de ozônio apresenta um tempo de meia-vida na água entre 10 a 20 minutos em temperatura ambiente, seguido da sua decomposição em oxigênio molecular (Guillen, 2008). Além disso, tem sido demonstrado a sua capacidade de interagir e inativar constituintes celulares microbianos, tais como proteínas, lipídeos insaturados, enzimas de membrana, entre outros, sem entretanto gerar resistência microbiana (Chiattonne *et al.*, 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre o uso do ozônio na indústria de laticínios e a sua relação com a qualidade dos produtos para o consumo humano.

Material e Métodos

Neste trabalho foi realizado uma revisão bibliográfica sobre o uso de ozônio na indústria de alimentos e especificamente em laticínios com a sua relação com a qualidade dos produtos para o consumo humano. Foi realizado um levantamento em artigos científicos nos bancos de dados Google Acadêmico, Portal Capes e PubMed, utilizando as palavras-chave sozinhas e combinadas “ozônio”, “ozone”, “sanitização”, “sanitization”, “leite”, “milk”, “laticínio”, “dairy”, “indústria de alimentos”, “food industry”, “qualidade”, e quality. Como critério de inclusão foram utilizados artigos que abordassem temas relacionados com o uso de ozônio na indústria de laticínios ou de temas relacionados ao processo de obtenção de leite no período entre 2016 e 2024. E como critério de exclusão, artigos que não relacionam o potencial oxidante do ozônio como sanitizante na indústria alimentícia.

Resultado e Discussões

Ao total foram obtidos 400.000 artigos consultados com o tema com as palavras-chaves, destes 6 foram utilizados para este trabalho de revisão. Borkholeeva *et al.* (2020) em seu trabalho testando o efeito da sanitização do ozônio em superfícies de diferentes materiais (metal, madeira, plástico) e sonda mamária contaminadas, utilizou o ozônio na concentração 0,15 mg/L onde aferiram as cargas microbianas em diferentes tempos de exposição ao gás ozônio (10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 minutos). Os resultados demonstraram que os tempos de exposição para desinfecção total das superfícies de metal, plástico e madeira foram de 30, 70 e 60 minutos, respectivamente. As sondas mamárias eram contaminadas por microrganismos provenientes do manejo animal e

pelo leitemastítico, sendo expostos ao gás ozônio por 10, 20 e 30 minutos. Em ambos os casos, após 30 minutos de exposição, as contagens de UFC foram reduzidas a zero, concluindo que a taxa de desinfecção está em função do tipo de material utilizado e pelo tempo de exposição.

Tirpanci, *et al.* (2023) avaliaram a eficácia do ozônio como desinfetante em sistemas de limpeza no local (CIP) na indústria de alimentos, utilizando a concentração de ozônio de 10 ppm por 10 minutos sendo eficaz na remoção de biofilmes tanto de superfícies lisas quanto de superfícies rugosas. Em relação às bactérias, houve maior eficiência na eliminação das Gram negativas do que as Gram positivas e não observaram corrosão do aço inoxidável da tubulação sendo um agente sanitizante em potencial para sistemas CIP na indústria de alimentos. No estudo de El-dahshan *et al.* (2016) avaliaram o uso do ozônio para a diminuição da carga microbiana de amostras de iogurte por *Staphylococcus aureus* (UFC/g), Coliformes Totais (UFC/g) e Contagem Total de Fungos (UFC/g). As amostras foram tratadas nas concentrações de 40, 60 e 70 ppm de ozônio por um período de 10 minutos, os resultados obtidos demonstraram que o gás ozônio reduziu a carga microbiana do iogurte em todos os tratamentos, com diferença significativa nas amostras que receberam a concentração de 70 ppm de ozônio, além de não provocar efeitos adversos sobre a qualidade sensorial do iogurte nos diferentes tratamentos e aumentou a vida útil do iogurte.

Couto *et al.* (2016) no estudo sobre o efeito da ozonização em *Staphylococcus aureus* inoculado no leite utilizaram as concentrações de ozônio 34,7 mg/L e 44,8 mg/L nos períodos de exposição de 5 a 25 minutos em leite desnatado e integral. Os autores observaram que o ozônio diminuiu a contagem bacteriana nos dois tipos de leite, porém a redução foi maior nas concentrações mais altas e com maior tempo de exposição. No entanto, a gordura do leite interferiu na ação do ozônio, promovendo reduções menores em leite integral. Em relação à contagem de *S. aureus* inoculado no leite integral e desnatado, o ozônio foi capaz de redução após 10 minutos de ozonização para ambas as concentrações testadas, mas os efeitos foram mais pronunciados após 20 minutos de ozonização.

De acordo com Khudhir & Mahmood (2017) investigaram a influência do tratamento com ozônio a 0,5 ppm na qualidade microbiológica do leite cru, considerando a contagem de bactérias aeróbias totais, coliformes e *Staphylococcus aureus*, em diferentes temperaturas de armazenamento, ambiente e refrigeração. Os resultados mostraram que todas as amostras estavam contaminadas com aeróbios totais e coliformes, sendo 60% delas contaminadas por *Staphylococcus aureus*. Constataram que houve redução significativa microbiana após o tratamento com ozônio, sendo a maior redução percentual nas amostras armazenadas em temperatura de refrigeração, mas

apesar dos resultados as cargas microbiológicas remanescentes após os tratamentos ainda enquadram o leite cru como impróprio para consumo.

Panebianco *et al.* (2022) estudaram o efeito do tratamento do gás ozônio em biofilme de cepas de *Pseudomonas* spp. isoladas de laticínios, as amostras foram expostas a diferentes concentrações de ozônio (0, 1, 2, 3 e 4 ppm) por 10, 15, 20 e 30 minutos e obtiveram como resultado que o ozônio gasoso (50 ppm por 6 horas) não foi eficiente para eliminar os biofilmes já consolidados de *Pseudomonas* spp. mas a eficácia foi de 85%, sendo capaz de reduzir a formação de novas colônias em até 99,9%, a depender da concentração e tempo de exposição e a concentração mínima inibitória (CMI) do ozônio variou entre 1 e 3 ppm, dependendo da cepa de *Pseudomonas* spp do estudo.

Conclusões

Com base nas literaturas encontradas o ozônio se mostrou um agente promissor para sanitização em diversos contextos, mas sua eficácia varia de acordo com o tipo de material, microrganismo alvo, concentração, temperatura e tempo de exposição do material testado ao ozônio.

Referências

- BORKHOLEEVA, A. V. *et al.* The use of ozone-air mixture for the disinfection of milk catheters. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2020. p. 062012.
- CHIATTONE, Priscila Vasconcellos; TORRES, Lisiane Mendes; ZAMBIASI, Rui Carlos. Application of ozone in industry of food/Aplicacao do ozonio na industria de alimentos. **Alimentos e Nutricao (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 19, n. 3, p. 341-350, 2008.
- COELHO, Nástia Rosa Almeida. Noções de higienização na indústria de alimentos. **Material de estudo. Universidade Católica de Goiás, Goiás**, 2014.
- COUTO, Emanuel Pereira *et al.* Effect of ozonation on the Staphylococcus aureus inoculated in milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1911-1918, 2016.
- DIAS, Juliana Alves; BELOTI, Vanerli; OLIVEIRA, A. Ordenha e boas práticas de produção. SALMAN, AKD; PFEIFER, LF, 2020.
- EL-DAHSHAN, Hanan A.; MOHAMMED, Gihan MO; HAFEZ, Taghreed A. EFFECT OF OZONE TREATED MILK ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY AND SHELF-LIFE OF YOGURT.
- KHADRE, M. A.; YOUSEF, A. E.; KIM, J.-G. Microbiological aspects of ozone applications in

food: a review. **Journal of food science**, v. 66, n. 9, p. 1242-1252, 2001.

KHUDHIR, Zina Saab; MAHMOOD, Mazin Raad. The efficacy of ozone treatment on the microbiological quality of raw milk at different storage temperatures. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 5, n. 5, p. 930-34, 2017.

MONTEIRO, Jeniffer Caroline. Avaliação do uso do ozônio na sanitização de facas e na eliminação de *Salmonella* sp. em língua suína. 2021.

PANEBIANCO, Felice *et al.* Effect of gaseous ozone treatment on biofilm of dairy-isolated *Pseudomonas* spp. strains. **Italian Journal of Food Safety**, v. 11, n. 2, 2022.

SILVA, SB da *et al.* Potential use of ozone in the food processing. 2011.

TIRPANCİ SIVRI, Goksel *et al.* Removal of *Pseudomonas fluorescens* biofilms from pilot-scale food processing equipment using ozone-assisted cleaning-in-place. **Frontiers in Microbiology**, v. 14, p. 1141907, 2023.

AGRADECIMENTOS: A Empresa BIOZONE pelo fornecimento do equipamento e a FAZESC representado pelo Prof. Luiz Fernando Massaro pelo apoio nas pesquisas.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE FERMENTAÇÃO DOS PROBIÓTICOS *BIFIDOBACTERIUM LACTIS* HN019 E *SACHAROMYCES BOULARDII* 17 PARA PRODUÇÃO DE BEBIDAS À BASE DE MEL

Adryan E. SANTANA^{1*}, Giselle N. COSTA¹, Wilma A. SPINOSA¹.

adryan.eraldo.santana@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O mel de *Apis mellifera* é apreciado mundialmente e muito utilizado pelas indústrias de alimentos, fármacos e cosmética, devido às propriedades sensoriais e terapêuticas. Concomitantemente, alimentos funcionais fermentados por probióticos são destaque no mercado. Assim, a fermentação probiótica do mel pode resultar em bebidas com características sensoriais e funcionais únicas. Este estudo avaliou a fermentação de bebidas formuladas com diferentes concentrações de mel (10, 15 e 20 % (p/V)), utilizando *Bifidobacterium lactis* HN019 e *Saccharomyces boulardii* 17. As fermentações foram monitoradas por medidas de pH, acidez titulável e contagem dos microrganismos. As formulações com 15 ou 20% de mel apresentaram pH inicial de 4,07, acidez titulável de 0,03% (ácido acético) e, viabilidade dos probióticos de 6, 5 e 7, 1 log de UFC/ml para a levedura e bifidobactéria respectivamente. Ao final de 96 h de fermentação observou-se em média pH 3, acidez de 0,2% com 6, 2 e 8, 2 log de UFC/ml.

Palavras-chave: Probiótico, Fermentação, Alimento funcional, Bebida.

Introdução

O mel de *Apis mellifera* é um ingrediente nacional sem legislação própria para a sua comercialização. Este mel, além de expressivas características sensoriais e potencial gastronômico considerável, tem sido também relacionado a propriedades terapêuticas. Pesquisas que possam ampliar a elucidação da maturação de mel de *Apis* e o seu potencial uso e aplicação no desenvolvimento de novos produtos, bem como a geração de renda aos produtores e para comunidades de pequenos agricultores, são fundamentais para o desenvolvimento desta cadeia produtiva. O mel é um produto muito procurado pelos consumidores, principalmente pelo fator sensorial bastante agradável e pelos efeitos terapêuticos que lhe são atribuídos (PEREIRA, 2008).

Neste mesmo sentido, a produção de alimentos que valorizem a prevenção da saúde com foco na qualidade de vida, tem impulsionado o mercado de alimentos funcionais (MARKET RESEARCH REPORT, 2018), e neste nicho de mercado, os probióticos são os maiores responsáveis pela consolidação do consumo destes produtos que é fortemente embasado em estudos e comprovações clínicas de funcionalidade tanto em humanos como em animais. Dentre os probióticos utilizados na produção de alimentos os gêneros *Bifidobacterium* e *Saccharomyces*

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

têm sido utilizados e oferecem potenciais efeitos benéficos à saúde do consumidor (Prasad *et al.*, 1999; Vandenplas *et al.*, 2009; Bernini *et al.*, 2016).

Assim, o desenvolvimento de fermentados de mel de *Apis* apresenta potencial relevante para indústria de alimentos e para o apicultor ao impulsionar o desenvolvimento de um novo produto que pode gerar renda e emprego pelo desenvolvimento de uma bebida com potencial funcional, a partir do mel de abelha contendo probióticos. A caracterização de bebidas com potencial funcional de melhorar a saúde além de conter características sensoriais agradáveis ao consumidor como é o caso das bebidas ácidas carbonatadas pode diversificar e agregar valor ao mel.

Espera-se que as bebidas contendo diferentes proporções de mel como fonte de açúcar para fermentação por microrganismos probióticos, proporcione bebidas com características diferentes entre si, adicionalmente, espera-se que os produtos que apresentem bons parâmetros de fermentação possam ser utilizados como produto base para acrescentar aromas e sabores naturais, como diferentes frutas brasileiras visando valorizar ainda mais o produto.

Material e Métodos

Foi utilizado mel da espécie obtido de um único produtor da região de Londrina, PR. Com utilização das linhagens comerciais Bífido HOWARU - *Bifidobacterium animalis* var *lactis* HN019 e FLORATIL - *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* 17, ambas liofilizadas, armazenada a -18°C até o uso.

Foram produzidas três bebidas base com 10, 15 e 20% (P/V) de mel. As diferentes proporções do mel foram adicionadas à água previamente esterilizada a 121°C/15min. Ambas as culturas foram adicionadas diretamente à estas bases na concentração 0,1% (P/V) e incubado a 37°C, cuja fermentação foi monitorada com medidas de pH, acidez titulável (% ácido acético) conforme determina as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e a contagem de microrganismos usando ágar De Man Rogosa & Sharp (MRS ágar) com 0.05% de cisteína, incubado a 37°C/48h em anaerobiose para contagem de *bifidobacterium* (Van Castreele *et al.*,) e ágar batata dextrose para contagem da levedura (25°C/24h).

Resultado e Discussões

Devido ao tempo de fermentação e características do fermentado, as bebidas que apresentaram melhores parâmetros foram produzidas nas concentrações de 15 e 20% (P/V) de mel.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

As análises de pH e acidez titulável evidenciaram redução do pH e aumento da acidez titulável. A formulação com 10% de mel apresentou pouca variação no pH, acidez e carbonatação, portanto, não será continuada.

No que diz respeito à concentração das espécies probióticas, foi observado um longo tempo de fermentação, com manutenção da contagem microbiana, porém com atividade metabólica, uma vez que houve acidificação do meio e produção de CO₂ observado pela carbonatação. o pH inicial foi de 4.07, acidez titulável de 0,03% (ácido acético) e, viabilidade dos probióticos de 6, 5 e 7, 1 log de UFC/ml para a levedura e bifidobactéria respectivamente. Nas primeiras 48 h de fermentação foi observado discreta modificação nos parâmetros fermentativos, o que pode ser atribuído à atividade antimicrobiana naturalmente apresentada por méis, portanto, necessidade de adaptação das 2 linhagens utilizadas. No entanto, ambas se mantiveram estáveis no meio; e, ao final de 96 horas de fermentação a viabilidade dos microrganismos foi mantida em log superiores à 6 para ambos probióticos. Observou-se um pH de 2.97 e viabilidade de 6,2 e 8,2 log de UFC/ml para *S. boulardii* e *B.lactis* respectivamente, evidenciando que os probióticos, adaptaram-se ao meio, se mantiveram e produziram ácido orgânico, reduzindo assim o pH e promovendo carbonatação, o que ocasionou características desejadas às formulações.

Conclusões

O uso de *B. lactis* HN019 e *S. boulardii* 17 foi adequado para fermentação de mel nas concentrações de 15 e 20% e foram selecionadas para continuidade do projeto, visando a produção e caracterização físico química e microbiológica de bebidas probióticas acidificadas e carbonatadas com base de mel de abelha *Apis mellifera*. As bebidas produzidas poderão ser uma alternativa aos produtores de mel que podem produzir uma bebida potencialmente funcional.

Referências

BERNINI, L. J. *et al.* Beneficial effects of *Bifidobacterium lactis* on lipid profile and cytokines in patients with metabolic syndrome: A randomized trial. Effects of probiotics on metabolic syndrome. **Nutrition**, v. 32, n. 6, p. 716–719, 2016.

CASTEELE, S. VAN DE *et al.* Evaluation of culture media for selective enumeration of probiotic strains of lactobacilli and bifidobacteria in combination with yoghurt or cheese starters. **International Dairy Journal**, v. 16, p. 1470–1476, 2006.

GRANATO, D. *et al.* Probiotic dairy products as functional foods. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, n. 5, p. 455-470, 2010

IAL - INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos**

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008.

PEREIRA, Ana Paula. Caracterização de mel com vista à produção de hidromel. 2008. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, 2008.

PRASAD, J. *et al.* Selection and characterisation of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* strains for use as probiotics. **International Dairy Journal**, v. 8, n. 12, p. 993–1002, 1999.

TRANSPARENCY MARKET RESEARCH. Probiotic Market By Application (Food and Beverages, Dietary Supplements, Animal Feed) By End Users (Human Probiotics, Animal Probiotics) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth and Forecast 2014 - 2020. Disponível em: <http://www.transparencymarketresearch.com/pressrelease/probiotics-market.htm>

VANDENPLAS, Y. *et al.* Probiotics in infectious diarrhea: are they indicated? A review focusing on *Saccharomyces boulardii*. *South African Journal of Child Health*, v. 1, no. 3, p. 116-119, Oct. 2009.

AGRADECIMENTOS: À Fundação Araucária e pela concessão de bolsa Iniciação Tecnológica, à Universidade Estadual de Londrina, pelo incentivo e oportunidade.

BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE SILAGEM PARA BOVINOS

Pedro H. S. BATISTA^{1*}; Paula R. DUARTE¹; Julia B. COSTA¹; Adrielle D. PAIS¹; João V. F. MACHADO¹; Valter H. B. JUNIOR¹.

pedro.henrique1@uel.br*, jrbumbieris@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Este estudo revisou as boas práticas na produção de silagem para bovinos, visando garantir a qualidade e a sustentabilidade do processo. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos de 2013 a 2024, abordando técnicas de ensilagem, práticas de armazenamento, uso de aditivos e métodos sustentáveis. Os resultados mostram que a silagem é crucial para a pecuária, especialmente durante períodos de escassez de pastagem, com culturas como sorgo, capim-elefante e milho sendo preferidas no Brasil devido ao seu rendimento e valor nutritivo. A qualidade da silagem depende da escolha da planta forrageira e das técnicas de corte, compactação e armazenamento. Práticas sustentáveis são fundamentais para a eficiência e a continuidade da pesquisa é essencial para aprimorar essas práticas e apoiar a sustentabilidade da pecuária.

Palavras-chave: armazenamento, compactação, fermentação, forrageiras, sustentabilidade.

Introdução

A produção de silagem é vital para a pecuária, especialmente em sistemas de confinamento de gado de corte e leite. No Brasil, enquanto o pasto é a principal fonte de volumoso, a silagem de diversas culturas, como sorgo e capim-elefante, torna-se essencial durante períodos de escassez de pastagem, como no inverno, quando a produção das gramíneas tropicais é limitada devido às baixas temperaturas e à falta de água (Dos Santos *et al.*, 2017).

A pecuária desempenha um papel crucial na fixação do homem ao campo e na geração de emprego e renda, sendo de grande relevância econômica e social nos países em desenvolvimento (CÂNDIDO *et al.*, 2020). As forrageiras, que são alimentos de baixo custo, são fundamentais para o desempenho pecuário, e o Brasil dispõe de uma vasta diversidade de plantas forrageiras adequadas para a produção de silagem (Rommel, 2021).

Apesar de a produção a pasto ser considerada a mais econômica, alimentar o rebanho durante todo o ano é desafiador devido às condições climáticas adversas na estação seca, que restringem o crescimento das forrageiras (Cunha *et al.*, 2020). A escolha de plantas para ensilagem deve considerar o rendimento por hectare, valor nutritivo, adaptação ao solo e clima, e a facilidade de mecanização e aquisição de mudas ou sementes, incluindo até plantas não tradicionalmente forrageiras, como a maniçoba e o gergelim (Carneiro *et al.*, 2020).

A dieta dos ruminantes influencia diretamente a carcaça e a composição dos cortes

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

comerciais, sendo os fatores como a proporção de concentrados e volumosos cruciais para as características qualitativas da carne (CUNHA *et al.*, 2020). A ensilagem, um método eficaz de conservação de forragens úmidas em ambiente anaeróbio, utiliza bactérias ácido-láticas para produzir ácidos orgânicos e reduzir o pH. Fatores como teor de matéria seca, carboidratos solúveis, substâncias tamponantes e a composição microbiológica da forragem impactam o produto final da ensilagem, e procedimentos adequados são essenciais para minimizar perdas (Macêdo *et al.*, 2017).

A adoção de boas práticas na confecção de silagem é fundamental não apenas para melhorar os parâmetros nutricionais, mas também para garantir a qualidade sanitária do alimento. Essas práticas são essenciais para prevenir a proliferação de bactérias patogênicas, como *Clostridium* e enterobactérias, além de fungos, principalmente aqueles que produzem micotoxinas. A correta implementação dessas medidas resulta em uma silagem de alta qualidade, segura para o consumo animal e que promove o bem-estar dos ruminantes.

Esta revisão tem como objetivo identificar e descrever as boas práticas na produção de silagem para bovinos, com foco em técnicas que garantam a qualidade e a sustentabilidade do processo, contribuindo para a eficiência da produção pecuária e a sustentabilidade dos sistemas de produção.

Material e Métodos

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre boas práticas na produção de silagem para bovinos. A pesquisa foi conduzida nos principais bancos de dados zootécnicos, incluindo Google Acadêmico, Scielo, Periódicos Capes, Science Direct e Revista Brasileira de Zootecnia. Para compor o estudo, foram considerados artigos publicados entre 2013 e 2024, utilizando palavras-chave como silagem, produção de silagem (silage production), nutrição de ruminantes (ruminant nutrition), boas práticas de ensilagem (best practices in silage), qualidade da silagem (silage quality), segurança alimentar na nutrição de ruminantes (food safety in ruminant nutrition), métodos sustentáveis de produção de silagem (sustainable silage production methods).

Os critérios de inclusão foram baseados na relevância dos artigos para práticas de produção de silagem, preferindo estudos com metodologias claras e replicáveis. Foram incluídos estudos de caso, revisões sistemáticas e artigos originais, enquanto artigos de opinião e publicações não revisadas por pares foram excluídos.

As buscas foram realizadas com as palavras-chave mencionadas, e a seleção dos artigos foi feita com base na relevância dos títulos e resumos. Os textos completos foram então avaliados para

verificar sua adequação ao tema. Os dados extraídos foram organizados em categorias temáticas, como técnicas de ensilagem, práticas de armazenamento, uso de aditivos e métodos sustentáveis. A análise comparativa dessas categorias permitiu identificar as práticas mais eficazes e inovadoras.

Resultado e Discussões

Os processos de conservação de forragem visam manter um alimento de alto valor nutritivo com o mínimo de perdas para uso posterior. A ensilagem é uma prática valiosa, pois permite que o excedente de forragem seja armazenado e utilizado durante períodos de escassez de alimentos (CÂNDIDO *et al.*, 2020). Durante o processo de ensilagem, a forragem é picada, compactada e armazenada em ambiente hermeticamente fechado para promover a fermentação anaeróbia. Esse processo envolve a fermentação dos carboidratos solúveis da planta até ácido lático, reduzindo o pH e inibindo a atividade microbiana, preservando as características da forragem (Cândido *et al.*, 2020).

Apesar das vantagens, o processo de ensilagem pode levar a perdas de nutrientes devido à emissão de gases e produção de efluentes, que podem aumentar a proteólise e favorecer o crescimento de bactérias indesejáveis como *Clostridium* (Fernandes *et al.*, 2016). A obtenção de silagem de qualidade depende de fatores como as características nutricionais da planta no momento da ensilagem, condições climáticas, picagem e compactação da forragem e eficiência do armazenamento (Cândido *et al.*, 2020).

Diversas plantas forrageiras, anuais e perenes, são usadas na produção de silagem. No Brasil, culturas como sorgo, capim-elefante e milho são amplamente utilizadas devido ao bom rendimento de matéria verde, qualidade de fermentação e valor nutritivo da massa ensilada, além de baixo custo operacional e alta aceitabilidade pelos animais (PASA, 2015; Fernandes *et al.*, 2016). As técnicas de corte, que podem ser manuais ou mecânicas, também influenciam a qualidade da silagem. O corte mecânico, realizado com máquinas especializadas, pode ser feito por tração animal ou com roçadeiras (Mochel Filho *et al.*, 2020).

A silagem é uma técnica eficiente para reduzir os efeitos negativos da escassez de forragem na produção animal, fornecendo um volumoso de qualidade com boa relação custo-benefício. O fornecimento de silagem evita oscilações de desempenho, especialmente em sistemas de produção baseados em pastagem (Cunha *et al.*, 2020). A qualidade da silagem é determinada pelo processo conservativo adequado, que pode ser avaliado pelo consumo voluntário e produção animal. Sob condições precárias de ensilagem, são produzidas silagens de baixo consumo, resultando em baixo

desempenho animal (Cunha *et al.*, 2020).

Embora a ensilagem não melhore a qualidade da forrageira, quando feita corretamente, não há redução no desempenho animal em comparação ao volumoso *in natura*. A escolha do tipo de volumoso depende dos objetivos do sistema de produção e da análise econômica, além do potencial genético dos animais (Cunha *et al.*, 2020). A produção de silagem de qualidade requer conhecimento das características da cultura forrageira e dos fatores que influenciam a qualidade do processo fermentativo, como a produção de ácidos orgânicos, pH baixo e prevenção de microrganismos indesejáveis (Macêdo *et al.*, 2017).

A revisão das boas práticas na produção de silagem evidencia a importância de um manejo adequado em todas as etapas do processo, desde a escolha da forragem até a conservação final. A diversidade de culturas forrageiras e a variabilidade das condições climáticas demandam uma abordagem flexível e bem-informada para maximizar a qualidade e minimizar as perdas.

Além disso, a integração de práticas sustentáveis na produção de silagem pode contribuir significativamente para a eficiência da produção pecuária, fornecendo um alimento estável e nutritivo durante todo o ano. A escolha adequada da forragem e a implementação de técnicas corretas de ensilagem são cruciais para garantir que a silagem seja uma fonte viável e eficiente de alimentação animal. A continuidade da pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e práticas sustentáveis são essenciais para melhorar a produção de silagem e apoiar a sustentabilidade da pecuária.

Conclusões

A qualidade da silagem depende da escolha da planta forrageira e das técnicas de corte, compactação e armazenamento. No Brasil, sorgo, capim-elefante e milho são preferidos por seu rendimento e valor nutritivo. Práticas sustentáveis são essenciais para a eficiência e sustentabilidade da produção pecuária, e a continuidade da pesquisa é necessária para aprimorar essas práticas.

Referências

- CÂNDIDO, M. J. *et al.* Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem. E-book. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. (Estudos da Pós-graduação).
- CARNEIRO, M. S. de S. Forrageiras indicadas para ensilar. IN: CÂNDIDO, M. J. *et al.* Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem. E-book. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

CUNHA, O. F. R. *et al.* Utilização de silagem na nutrição animal. IN: CÂNDIDO, M. J. *et al.* Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem. E-book. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

DOS SANTOS, G. *et al.* Custo e análise de sensibilidade na produção de silagem. Revista IPecege, v. 3, n. 1, p. 39-48, 2017.

FERNANDES, G. F. *et al.* Potencial de espécies forrageiras para produção de silagem: revisão de literatura. Nutri Time Revista Eletrônica. Vol. 13, Nº 03, maio/jun de 2016.

MACÊDO, A. J. da S. *et al.* Microbiologia de silagens: Revisão de Literatura. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, v. 18, n. 9, p. 1-11, 2017.

PASA, C. Tecnologia na produção de silagem. FLOVET-Flora, Vegetação e Etnobotânica, v. 1, n. 7, 2015.

ROMMEL, A. A. Produção de silagem com diferentes forrageiras estivais. Monografia. Universidade Federal da Fronteira Sul – Realeza, 2021.

QUALIFICAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS EM ROLÂNDIA-PR.

Vitor A. MARENGO^{1*}, Yuri V. GALDINO¹, Viviane L. L. da COSTA¹, Wilma A. SPINOSA¹

vitormarengo@uel.br*, yuri.vitti.galdino@uel.br, viviane.l.l.costa@uel.br, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O queijo minas frescal é um dos produtos de laticínios mais populares do Brasil. Este trabalho teve como objetivo avaliar três amostras de queijo minas frescal de produtores da região, fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM). As amostras foram colhidas pelas equipes da Vigilância Sanitária nos estabelecimentos de produção e no mesmo dia foram entregues ao Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina (UEL). A determinação do teor de umidade e lipídios foram realizadas segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), e as análises microbiológicas (*Echirichia coli*, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella sp*) foram efetuadas conforme preconizado pela American PublicHealth Association (APHA). As duas amostras foram avaliadas quanto aos parâmetros físico-químicos apresentaram um teor de lipídios e umidade abaixo dos valores mínimos exigidos pela legislação. Quanto aos parâmetros microbiológicos, duas amostras apresentaram níveis de estafilococos coagulase positiva acima do valor máximo permitido pela legislação brasileira.

Palavras-chave: queijo minas frescal; parâmetros físico-químicos; parâmetros microbiológicos.

Introdução

A indústria de queijos no Brasil se destaca no cenário global, ocupando o sexto lugar em produção mundial. O queijo Minas frescal, por sua vez, se consolida como um dos queijos mais consumidos no país, devido ao seu baixo teor de gordura, preço acessível e alto valor nutricional. Sua produção se dá pela coagulação enzimática e ácida do leite, utilizando coalho e/ou outras enzimas, podendo ser complementada pela ação de bactérias lácticas específicas (Santos, 2009).

Por não possuir período de maturação, o queijo Frescal é um produto perecível que deve ser consumido rapidamente, sendo necessária sua manutenção em ambiente refrigerado (Loguercio; Aleixo, 2001). As contaminações e as alterações causadas por microrganismos indesejáveis tornam o produto inaceitável ou até mesmo impróprio para o consumo (Rocha *et al.*, 2006). As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e medidas de sanitização são importantes para a produção de produtos de qualidade. A pasteurização, aplicada ao leite cru antes de ser utilizado na produção do queijo, diminui a população de microrganismos presentes no leite, porém toxinas, como a enterotoxina estafilocócica, não são inativadas podendo causar intoxicações alimentares nos consumidores (Picoli *et al.*, 2006).

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

O presente trabalho tem como objetivo principal avaliar a qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal, produzido e comercializado por laticínios da região de Londrina, especificamente da cidade de Rolândia-PR por meio de análises da presença de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., e estafilococos coagulase positiva.

Material e Métodos

No primeiro semestre de 2024, três amostras de queijos do tipo minas frescal de produtores locais da cidade de Rolândia - PR fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal Municipal (SIM) foram encaminhados para análises. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina, na cidade de Londrina-PR. As amostras A e B tiveram seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos avaliados, enquanto a amostra C passou apenas por análises microbiológicas. Os testes físico-químicos determinaram os teores de umidade e lipídios seguindo as metodologias descritas nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 4ª edição (2008).

Os parâmetros microbiológicos foram realizados seguindo a metodologia do compendio da APHA, 5ª edição, onde foram determinados os seguintes parâmetros: *Escherichia Coli*, *Salmonella* sp e estafilococos coagulase positiva (Salfinger e Tortorello, 2015)

Resultado e Discussões

Nos dados da tabela 1 as amostras A e B apresentaram um teor de lipídios e umidade abaixo dos valores mínimos de 25 a 44,9g/100g de gorduras e 55% de umidade, respectivamente (BRASIL,1996). Esses valores indicam que as amostras não possuem as características típicas do Queijo Minas Frescal, podendo afetar sua textura, sabor e qualidade geral. O Queijo Minas Frescal é classificado como um queijo semi-gordo, de alta umidade (BRASIL, 1997).

Tabela 1 – Resultados das análises das amostras de queijos minas frescal.

Parâmetros físico-químicos	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Lipídios (g/100g)	15,13	18,1	-
Umidade (%)	60,22	52,75	-
Parâmetros microbiológicos	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$1,3 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^7$	0,0
<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	7,2	< 3,0	6,2

Fonte: Autores, 2024.

As Amostras A e B apresentaram resultados de estafilococos coagulase positiva de $1,3 \cdot 10^4$

UFC/g e $1,3 \cdot 10^7$ UFC/g, respectivamente, excedendo o limite máximo de 10^3 UFC/g estabelecido na instrução normativa 161/2022 da ANVISA. Os níveis de *Salmonella sp.* e *Escherichia coli* em todas as amostras se mostraram dentro dos limites previstos pela legislação (ANVISA, 2022). A alta contaminação por estafilococos coagulase positiva nos queijos A e B podem indicar falhas no tratamento térmico do leite, uso de leite cru não pasteurizado e contaminação pós-tratamento tais como problemas de manipulação e de aplicação não correta de Boas Práticas de Fabricação (Salotti *et al.*, 2006; O'Brien *et al.*, 2009; Loguercio, 2001).

Observa-se a necessidade da implantação de melhorias do controle da produção e na qualidade higiênico sanitária dos alimentos, por meio da orientação e treinamento dos fabricantes em relação às boas práticas de higiene e de fabricação. Além disto a fiscalização efetiva e constante do produto e da matéria-prima pelos órgãos competentes e vigilância sanitária é importante para garantir a qualidade e segurança do produto comercializado.

O pequeno universo amostral de queijos produzidos na região de Rolândia mostra a fragilidade das micro e pequenas empresas produtoras de alimentos no país. Outros estudos com maior amostragem em outras regiões apresentam dados similares aos resultados encontrados neste levantamento regional. Almeida Filho e Nader Filho (2000) avaliaram a ocorrência de estafilococos coagulase positiva em queijo Minas Frescal comercializados na cidade de Poços de Caldas. Os autores avaliaram 80 amostras de queijos Minas Frescal, coletadas em 20 pontos diferentes, sendo verificadas pelos autores que 40 (50%) amostras estavam fora do permitido pela legislação. Arruda *et al.* (2007) avaliaram a presença de estafilococos coagulase positiva em valores acima do preconizado nas 42 amostras de queijos Minas Frescal analisadas, comercializadas em feiras livres na cidade de Goiânia-GO. Essa contaminação elevada pode ser atribuída ao fato de o queijo analisado ser comercializado em feiras livres, tendo assim, uma maior manipulação facilitando a contaminação.

Conclusões

Os queijos A e B não atenderam a IN nº 161/2022 da ANVISA, uma vez que, as amostras analisadas apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória. Os Estafilococos coagulase positiva apresentaram acima dos limites permitidos. E devido ao baixo teor de gordura e umidade não podem ser classificados como minas frescal. Ajustes no tempo de maturação, cozimento e boas práticas de fabricação são necessários para adequar os produtos. O queijo C atende aos padrões microbiológicos exigidos.

Referências

ALMEIDA FILHO, E. S. de; NADER FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijotipo “Frescal”. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. 578-580, 2000.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>. acesso em 20/07/2024.

ANVISA, RDC 724 de 1º de julho de 2022. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_724_2022_.pdf/33c61081-4f32-43c2-9105-c318fa6069ce. Acesso em 20/07/2024.

ARRUDA, M. L. T. *et al.* Ocorrência de *Staphylococcus coagulase* positiva em queijos tipos Frescale Padrão comercializados nas feiras-livres de Goiânia – GO. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 3, p. 292- 298, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 146, de 07 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 de mar. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 352, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 08 de set. 1997.

IAL, Instituto Adolfo Lutz Métodos Físico-Químicos para análise de Alimentos Edição IV, 1ª, Edição Digital.

LOGUERCIO, A. P., & Aleixo, J. A. G. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência rural**, 31, 1063-1067.

LOGUERCIO, A. P; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijos tipo Minas Frescal produzidos artesanalmente. **Ciência Hoje**, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.

ROCHA, J. S. et al. Condições de processamento e comercialização de queijos de Minas Frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 2, p. 263-272, 2006

SALFINGER, Y.; Tortorello, M. L. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. **American Public Health Association**, 2015.

SALOTTI, B. M. *et al.* Qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006

SANTOS, V. A. Q. Perfil microbiano, físico-químico e análise das boas práticas de fabricação (BPF) de queijos minas frescal e ricota. Dissertação de Mestrado. Unesp-SP, 2009.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

O'BRIEN, M *et al.* Occurrence of foodborne pathogens in Irish farmhouse cheese. **Food Microbiology**, v. 26, n. 8, p. 910-914, 2009

AGRADECIMENTOS: Fundação Araucária, Núcleo Interdisciplinar de Gestão Pública (NIGEP), Pró-reitoria de extensão (PROEX), Laboratório de Análise de Alimentos - PAS.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

UTILIZAÇÃO BÁSICA DA ABNT NBR 5426 – PLANOS DE AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS DA INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS

Eduardo LOLATO¹, Débora P. FERREIRA¹, André L. B. MORI^{1*}

buzzo.mori@uel.br*

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Os processos de Controle e Garantia da qualidade são dependentes de um sistema de gestão que possui amostragem e análises definidas e adequadas ao processo de produção. Nesse contexto destaca-se o processo de amostragem de produtos, que tem papel fundamental para o julgamento e destino dos lotes produzidos. A amostragem com base na ABNT NBR 5426 é uma das escolhas mais adequadas para ser implementada em indústrias, pois não há exigência de conhecimento profundo de estatística para seu uso. Desta forma o objetivo deste trabalho foi explicar de forma simplificada o uso desta norma em situações usuais. A aplicação da norma em uma situação simulada foi de fácil utilização e pode ser utilizada em qualquer área de produção, seja alimentos, mecânica ou indústrias químicas. Logo, é conveniente que os produtores de alimentos implementem um processo de amostragem que demonstre sua preocupação com a qualidade dos produtos manufaturados.

Palavras-chave: qualidade, indústria, alimentos, conformidade.

Introdução

A amostragem de produtos alimentícios é parte essencial na etapa de Controle e Garantia da Qualidade, em especial no que se refere à Segurança de Alimentos conforme preve as normas regulamentadoras da ANVISA e MAPA.

Há diferentes formas de estabelecer os procedimentos de amostragem e todas são baseadas em critérios estatísticos e nos riscos envolvidos para tomada de decisão.

Um dos procedimentos mais utilizados é aquele estabelecido na ABNT NBR 5426 que possui como objetivo um equilíbrio entre o risco do produtor e do consumidor. Para o produtor, o risco está em rejeitar um lote de produtos que atende aos padrões de qualidade. Para o consumidor, está em aceitar um lote que não os atende. Além disso, a utilização da norma reduz os custos e padroniza os critérios para as tomadas de decisão. Nesse contexto o objetivo do trabalho foi explicar de forma simplificada a utilização da ABNT NBR 5426 para ser utilizada como ferramenta de Controle e Gestão da Qualidade.

Material e Métodos

Foi utilizada a ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos da inspeção por atributos publicada em 1985. É importante ressaltar que esta é a revisão mais recente e

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

que estávige.

Para o entendimento do uso da norma, foram considerados os principais itens e exemplos de aplicação. Destaca-se o **Plano de Amostragem**: A norma define diferentes planos de amostragem, baseados em níveis de qualidade aceitável (NQA). Isso permite adaptar o processo de inspeção ao nível de qualidade desejado; **Inspeção por Atributos**: inspeção por atributos classifica os itens em conformes ou não conformes, sem estimativas quantitativas; **Níveis de Inspeção**: A NBR 5426 estabelece diferentes níveis de inspeção – normal, atenuada e severa – que podem ser selecionados com base no histórico de confiabilidade do produto ou na relevância do lote a ser amostrado; **Crítérios de Aceitação e Rejeição**: A norma define os critérios para aceitar ou rejeitar um lote com base na amostra inspecionada, ou seja nessa etapa há o julgamento do lote.

Resultado e Discussões

O primeiro passo para a utilização da norma é a definição do tamanho do lote, por exemplo uma indústria de xarope de milho em tambores de 90kg fez a manufatura de 100 tambores em um diade produção e estabeleceu que essa quantidade, por ter sido processada em condições similares e homogêneas é o lote cuja identificação está marcada na embalagem.

Figura 1 – Tabela contida na NBR 5426 - Codificação de amostragem

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9		15	A	A	A	A	A	B	C
16		25	A	A	B	B	B	C	D
26		50	A	B	B	C	C	D	E
51		90	B	B	C	C	C	E	F
91		150	B	B	C	D	D	F	G
151		280	B	C	D	E	E	G	H
281		500	B	C	D	E	F	H	J
501		1200	C	C	E	F	G	J	K

Fonte: ABNT NBR 5426 (1985)

A Figura 1 contem a relação entre o tamanho do lote que foi definido com o que chamamos de código literal. Este código literal é o que vai estabelecer junto com os níveis de inspeção quantas amostras devem ser escolhidas para inspeção.

No nosso exemplo como o tamanho de lote é de 100 unidades, basta seelcionarmos o nível deinspeção desejado. Se não soubermos nada sobre o histórico do produto, a recomendação é

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

selecionaro nível geral de inspeção II. Ao cruzar as informações do número do lote com o nível de inspeção II chegamos ao código literal F.

Após definido o código literal, precisamos definir o que chamamos de NQA, nível de qualidade acetitável, que de um modo superficial corresponde ao percentual de defeitos que um lote pode ter sem impacatar significativamente no seu consumo ou utilização.

Figura 2 – Tabela contida na NBR 5426 – Plano de amostragem simples – normal

Código de amostras	Tamanho da amostra	NQA																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																												
B	3																												
C	5																												
D	8																												
E	13																												
F	20																												
G	32																												
H	50																												
J	80																												

Fonte: ABNT NBR 5426 (1985)

Destaca-se que este plano é o simples normal, ou seja utilizado em situações usuais de produção ou que a priori não se tenha informações sobre a existência de defeitos no lote. Um defeito é a falta de conformidade a qualquer requisito especificado. Os requisitos, usualmente estão em um documento chamado especificação de produto que contempla aqueles de ordem de segurança alimentar, indicadores higiênico sanitários e de qualidade de forma estrita.

Para a escolha do NQA, devemos associar aos tipos de defeitos: crítico, grave e tolerável. O defeito crítico é aquele que, quando presente em alimentos está associado à segurança de alimentos como a presença de patógenos, micotoxinas ou substâncias químicas prejudiciais a saúde humana. Ograve é aquele que quando está presente está associado a deterioração o ou indicadores de padrões higiênico santários ou a padrões de qualidade que caracterizam o produto, como por exemplo a crocância de biscoitos. Já o defeito tolerável é aquele que pode ser detectado eventualmente pelo consumidor, mas que não traz riscos à saúde, nem descaracterizam o padrão, por exemplo a alteraçãode coloração de achocolatado em pó. Quanto menor foi o NQA, maior o rigor do processo de amostragem, pois estamos permitindo um nível baixo de defeitos.

Se a legislação estabelecer a necessidade de controle de *Salmonella spp* nesse tipo de

alimento, devemos estabelecer um NQA baixo, por exemplo 0,65, por se tratar de um patógeno, um defeito crítico. Por outro lado um indicador higiênico sanitário (bactérias e leveduras) pode ser considerado um defeito grave e neste caso o NQA é maior, por exemplo 2,5. Já a coloração ou até mesmo a viscosidade podem ser considerados defeitos toleráveis, pois não afetam nem descharacterizam o produto, todavia podem ser percebidos eventualmente no produto, mas não de forma contínua. Neste caso o NQA pode ser definido como 6,5.

Destaca-se que os parâmetros a serem avaliados são definidos em uma especificação técnica elaborada com base nas legislações vigentes pertinentes ao produto e nos parâmetros de qualidade definidos pelo produtor ou eventualmente pelo consumidor.

Neste exemplo temos que fazer a amostragem em 20 tambores, escolhidos ao acaso e inspecionados, ou seja são feitas análises que foram previamente estabelecidas como as citadas anteriormente.

Para *Salmonella spp*, se encontrarmos uma unidade defeituosa, a norma tem como critério a rejeição do lote, ou seja, a rejeição dos 100 tambores. Será aceito somente se todas as amostras estiverem em conformidade com o limite estabelecido. Para o defeito grave como o NQA estabelecido foi 2,5 o lote é aceito mesmo que for encontrado um tambor com valores acima do estabelecido na especificação técnica. Já para o defeito tolerável, permiti-se encontrar ainda três tambores com viscosidade ou cor fora dos padrões definidos que ainda o lote, todos os 100 tambores, estejam aceitos e liberados (Figura 2).

É importante ressaltar que cada parâmetro a ser inspecionado é atribuído um NQA separadamente dos outros, no entanto um lote só será aceito, liberado para utilização ou consumo, se o conjunto de todos os atributos estiverem conformes.

Recomenda-se que as empresas de alimentos implementem boas práticas de fabricação de alimentos e análise de perigos e pontos críticos de controle, pois em conjunto com procedimentos de amostragem garantem a segurança alimentar dos produtos consumidos.

Conclusões

A aplicação e uso da ANBT NBR 5426 não exige que se tenha um conhecimento profundo em estatística, é de fácil utilização e pode ser aplicado a qualquer área de produção, seja alimentos, mecânica ou indústrias químicas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5426:1985: Amostragem de produtos. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 22000:2006 - Sistemas de gestão da segurança de alimentos - Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993. Dispõe sobre a atualização dos procedimentos técnicos de cadastro, fiscalização e controle de produtos destinados à saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 nov. 1993. Seção 1, p. 19267.

BRASIL. Portaria nº 326, de 30 de junho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jul. 1997. Seção 1, p. 14635.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2002. Seção 1, p. 32-34.

A IMPORTÂNCIA DA SILAGEM NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA E BEM-ESTAR ANIMAL EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO BRASIL

Pedro H. S. BATISTA^{1*}; Isabella R. CAMARGO¹; Vivian F. VERDI¹; Ana C. P. COCATTO¹; José A. FREGONESI¹; Valter H. B. JUNIOR¹.

pedro.henrique1@uel.br*, jrbumbieris@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Este estudo analisa a influência da conservação de forragens no bem-estar animal e na eficiência de consumo e produção em sistemas de produção a pasto no Brasil. A metodologia incluiu uma revisão bibliográfica de artigos publicados entre 2004 e 2024, selecionados por sua relevância e rigor metodológico. Os resultados indicam que a qualidade da silagem é fundamental para a nutrição e saúde dos ruminantes, especialmente durante períodos de escassez. A produção eficiente e o bem-estar animal dependem de práticas adequadas em todas as etapas da ensilagem e de uma gestão transparente e sustentável. Conclui-se que a adoção de técnicas de conservação de forragens e práticas de manejo ético são essenciais para a sustentabilidade e competitividade da cadeia produtiva de origem animal.

Palavras-chave: Manejo Alimentar, Nutrição de Ruminantes, Qualidade da Forragem, Silagem, Sustentabilidade Pecuária.

Introdução

A produção de leite e carne no Brasil é predominantemente baseada em sistemas a pasto. No entanto, as condições climáticas variáveis do país não permitem uma produção de forragem adequada ao longo do ano todo. Para enfrentar essa adversidade, a ensilagem de forrageiras surge como uma alternativa crucial para a suplementação do rebanho durante o período seco, mantendo os animais com produção e peso satisfatórios (Oliveira *et al.*, 2014).

A silagem desempenha um papel fundamental na nutrição dos ruminantes, especialmente em sistemas de confinamento e na atividade leiteira durante períodos de escassez de alimentos. A qualidade final da silagem depende de várias etapas, incluindo colheita, corte, transporte, picagem e armazenamento no silo. Cada uma dessas etapas é crítica para garantir um produto de alta qualidade (Silva *et al.*, 2015). A produção animal a partir de silagens é influenciada por características intrínsecas das silagens, como teor de matéria seca (MS), estágio de maturidade, tipo de fermentação, entre outros fatores. Além disso, características do animal, como potencial genético, idade e estágio de produção/reprodução, também desempenham um papel crucial na determinação do nível de consumo de matéria seca e na digestibilidade dos nutrientes.

A qualidade da forragem é um conceito complexo, influenciado por diversos fatores que

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

afetam o desempenho animal nos sistemas de produção. Para estimar o valor nutritivo da forragem, é essencial considerar o consumo e o potencial do animal. A interação entre o potencial da forragem e o potencial do animal resulta na produção animal, onde um maior potencial de ambos conduz a uma produção animal elevada. Portanto, um alto desempenho animal é um indicativo claro da qualidade da forragem (Nascimento *et al.*, 2015).

O bem-estar animal tem se tornado uma preocupação crescente na sociedade moderna. Consumidores estão cada vez mais exigentes quanto aos requisitos mínimos para uma vida de qualidade dos animais de produção, impactando diretamente os sistemas de produção intensiva. Práticas de manejo e estratégias tecnológicas são continuamente desenvolvidas para mitigar os efeitos negativos do confinamento e garantir o bem-estar dos animais (Ferracini *et al.*, 2022).

Além disso, a condição de bem-estar dos animais e as práticas de manejo empregadas têm uma influência direta na qualidade dos produtos de origem animal, como carne, ovos e leite. Aspectos éticos relacionados ao modo de produção, incluindo impactos ambientais e bem-estar animal, são cada vez mais considerados na aceitação de produtos pelo mercado consumidor (Sant'anna *et al.*, 2017). Este estudo tem como objetivo analisar a influência da conservação de forragens no bem-estar animal e na eficiência de consumo e produção.

Material e Métodos

O presente estudo visa realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência da conservação de forragens no bem-estar animal e na eficiência de consumo e produção. A pesquisa foi conduzida em bancos de dados especializados, incluindo Google Acadêmico, Scielo, Periódicos Capes, ScienceDirect e Revista Brasileira de Zootecnia. Foram considerados artigos publicados entre 2004 e 2024, utilizando palavras-chave como conservação de forragens (forage conservation), qualidade da silagem (silage quality), bem-estar animal (animal welfare), consumo de forragem (forage intake), produção animal (animal production) e eficiência alimentar (feed efficiency).

Os critérios de inclusão foram baseados na relevância dos artigos para o impacto da conservação de forragens no bem-estar dos animais e na eficiência produtiva. Foram priorizados estudos com metodologias robustas e replicáveis, incluindo estudos de caso, revisões sistemáticas e artigos originais. Artigos de opinião e publicações não revisadas por pares foram excluídos da análise.

A busca foi realizada com as palavras-chave mencionadas, e a seleção dos artigos foi feita com base na relevância dos títulos e resumos. Os textos completos foram então avaliados para

assegurar sua adequação ao tema proposto. Os dados extraídos foram organizados em categorias temáticas, como técnicas de conservação de forragem, impacto da qualidade da forragem no bem-estar animal, práticas de manejo alimentar e eficiência produtiva. A análise comparativa dessas categorias permitiu identificar as práticas mais eficazes e inovadoras no contexto da conservação de forragens e sua influência na nutrição e produção animal.

Resultado e Discussões

A estacionalidade da produção forrageira frequentemente leva os produtores a suplementar os animais quando a disponibilidade de forragem diminui. A suplementação é comumente feita com silagem de diversas plantas forrageiras, um processo complexo que vai desde a confecção da silagem até o fornecimento do alimento no cocho para o rebanho. A produção de silagem requer atenção e conhecimento técnico para evitar contaminações que possam resultar em perdas nutricionais e afetar a saúde dos animais. Além disso, o tempo em que o alimento fica disponível no cocho é crucial, pois a exposição ao ambiente pode levar a contaminações e fermentações indesejadas.

A saúde e a produção animal estão diretamente ligadas à nutrição, que é influenciada por quatro fatores principais: exigências nutricionais, composição e digestibilidade dos alimentos, e a quantidade de nutrientes ingeridos. Pastos mal manejados podem favorecer o surgimento de plantas tóxicas, comprometendo o sistema imunológico dos animais. Além disso, a falta de minerais essenciais pode prejudicar a saúde animal. Portanto, é essencial fornecer plantas forrageiras de alta qualidade e, em períodos de escassez, suplementar a dieta com concentrados para atender todas as necessidades nutricionais e assegurar a eficiência na produção (Nascimento *et al.*, 2015).

Fonseca (2018) destaca que a alimentação deve atender às exigências nutricionais de cada etapa produtiva para permitir a máxima expressão da genética animal. As características nutricionais do gado devem ser ajustadas para garantir um equilíbrio nutricional adequado, considerando que as exigências variam conforme o animal e o sistema de produção.

Oliveira *et al.* (2007) apontam que o desempenho na produção de bezerros depende de três pilares: melhoramento genético, nutrição animal balanceada para a fase fisiológica do animal e manejo sanitário para assegurar o bem-estar e a produtividade esperada. O manejo adequado durante a fase de cria é crucial para o sucesso na produção de bovinos de corte.

A eficiência na produção de proteína animal, tanto na nutrição quanto no bem-estar, é um

desafio contínuo e tem sido amplamente estudada. Esse esforço evidencia a necessidade de aprimorar toda a cadeia produtiva da bovinocultura de corte (Souza, 2018).

A sustentabilidade das cadeias produtivas de origem animal depende da transparência nos processos e práticas adotadas. Embora avanços significativos tenham sido feitos no Brasil, é crucial conscientizar a sociedade civil sobre essas melhorias para construir uma imagem positiva do setor. A transparência sobre a obtenção e o processamento dos produtos de origem animal é fundamental para um mercado consumidor consciente (Sant'anna *et al.*, 2017).

Independentemente do sistema de produção, aspectos positivos e negativos podem influenciar o bem-estar dos animais e a sustentabilidade. Sistemas que promovem melhores condições para comportamentos naturais não garantem altos níveis de bem-estar sem inspeções frequentes, boas práticas de manejo e cuidados diários. Estratégias efetivas de manejo ambiental e a aplicação rigorosa das leis ambientais são essenciais para minimizar os impactos da pecuária (Sant'anna *et al.*, 2017).

Rosa *et al.* (2021) concluem que a sociedade está cada vez mais seletiva quanto aos produtos de origem animal e busca informações sobre sua procedência. Portanto, é fundamental que os produtores melhorem suas práticas de forma sustentável, visando o bem-estar animal para aumentar a lucratividade e atender às expectativas dos consumidores. Produtores que não se adaptarem a essas demandas serão deixados para trás.

Conclusões

A eficiência produtiva e o bem-estar animal são diretamente influenciados pela qualidade da silagem, que depende de práticas adequadas em todas as etapas de sua produção. A transparência nos processos produtivos e o atendimento às demandas por práticas sustentáveis e éticas são cruciais para a sustentabilidade da cadeia produtiva animal.

Referências

ALVES, A. R. *et al.* Fibra para ruminantes: Aspecto nutricional, metodológico e funcional. PUBVET. v.10, n.7, p.568-579, Jul., 2016.

FERRACINI, J. G. *et al.* Bem-estar de bovinos terminados em confinamento: O que deve ser considerado?. PUBVET. v.16, Supl. 1, p.1306, p.1-6, 2022.

FONSECA, R. S. Manejo nutricional, reprodutivo e biotécnicas para incrementar a eficiência reprodutiva em rebanhos de vacas de corte. 2018.

NASCIMENTO, A. A. *et al.* Impacto da qualidade da forragem na performance e saúde do animal.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Diamantina: UFVJM, 2015.

OLIVEIRA, J. S. de. *et al.* Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. Periódicos Brasileiros em Medicina Veterinária e Zootecnia. Vol. 10. 2007.

OLIVEIRA, P.C.S. *et al.* Qualidade na produção de silagem de milho. PUBVET, Londrina, V. 8, N.4, Ed. 253, Art. 1672, Fevereiro, 2014.

SANT'ANNA, A. C. *et al.* Bem-estar animal: um dos critérios da sustentabilidade na pecuária. Juiz de Fora, MG: Edição dos autores, 2017.

ROSA, I. M. M. F. *et al.* O impacto do bem-estar animal para o agronegócio aplicado à bovinoculturano Brasil. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 56531-56546, 2021.

SILVA, G. M. da. *et al.* Fatores anti qualitativos em silagens: Revisão. PubVet. Maringá, v. 9, n. 12, p. 502-510, Dez., 2015.

SOUZA, K. A. de. Compostos naturais sobre o desempenho, comportamento, resposta imune e características de carcaça de bovinos terminados em confinamento. TESE. 2018.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

ISOLAMENTO DE BACTÉRIA DE QUEIJO MINAS FRESCAL PRODUTORA DE ANTIMICROBIANO

Walter L. C. CLOSS^{1*}; Giselle A. N. COSTA¹; Karla B. GUERGOLETTTO¹.

walter.candido.closs@uel.br*, karla@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Os peptídeos antimicrobianos têm ganhado destaque como biopreservantes, principalmente produzido por bactérias ácido lácticas (BAL). As matrizes lácteas são conhecidas por englobarem esses microrganismos, mas também por ocorrem infecções e contaminações por bactérias patogênicas como *Listeria monocytogenes*. O queijo Minas Frescal é muito produzido e consumido no Brasil, além de ter um baixo custo e simplicidade tecnológica, neste sentido, o trabalho utilizou amostras de queijo Minas Frescal comprados em feiras livres e isolou BAL a procura de potenciais produtoras de bacteriocinas. Foi analisada a atividade antimicrobiana da(s) bacteriocina(s) encontrada(s) contra os seguintes microrganismos: *Salmonella entérica* sorovar Enteritidis ATCC 1306, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Listeria monocytogenes* Scott A, *Listeria innocua* 12612 e *Listeria ivanovii* 7842.

Palavras-chave: antagonismo, bacteriocina, produto lácteo.

Introdução

O queijo Minas Frescal é caracterizado por ser fresco e obtido pela coagulação enzimática de renina e outras enzimas em leite pasteurizado bovino, com ou sem a adição de bactérias ácido lácticas. Possui alta atividade de água, baixo percentual de sal e pH em torno de 5.1 a 5.6. Sendo produzido por grandes e pequenas indústrias (Souza; Saad, 2009; Barancelli *et al.*, 2011).

Produtos de origem láctea são matrizes que comumente englobam diversos tipos de bactérias, dentre elas as BAL. *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Lactocaseibacillus*, *Latilactobacillus*, *Lactococcus* e *Enterococcus* são facilmente encontrados em leite e derivados. Várias espécies desses gêneros podem produzir bacteriocinas, peptídeos ribossomicamente produzidos, que são altamente visadas como bioconservantes em alimentos, pois podem ser agentes microbiostáticos ou microbicidas contra diversos microrganismos, como *Listeria* sp. (Bromberg *et al.*, 2004; Parada *et al.*, 2007; Martin *et al.*, 2022).

Com a necessidade de proteger o alimento destes patógenos e de se utilizar compostos de origem natural a conservadores químicos, biopreservantes como as bacteriocinas são um caminho interessante a ser pesquisado. Diversos estudos relatam a eficiência dos peptídeos antimicrobianos contra patógeno e deteriorantes (Arshad; Batoool, 2017; Manigandan *et al.*, 2018; Zhou *et al.*, 2022).

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Material e Métodos

Foram utilizados 10 queijos Minas Frescal comprados em feiras livres e para o isolamento foram coletadas 25 g de cada amostra, retirando-se porções de várias partes do queijo a fim de se obter uma amostragem adequada. Foram adicionados 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v), realizando a homogeneização por dois minutos em *Stomacher* (Ethik Technology, Brasil). Foram executadas diluições seriadas até a diluição 10^{-6} . Foi semeado um volume de 1 mL de cada diluição em profundidade em ágar De Man Rogosa e Sharpe (MRS). As placas foram incubadas a 37°C por até 72 horas em jarras de anaerobiose.

Para o teste de difusão em poços, foi obtido o sobrenadante livre de células, CFS (*cell-free supernatant*) por meio do cultivo de cada colônia isolada em caldo MRS a 37°C por 24 horas. Transferiu-se o CFS para tubos de centrifuga e realizou-se a centrifugação em 8000 rpm por 15 minutos. O pH do sobrenadante foi ajustado em 6,5 com 1M de NaOH e esterilizado por filtração com membrana de 0,2 µm. Foi realizado um pré-inóculo em Ágar BHI com concentração de $1,5 \times 10^8$ UFC/mL contendo os seguintes microrganismos indicadores: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* serovar Enteritidis ATCC 13076, *Listeria monocytogenes* Scott A, *Listeria ivanovii*, *Listeria innocua* e *Listeria monocytogenes* 4561. Poços de cerca de 6mm foram feitos e 100 µL de CFS foram adicionados. As placas foram mantidas a temperatura ambiente para a completa difusão e, posteriormente, foram incubadas a 37°C/24h (Ahn; Kim; Kim, 2017; Afrin *et al.*, 2021).

Resultado e Discussões

Foram isoladas 35 bactérias que apresentaram coloração Gram-positiva e catalase negativa. Com os isolados, foi realizado o ensaio de difusão em poços utilizando-se o CFS. Embora tenham sido avaliados mais microrganismos indicadores, na análise, apenas um isolado, identificado como 3B, demonstrou produção de peptídeo com atividade inibitória, apresentando inibição somente contra três espécies de *Listeria* (Tabela 1).

Tabela 1 – Ensaio de difusão em poços

Bactérias Indicadoras	Zona de Inibição (mm)
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-
<i>Salmonella</i> entérica serovar Enteritidis ATCC 13076	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	-
<i>Listeria monocytogenes</i> Scott A	13
<i>Listeria ivanovii</i> 7842	16
<i>Listeria innocua</i> 12612	16

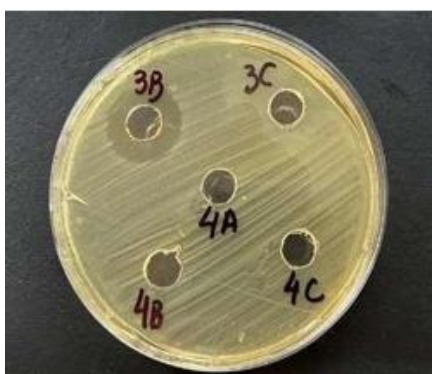
Fonte: Próprio autor

A *Listeria* é um microrganismo ubiqüitário encontrado em diversos lugares no meio ambiente, geralmente pode ser encontrada em produtos de origem animal, como leite e derivados, principalmente ligado à condições de mau processamento e sanitização.

Zafar e colaboradores (2022) realizaram o rastreio por bacteriocinas produzidas por *Bifidocaterium*, as quais produziram peptídeos capazes de agir contra *Listeria monocytogenes*. Já nos ensaios relizados por Ahn e colaboradores (2017), foi utilizada *Listeria innocua* ATCC 33090 e não houve inibição utilizando-se o CFS no teste de difusão em poços.

As bacteriocinas da subclasse IIa são pequenos peptídeos com atividade inibitória fortemente contra espécies de *Listeria*. Poderia se sugerir que o peptídeo encontrado seja da subclasse IIA, a partir dos resultados, já que houve apenas inibição contra as três espécies avaliadas (Mokoena, 2017).

Figura 1 – Ensaio de difusão em poços utilizando listeria innocua



Fonte: Autores (2024).

Conclusões

Com o ensaio de difusão em poços, foi possível verificar que apenas 1 isolado (3B) foi responsável por produzir um peptídeo com atividade antimicrobiana. Foi observada inibição contra *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua* e *Listeria ivanovii*.

Referências

- AFRIN, S.; HOQUE, M. A.; SARKER, A. K.; SATTER, M. A.; BHUIYAN, M. N. I. Characterization and profiling of bacteriocin-like substances produced by lactic acid bacteria from cheese samples. **Access Microbiology**. 2021.
- AHN, H.; KIM, J.; KIM, W. J. Isolation and characterization of bacteriocin-producing *Pediococcus acidilactici* HW01 from malt and its potential to control beer spoilage lactic acid bacteria. **Food Control**. 2017.
- ARSHAD, M. S.; BATOOL, S. A. Natural antimicrobials, their sources and food safety. **Food Additives**, 88–89. 2017.
- BARANCELLI, G.V., CAMARGO, T.M., REIS, C.M.F., PORTO, E., HOFER, E., OLIVEIRA, C.A.F. Incidence of *Listeria monocytogenes* in cheese manufacturing plants from Northeast region of Sao Paulo, Brazil. **Journal of Food Protection**. 2011.
- BROMBERG, R.; MORENO, I.; ZAGANINI, C.L.; DELBONI, R.R.; OLIVEIRA, J. Isolation of bacteriocin-producing lactic acid bacteria from meat and meat products and its spectrum of inhibitory activity. **Braz. J. Microbiol.** 35, 137-144. 2004.
- MANIGANDAN, V., KARTHIK, R., RAMACHANDRAN, S., & RAJAGOPAL, S. Chitosan application in food industry. In A. M. Grumezescu, & A. M. Holban (Eds.), **Biopolymers for food design**. pp. 469–491. 2018.
- MARTIN, I.; RODRÍGUEZ, A.; ALÍA, A.; MARTÍNEZ, R.; CORDOBA, J. J. Selection and characterization of lactic acid bacteria with activity Against *Listeria Monocytogenes* from traditional RTE ripened foods. **LWT**. 2022.
- MOKOENA, M.P. Lactic acid bacteria and their bacteriocins: classification, biosynthesis and applications against uropathogens: a mini-review. **Molecules**. 2017.
- PARADA, J.L.; CARON, C.R.; MEDEIROS, A.B.P.; SOCCOL, C.R. Bacteriocins from lactic acid bacteria: Purification, properties and use as biopreservatives. **Braz. Arch. Biol. Technol.** 2007.
- SOUZA, C.H.B.; SAAD, S.M.I. Viability of *Lactobacillus acidophilus* La-5 added solely or in co-culture with a yoghurt starter culture and implications on physicochemical and related properties of Minas fresh cheese during storage. **LWT - Food Science and Technology**. 2009.
- ZAFAR, M.; ALAM, S.; SABIR, M.; SABA, N.; DIN, A.U.; AHMAD, R.; KAHN, M.R.; MUHAMMAD, A.; DAYISOYLU, K.S. Isolation, characterization, bacteriocin production and biological potential of *Bifidobacteria* of ruminants. **Analytical Biochemistry**. 2022.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

ZHOU, J., GU, Q., SHEN, Y., HARIDINTWALI, J. D., YANG, W., ZOU, S., *et al.* Enhancement of the performance of the GH75 family chitosanases by fusing a carbohydrate binding module and insights into their substrate binding mechanisms. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**. 2022.

AGRADECIMENTOS: Agradeço à Universidade Estadual de Londrina (UEL) em que se situa o programa de Pós- Graduação em Ciência de Alimentos o qual faço parte. À Fundação Oswald Cruz (Fiocruz) pela concessão das espécies de *Listeria* e ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de mestrado.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE MAQUIAGEM: RISCOS À SAÚDE E PRÁTICAS DE HIGIENIZAÇÃO

Andressa K. MATSUMOTO^{1*}; Maria E. A. LEMOS¹; Laura de O. SEMEÃO¹; Ana P. MICHELIN¹; Carolina S. I. MAURO²

akeiko@uel.br*

¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL)

² Universidade Positivo

Resumo

O uso contínuo de instrumentos de maquiagem sem a devida higienização pode levar ao acúmulo de microrganismos, representando um risco significativo à saúde da pele, podendo causar infecções cutâneas. Entre as diversas causas de contaminação, destacam-se os microrganismos patogênicos. Este estudo tem como objetivo realizar uma análise microbiológica de instrumentos de maquiagem, identificando a presença de bactérias e fungos que podem se acumular devido ao contato frequente com a pele. Analisamos 15 instrumentos de maquiagem, sendo 5 pincéis e 10 esponjas, a técnica para a coleta de material microbiológico foi a de rinsagem em caldo TSB e plaqueamento por superfície nos meios de culturas seletivos, incubados em temperatura de 37 °C por 5 dias. Dentre as amostras testadas, os microrganismos presentes foram: *Shigella ssp*, *Pseudomonas ssp*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e *Candida ssp*. O estudo buscou fornecer informações valiosas sobre a importância da higiene e troca dos instrumentos de maquiagem.

Palavras-chave: Maquiagem, microrganismos e saúde.

Introdução

Nos últimos tempos, o uso de cosméticos por esteticistas e indivíduos aumentou significativamente, resultando em um enorme crescimento da indústria de beleza, com um aumento no número de marcas e produtos cosméticos disponíveis no mercado. Apesar das diversas vantagens proporcionadas pela maquiagem, como a melhoria da autoestima e da aparência, o uso inadequado e a má higienização dos produtos e ferramentas de maquiagem, como esponjas e pincéis, podem representar um risco significativo à saúde. Esses utensílios podem abrigar microrganismos patogênicos que levam a diversas doenças infecciosas, destacando a importância da correta manipulação e limpeza regular desses itens para prevenir problemas de saúde (Benites, 2022).

Conforme dados da Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), o setor de cosméticos tem demonstrado um crescimento significativo

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

anual. O Brasil ocupa a quarta posição no ranking do mercado consumidor global. A corrente de comércio no setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos registrou um aumento de 5,2% de janeiro a abril deste ano, em comparação ao mesmo período de 2023 (ABIHPEC, 2024).

Os cosméticos podem gerar fatores de risco biológico, ou seja, na transmissão de doenças de uma pessoa para outra, através do contato direto com o cosmético ou por meio de objetos e utensílios contaminados, os quais são utilizados na aplicação do mesmo (Paes, 2019). As mãos são a principal via de disseminação de microrganismos. A pele pode atuar como um reservatório para vários desses organismos (Foppa, 2018). O armazenamento das bases, pincéis e esponjas em ambientes úmidos e quentes também favorece o desenvolvimento de microrganismos (Benites, 2022).

Os microrganismos mais frequentemente encontrados nesses instrumentos incluem uma variedade de bactérias e fungos. Entre as bactérias, destacam-se espécies como *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., e *Staphylococcus* spp.. Além das bactérias, fungos também são comumente encontrados, com destaque para *Candida albicans*. Esses microrganismos podem causar diversas infecções, ressaltando a importância da higienização regular de esponjas e pincéis de maquiagem.

Segundo a RDC N° 752, de 19 de setembro de 2022, os cosméticos são categorizados em Grau I e Grau II, conforme sua complexidade e potencial de risco. No entanto, é importante observar que esses instrumentos de maquiagem, por se tratarem de acessórios utilizados no processo de aplicação dos cosméticos, não se enquadram nessas categorias regulatórias.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi realizar a análise microbiológica de instrumentos/utensílios empregados no processo de maquiagem e avaliar os riscos associados ao uso inadequado impactando no desenvolvimento de infecções graves. Os materiais coletados passaram por uma análise microbiológica rigorosa para identificar a presença de possíveis contaminantes e avaliar os riscos à saúde associados ao uso de ferramentas de maquiagem não higienizadas adequadamente. Os resultados obtidos foram comparados com os dados fornecidos pelos participantes, permitindo uma correlação entre os hábitos de limpeza e o nível de contaminação encontrado nos itens de maquiagem.

Material e Métodos

O estudo realizado foi uma pesquisa qualitativa de caráter experimental. Analisamos 15 instrumentos de maquiagem, sendo 5 pincéis e 10 esponjas, a técnica para a coleta de material microbiológico foi a de rinsagem. Em uma capela de fluxo laminar, foram coletados 50 mL de

caldo TSB, previamente autoclavada, e repassados para um bequer. Após, cada instrumento ser mergulhada na solução, foi agitado pelo período de 30 segundos. Depois deste procedimento, foram coletados 10mL da solução de rinsagem, em tubos de ensaios previamente autoclavados, e levados para uma estufa, onde permaneceram em incubação a uma temperatura de 37°C, por um período de 24 a 48 horas.

Após esse período, foram coletados 100 µL da solução de rinsagem (TSB), e pipetados em cada placa de Petri, contendo os meios de cultura (ágar Sal Manitol, águas Mc Conkey, ágar Manitol, ágar SS/HE e ágar Cetrimide, previamente solidificados. Movimentos circulares da placa garantiram a distribuição do material na superfície da placa. Após a inoculação em todas as placas de Petri, as mesmas foram levadas para uma estufa, onde permaneceram em incubação a uma temperatura de 37°C por 5 dias, com o intuito de favorecer o desenvolvimento de colônias bacterianas.

Resultado e Discussões

Dentre as amostras testadas, 2 esponjas foram positivas para *Shigella ssp*, com a presença de colônias incolores no meio ágar SS. Além disso, 1 esponja apresentou crescimento microbiológico para *Shigella ssp*. e para *Pseudomonas aeruginosa*, bacilo gram-negativo que cresce seletivamente em ágar Cetrimide. *Pseudomonas aeruginosa* são bactérias aeróbicas formadoras de esporos, fungos e vírus possuem um maior potencial patogênico. Por serem facilmente removidos da pele, esses microrganismos são sensíveis aos processos de assepsia e se espalham mais facilmente pelo contato (Foppa; Tiecher; Contrí 2018). No meio Mc Conkey, houve crescimento de colônias rosas, fermentadoras de lactose, indicando a presença da bactéria *E. coli*, no meio ágar Manitol a presença de *Staphylococcus aureus*.

O ágar Sal Manitol contém uma alta concentração de sal, o que inibe o crescimento da maioria das bactérias. No entanto, o *Staphylococcus aureus* cresce neste meio, formando colônias com zonas amarelas devido à fermentação do manitol (Subiabre-Ferrer *et al.*, 2016).

Em contrapartida, os pincéis e 3 das esponjas testadas, não apresentaram crescimento microbiológico com a metodologia aplicada.

De acordo com o estudo realizado por Santos, David e Rezende (2020), ao analisar 30 amostras, 27 apresentaram crescimento microbiológico, sendo 15 esponjas e 12 pincéis. O resultado preliminar identificou a presença de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Enterobactérias* e *Candida sp.* Esses achados ressaltam a prevalência significativa de

contaminação microbiológica em instrumentos de maquiagem, indicando que tanto esponjas quanto pincéis são suscetíveis ao acúmulo de patógenos. A presença de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus sp.* é particularmente preocupante devido ao seu potencial de causar infecções cutâneas e sistêmicas. As enterobactérias, frequentemente associadas a contaminação fecal, indicam práticas inadequadas de higiene, enquanto a presença de *Candida sp.* aponta para condições de umidade que favorecem o crescimento fúngico. Outro estudo feito por Foppa, Tiecher e Contri (2018), em um estudo sobre utensílios para maquiagem e cosméticos que avaliou a biossegurança em estabelecimentos de maquiagem, não foram identificados crescimento significativo de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* nas amostras de cosméticos analisadas, porém houve o desenvolvimento de colônias compatíveis com *Staphylococcus epidermidis*.

Esses resultados demonstraram uma ampla contaminação microbiológica das esponjas de maquiagem, sugerindo que esses utensílios podem servir como reservatórios de patógenos. A natureza porosa das esponjas e sua capacidade de reter umidade criam um ambiente favorável para o crescimento e a multiplicação de microrganismos. A utilização de esponjas de maquiagem contaminadas pode levar à disseminação de patógenos na pele e nos olhos, aumentando o risco de infecções dermatológicas e oculares. Destaca-se a necessidade da conscientização sobre a importância da higiene na utilização e manutenção desses instrumentos de maquiagem, bem como a adoção de práticas regulares de limpeza e substituição desses itens para minimizar os riscos à saúde dos usuários.

Conclusões

A análise microbiológica realizada em esponjas e pincéis de maquiagem revelou uma presença significativa de microrganismos, incluindo bactérias e fungos potencialmente patogênicos. Este estudo evidenciou que esses utensílios, quando não higienizados adequadamente e utilizados por longos períodos, podem se tornar reservatórios de agentes causadores de infecções cutâneas e sistêmicas.

Referências

ABIHPEC. Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Comércio Exterior. Disponível em: <https://abihpec.org.br/comunicado/corrente-de-comercio-do-setor-de-higiene-pessoal-perfumaria-e-cosmeticos-cresce-52-no-primeiro-quadrimestre-de-2024/>. Acesso em: 8 jul. 2024.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

BENITES, A.L.C.R. Análise Microbiológica de Bases Cosméticas Faciais Utilizadas pela População de Cidades do Sul de Minas Gerais. Revista Científica Multidisciplinar, Minas Gerais, v.3, n.1, 2022.

FOPPA, V. C; TIECHER, M; CONTRI R. V. Avaliação da biossegurança em estabelecimentos de aplicação de maquiagem. Infarma, v 30, p. 178-184, 2018.

PAES, F.S.L.; SILVA, N.M. Revisão Bibliográfica: Microrganismos Patagênicos em Maquiagens e Acessórios Compartilhados. 2019. Disponível em: <https://www.rincon061.org/bitstream/aee/9542/1/REVIS%C3%83O%20BIBLIOGR%C3%81FICA%20MICRORGANISMOS%20PATOG%C3%8ANICOS%20EM%20MAQUIAGENS%20E%20ACESS%C3%93RIOS%20COMPARTILHADOS.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2024

SANTOS, S. S. G; DAVID, J. V; REZENDE, C. Análise Microbiológica de Microrganismos em Pincéis e Esponjas de Maquiagem. v. 6 n. 1. Anais do UNIC, 2023.

SUBIABRE-FERRER, D.; ZARAGOZA-NINE,T V.; ORTIZ-SALVADOR, J.M.; *et al.* Dermatitis de contacto profesional, estudio clínico-epidemiológico entre los años 2011 y 2015. Med Segur Trabajo, v. 62, n. 245, p. 318-326, 2016.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos a colaboração do laboratório de microbiologia do Hospital Universitário de Londrina, onde foram realizados os testes.

CONTROLE DE QUALIDADE DE COMPRIMIDOS CONTENDO CAPTOPRIL: PESO MÉDIO, DUREZA, FRIABILIDADE, DESINTEGRAÇÃO, DISSOLUÇÃO E DOSEAMENTO

Maria L. M. dos SANTOS^{1*}; Emanuele L. OLIVEIRA¹; Gustavo Y. ASADA¹; Laura de O. SEMEÃO¹,
Janice A. R. ARAKAWA¹; Ana P. MICHELIN¹; Andressa K. MATSUMOTO¹

maria.laura.marques@uel.br*, akeiko@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

A política instituída pela Lei nº 9.787/99, além da redução de preços, garantem a importância da qualidade, eficácia e segurança entre os genéricos e os medicamentos de referência. Só a partir da testagem, a sua comercialização é autorizada pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Com isto, os genéricos ganharam a confiança de prescritores e da população e imprimiram um novo panorama à saúde. O objetivo desse trabalho é abordar o controle de qualidade de medicamentos genéricos contendo como princípio ativo o Captopril. Foram realizados testes de peso médio, dureza, friabilidade, desintegração, dissolução e doseamento. Os resultados foram satisfatórios, pois todos os testes realizados estavam conforme a especificação da Farmacopeia Brasileira, com exceção ao teste de dureza. A realização dos procedimentos de qualidade é de extrema importância, para que estes comprimidos estejam de acordo com as exigências farmacopeicas, garantindo a eficácia no tratamento.

Palavras-chave: : Controle de Qualidade; Genérico; Segurança; Eficácia.

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica caracterizada pelos níveis elevados da pressão sanguínea nas artérias. Acontece quando os valores das pressões máxima e mínima respectivamente são iguais ou ultrapassam 140/90 mmHg. Mesmo que a princípio um fator seja responsável, múltiplos fatores provavelmente estão envolvidos na manutenção da pressão arterialelevada, como a hereditariedade, estresse, excesso de sódio na dieta, etc (Manual MSD, 2023).

O captopril é um medicamento muito utilizado no tratamento da hipertensão e a uma classe de medicamentos chamados inibidores da enzima conversora de angiotensina (inibidores da ECA). Apresenta como características físicas: pó cristalino branco ou quase branco, solúvel em água, facilmente solúvel em álcool metílico, solúvel em soluções diluídas de hidróxidos alcalinos e possui uma faixa de fusão: 105 °C a 108 °C (Farmacopeia Brasileira, 6ª edição).

Os inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA), inibem o Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA). O mecanismo dos IECA é inibir a conversão da Angiotensina I em Angiotensina II, uma vez que ao inibir Angiotensina II (composto capaz de provocar

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

vasoconstrição, provocando aumento da pressão arterial), todavia, terá uma redução da pressão arterial devido a vasodilatação, portanto, a inibição da ECA tem como consequência a inibição da bradicinina, que tem benéficos efeitos anti-hipertensivos e protetores (Goodman e Gilman, 2019).

O captopril tem uma absorção gastrointestinal de 75%, além de alimentos reduzirem sua absorção em 30% a 40%. Tem um início de ação de 15 a 60 minutos e uma duração de 6 a 12 horas. A meia vida de eliminação aparente no sangue é menor do que 3 horas e mais de 95% da dose absorvida é eliminada na urina (Captopril [Bula], 2011).

O controle de qualidade tem como objetivo assegurar e verificar que os produtos farmacêuticos se encontram dentro dos padrões de qualidade, segurança e eficácia, cumprindo os requisitos regulatórios e assim, dando credibilidade aos seus produtos e a confiança dos consumidores, para que alcance terapias seguras. É responsável pela análise e controle dos fármacos produtos farmacêuticos desde o início da sua produção, com a análise da matéria-prima, até ao produto acabado, com a verificação das condições de embalagem e armazenamento.

O medicamento referência é o inovador registrado no órgão federal responsável pela vigilância sanitária e comercializado, em que a eficácia, segurança e qualidade foram comprovadas cientificamente (RDC Nº 31, 2010). O genérico para ser aprovado, deve atender alguns critérios, incluindo a bioequivalência e é geralmente produzido após a expiração da patente, além disso deve comprovar a sua eficácia, segurança e qualidade, e designado pela DCB (Denominações Comuns Brasileiras) ou pela DCI (Denominação Comum Internacional) (RDC nº 16. 2007). Além disso, a implantação da Lei dos Genéricos (Lei 9.787/99) teve como objetivo incentivar e promover a comercialização de medicamentos com a mesma eficácia e propriedades farmacêuticas em relação daqueles de referências, no entanto com custos mais acessíveis.

Neste contexto, o presente trabalho buscou avaliar a qualidade de comprimidos genéricos de um mesmo lote, contendo como princípio ativo o captopril, utilizando métodos para avaliar peso médio, dureza, friabilidade, desintegração, dissolução e doseamento.

Material e Métodos

A determinação de peso médio possibilita avaliar se frações de um mesmo lote apresentam uniformidade de peso. Dessa forma, determina-se, previamente, o peso médio de unidades do lote. Para produtos de doses unitárias e comprimidos não revestidos, são pesados individualmente 20 unidades do produto em uma balança analítica. Esse teste é uma ferramenta fundamental para o

controle de qualidade na linha de produção de medicamentos, uma vez que avalia a homogeneidade das unidades de comprimidos de um lote.

O intuito do teste de friabilidade é determinar a resistência mecânica dos comprimidos quando submetidos ao aparelho friabilômetro. Pesou-se com exatidão 20 unidades e em seguida foram introduzidos a um friabilômetro em 100 rpm (rotações por minuto) durante 4 minutos. Após finalizar, foram retirados uma unidade de cada vez e removendo quaisquer resíduos de pó dos comprimidos, assim, pesando-os novamente para que no término consiga a diferença do peso inicial e do final, o qual irá representar a friabilidade, que é medida em porcentagem de pó perdido.

O teste de dureza tem a finalidade de determinar a resistência do comprimido ao esmagamento ou à ruptura sob pressão radial. A dureza do comprimido é proporcional a força de compressão e inversamente proporcional a sua porosidade (Farmacopeia Brasileira, 2019).

O teste de desintegração possibilita verificar se comprimidos se desintegram dentro do limite especificado, quando seis unidades do lote são submetidos à ação de aparelhagem específica sob condições experimentais descritas na Farmacopeia Brasileira. Em comprimidos não revestidos, como testado neste trabalho, são selecionadas de forma aleatória seis unidades do fabricante e colocados no desintegrador, usando como líquido de imersão água mantida a $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$.

O teste de dissolução possibilita determinar a quantidade de substância ativa dissolvida no meio de dissolução quando o produto é submetido à ação de aparelhagem específica e no meio de dissolução específico que é ácido clorídrico 0,1 M. Já para o teste de doseamento, conhecido como ensaio de teor, o objetivo é determinar a quantidade de princípio ativo presente no medicamento.

Resultado e Discussões

O teste de peso médio dos comprimidos, obteve uma média dos 20 comprimidos de 0,07858g, sendo 0,0761g o de menor peso e 0,0812 o de maior peso. Para serem aprovados, os comprimidos devem estar entre o limite superior de 0,086g e inferior de 0,0707g. Essa variação permite uma margem de tolerância para pequenas variações de peso entre as unidades de comprimidos, desde que sejam mantidos dentro dos limites estabelecidos (Farmacopeia Brasileira, 2019). Dessa forma, os 20 comprimidos mantiveram-se dentro dos limites aceitáveis e constam com um Coeficiente de Variação (CV) de 1,7% e um Desvio Padrão (DP) 0,00135, assim estão aprovados.

O teste de friabilidade obteve como peso inicial 1,571g, após passar pelo friabilômetro para determinar a perda, foi a um peso final de 1,567g. Portanto a perda foi de 0,29% o que leva a

aprovação do teste, uma vez que são considerados aceitáveis os comprimidos com perda igual ou inferior a 1,5% do seu peso ou porcentagem estabelecida na monografia.

O teste de dureza de 10 comprimidos apresentou uma dureza médio de 59,8 N, obtendo uma dureza máxima de 67 N e a mínima de 44 N, dessa maneira, o DP foi de 7,5 e o CV 12,5%. Para estar com valores ótimos, o CV deveria ser menor que 5%. Todavia é um teste informativo e pode ter ocorrido devido interferências de alguns fatores, por exemplo, a falta de calibração do equipamento e a uniformidade de compressão dos comprimidos.

No teste de desintegração, os seis comprimidos se desintegraram dentro de 35 segundos, portanto, foram aprovados, uma vez que a desintegração poderia ocorrer até 30 minutos conforme descrito na Farmacopeia Brasileira de 2019.

Na dissolução, os seis comprimidos apresentaram uma porcentagem maior que 85%. Consta na farmacopeia que todos devem estar acima dessa porcentagem, dessa maneira, os resultados obtidos foram de 118%, 137%, 160%, 134%, 142% e 144%, o qual aprova todos os resultados. Para o doseamento conforme a farmacopeia, deve conter no mínimo 90% e, no máximo 110% da quantidade declarada de $C_9H_{15}NO_3S$. O teste foi aprovado por conter 96,37% da quantidade declarada.

Conclusões

Os produtos que passaram pelos testes de controle de qualidade atendem aos critérios e especificações definidas pelas normas internas e externas, evidenciando a segurança dos produtos para serem lançados no mercado. Além do mais, reforça a confiança na capacidade da organização de manter um nível consistente de qualidade em seus produtos. Os testes aprovados fornecem dados valiosos que podem ser usados para identificar áreas de melhoria. Por fim, é essencial manter a vigilância e o compromisso, mesmo com resultados positivos, a análise contínua pode levar a aprimoramento nos processos de produção e controle de qualidade. Sendo assim, vale ressaltar a importância do farmacêutico no monitoramento da qualidade de medicamentos. De acordo com a resolução do CFF nº 387/2002, é de competência privativa do farmacêutico todo o processo de fabricação de medicamentos, incluindo o controle de qualidade (CRF-BA, 2021).

Referências

Conselhor Regional de Farmácia do Estado da Bahia (CRF – BA). **O Farmacêutico pode ser responsável pelo controle de qualidade dos medicamentos**. 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.crf-ba.org.br/o-farmacutico-pode-ser-responsavel-pelo-controle-de-qualidade-dos-medicamentos->

LEGISLAÇÃO DA KOMBUCHA VIGENTE NO BRASIL: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Kawany F. FORATO^{1*}; Vinícius D. SANTOS¹; Karla B. GUERGOLETTTO¹

kawany.forato10@uel.br*, karla@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Atualmente, a Kombucha, uma bebida fermentada originada na China, tem ganhado popularidade no Brasil, especialmente entre aqueles que buscam benefícios à saúde. Com potencial probiótico e efeitos benéficos, a Kombucha se destaca como alternativa saudável a refrigerantes. Sua produção envolve a fermentação do chá preto ou verde com açúcar, utilizando uma cultura de bactérias e leveduras (SCOBY). A legislação brasileira para Kombucha, estabelecida pela Instrução Normativa nº 41/2019 e complementada pela IN SDA/MAPA nº 140/2024, define padrões de identidade, qualidade e rotulagem. Estudos mostram que, embora as amostras comerciais estejam dentro dos padrões físico-químicos, ainda há inconformidades na rotulagem. A consolidação das normas visa garantir a qualidade e segurança do produto para os consumidores.

Palavras-chave: fermentação, qualidade, regulamentação, rotulagem, consumidores

Introdução

Atualmente a Kombucha, uma bebida fermentada ancestral originada na China está se tornando mais popular no Brasil, principalmente entre o público que busca benefícios à saúde através da alimentação. A bebida possui potencial probiótico e efeitos benéficos como controle de stress oxidativo, atividade antimicrobiana, antineoplásica, cardioprotetora, antidiabética, entre outras. Esses fatores atraem muito a atenção de potenciais consumidores, que encontram na Kombucha uma boa opção para substituição de refrigerantes e outras bebidas com teores altos de açúcar, já que a bebida fermentada é levemente adocicada, gaseificada e ácida. Além disso, adiciona-se os benefícios dos metabólitos originados na fermentação (Mallmann *et al.*, 2022; Miranda *et al.*, 2021).

Para produção da Kombucha ocorre a fermentação do chá preto ou chá verde (*Camellia sinensis*) com adição de açúcar, por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras denominada SCOBY. Primeiramente ocorre a conversão da sacarose em etanol pelas leveduras, e seguidamente, o etanol é bioconvertido em ácido acético pela ação das bactérias acéticas. Os metabólitos finais originados no processo fermentativo variam de acordo com os microrganismos presentes no SCOBY utilizado, dessa forma, a composição da bebida é variável (Miranda *et al.*, 2021).

A expansão do consumo da bebida deixou que ela fosse feita apenas de modo doméstico,

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

passando a ser produzida de modo industrial com objetivo comercial, e ficando necessário a determinação de padrões de produção, assim como composição e demais características da Kombucha. Além disso, tendo em vista a popularização e aumento da procura de Kombucha pelos consumidores, é importante que a rotulagem seja clara e objetiva, pois tem potencial de influenciar na decisão de compra do produto. A fim de elucidar a legislação vigente no Brasil atualmente para Kombucha, entender o histórico existente e destacar a importância da padronização para garantir a segurança microbiológica do produto final, será apresentado nesse trabalho uma análise crítica.

Material e Métodos

Foi utilizada a Legislação vigente no Brasil no momento do desenvolvimento da análise, Instrução Normativa n.º 41, de 17 de setembro de 2019, em conjunto com Anexo à Instrução Normativa SDA/MAPA Nº 140/2024 (Cartilhão de Bebidas) .

Resultado e Discussões

De acordo com o que determina a Instrução Normativa n.º 41, de 17 de setembro de 2019, para Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em território nacional, “Kombucha é a bebida fermentada obtida através da respiração aeróbica e fermentação anaeróbica do mosto obtido pela infusão ou extrato de *Camellia sinensis* e açúcares por cultura simbiótica de bactérias e leveduras microbiologicamente ativas (SCOBY)” (BRASIL, 2019).

É considerada Kombucha não alcoólica quando o percentual de álcool não ultrapassa 0,5% v/v, e em caso de Kombucha alcoólica, o teor alcoólico deve ser expresso no rótulo. A denominação “Kombucha original” pode ser utilizada para Kombucha não alcoólica produzida com os ingredientes obrigatórios sem adição de outros componentes. Além disso, é proibido utilizar as denominações: bebida viva, artesanal, elixir, caseira, familiar, dentre outras que não sejam comprovadas (BRASIL, 2019).

A elaboração da Instrução Normativa n.º 41, de 17 de setembro de 2019, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), determina o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha. Antes dessa data (2019), não havia nenhum tipo de legislação que estabelecesse padrões de rotulagem e/ou características físico-químicas da bebida. A Instrução Normativa vigente no momento dispõe sobre Definições, Classificação/Denominação, Rotulagem, Parâmetros analíticos, Composição e Proibições (BRASIL, 2019).

Além disso, o MAPA possui um “Cartilhão de bebidas” recentemente atualizado em abril

de 2024, denominado “Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho” e anexo à Instrução Normativa SDA/MAPA nº 140/2024, que abrange mais de 80 categorias de produtos detalhando os Padrões de Identidade e Qualidade de cada um, além de diretrizes para importação e exportação. Esse documento trata da Kombucha como um tipo de bebida fermentada em um capítulo próprio, com referência em resoluções, decretos e instruções normativas publicadas por Anvisa e MAPA (BRASIL, 2024).

A cartilha discorre mais detalhadamente sobre os tópicos contidos da IN nº 41, como Definições, Classificação/Denominação, Rotulagem, Parâmetros analíticos, Composição e Proibições, incluindo tabelas e listas contendo os dados de aditivos alimentares autorizados, espécies vegetais e de suas partes autorizadas para uso como especiarias, espécies vegetais e de suas partes autorizadas para o preparo de chás e elaboração da kombucha, e padrão microbiológico. Essa consolidação das normas em um único documento facilita o acesso às informações necessárias para os produtores de bebidas. A padronização das normas reduz a possibilidade de erros e a abordagem integrada e atualizada é essencial para assegurar que os produtos oferecidos aos consumidores atendam aos padrões de qualidade e segurança (BRASIL, 2024).

Assis *et al.* (2022) avaliaram físico-quimicamente e a rotulagem de Kombuchas comerciais quanto aos parâmetros de pH, acidez titulável, teor alcoólico, antioxidantes, presenças de corantes, em Duque de Caxias - RJ. Os resultados mostraram que todas as amostras estavam dentro das normas e padrões preconizadas pela legislação vigente, no entanto apresentaram rótulos com alegações e palavras proibidas.

Santos *et al.* (2023) também realizaram estudo de adequação à rotulagem de Kombuchas de 30 diferentes marcas comercializadas no Brasil, em que todos os produtos apresentaram algum tipo de inconformidade com a legislação vigente.

Conclusões

Apesar de o Brasil ser o primeiro país no mundo a ter uma legislação exclusiva para Kombucha, a Instrução Normativa nº 41, de 17 de setembro de 2019, apresenta uma redação sucinta, deixando lacunas que podem gerar interpretações errôneas e causar falhas de comunicação entre os profissionais técnicos na produção industrial. O Anexo à Instrução Normativa SDA/MAPA Nº 140/2024 (Cartilhão de Bebidas) vem auxiliar a IN de 2019, proporcionando uma melhor interpretação dos padrões de identidade e qualidade da Kombucha. Este documento é atualizado anualmente para corrigir brechas e proporcionar uma regulamentação mais clara e

completa.

As instruções normativas se complementam, facilitando a produção de qualidade e a fiscalização eficiente por parte das autoridades, o que garante que o consumidor final tenha acesso a um produto seguro e de alta qualidade. Dessa forma, o conjunto de normas assegura que a Kombucha produzida e comercializada no Brasil atenda aos padrões exigidos, promovendo a saúde e a segurança dos consumidores.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Anexo à Instrução Normativa SDA/MAPA nº 140/2024, Brasília, 2024.

Mallmann, M. M., S. Valderramas, Garcia, A. C., Petterle, R. R., Duarte, M. L., Junior, O. R. Kombucha: A systematic review and meta-analysis of experimental evidence of its effects on bloodglucose, dyslipidemia and body weight in diabetes mellitus. **Research, Society and Development**. 2022.

Miranda, J. F., Ruiz, L. F., Silva, C. B., Uekane, T. M., Silva, K. A., Gonzalez, A. G. M., Fernandes, F. F., Lima, A. R. Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties. **Journal of Food Science**. 2021.

DE ASSIS, Aynini Batista Fernandes *et al.* Avaliação dos rótulos e caracterização físico-química de Kombuchas comercializados no município de Duque de Caxias-RJ. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e234111133691-e234111133691, 2022.

SANTOS, Bárbara Oliveira *et al.* Avaliação da conformidade da rotulagem de kombuchas em relação à legislação brasileira. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 8, n. 1, p. 001-008, 2023.

AGRADECIMENTOS: Agradeço ao CNPq, à CAPES e à UEL pelo suporte financeiro e pela infraestrutura fornecida, fundamentais para a realização deste trabalho.

AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO TEOR DE AÇÚCARES ADICIONADOS EM DOCE DE LEITE EM RELAÇÃO A NOVAROTULAGEM NUTRICIONAL

¹Paula M. S. OZÓRIO*; ²Ana B. T. SPAGOLLA; ³Isabella VASCONCELOS; ⁴Karla B. GUERGOLETTTO

karla@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

A mudança nos padrões alimentares da sociedade moderna, que tem levado ao aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em gordura, sódio e açúcar, contribui para o crescimento das doenças crônicas não transmissíveis, como relatado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisas (IBGE) no Brasil. Em resposta, autoridades têm implementado medidas regulatórias, como a rotulagem nutricional frontal, com diretrizes estabelecidas pela RDC 419/2020 e pela IN 75/2020. Esses rótulos, que utilizam o símbolo da lupa, visam alertar os consumidores sobre os altos níveis de nutrientes críticos e são importantes para ajudar na escolha de uma alimentação mais saudável, promovendo educação e mudança de comportamento em relação à dieta, sabendo disto este trabalho teve a finalidade de avaliar a conformidade ou não conformidade da nova rotulagem nutricional em diferentes marcas de doce de leite comercializadas em Londrina-Pr.

Palavras-chave: rotulagem nutricional, lupa, tabela nutricional, rótulo, ultraprocessados.

Introdução

A escolha alimentar na vida moderna vem exigindo mais praticidade devido à necessidade de agilidade nas atividades rotineiras. Diversos fatores levam a uma mudança no padrão alimentar da sociedade, dentre elas o êxodo rural, renda e demanda. Alimentos *in natura* deram lugar à aqueles processados, ricos em gordura, sódio e açúcar em virtude da praticidade e rapidez. Neste sentido, produtos ultraprocessados e de consumo imediato vem ganhando cada vez destaque em seu consumo. (Bielemann, 2015)

O Real Colégio de Médicos (RCD 419/2020) e a Normativa (IN 75/2020) regulamentaram o modelo de rotação nutricional no Brasil e as suas normas de utilização, enfatizando a importância da interpretação nutritiva no excesso de consumo (ANVISA, 2020).

O doce de leite, tradicional na confeitaria por seu sabor doce e textura cremosa, é feito através da cocção de leite com açúcar, o que levanta preocupações de saúde devido ao seu alto teor de açúcar adicionado. Esse excesso de açúcar está ligado a riscos como obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, já que contribui para o aumento da ingestão calórica e problemas metabólicos. A nova rotulagem nutricional busca oferecer informações mais claras sobre açúcares

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

adicionados, ajudando consumidores a fazer escolhas mais informadas e a reduzir o consumo de produtos com altos níveis de açúcar. Para o doce de leite, isso significa uma oportunidade para destacar seu alto teor de açúcar e permitir uma melhor avaliação dos riscos associados ao seu consumo, promovendo uma alimentação mais saudável e consciente. (Feihrmann; Cichoski; Rezende, 2004).

Diante disso e a familiaridade dos brasileiros com produtos lácteos, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes marcas de doce de leite comercializadas em Londrina-Pr em relação à adequação à nova rotulagem nutricional da Anvisa (Siqueira, 2021).

Material e Métodos

Foram utilizadas três marcas comerciais de doce de leite a fim de comparar a regularidade dos rótulos, sua tabela nutricional, lista de ingredientes, e concordâncias em relação às legislações RDC n. 429/20 e IN n.75/20. As marcas selecionadas foram identificadas como A, B e C para preservar o fabricante.

Resultado e Discussões

Ao examinar a rotulagem de cada doce de leite, as tabelas nutricionais foram os primeiros requisitos a serem analisados e elencados. No quadro 1, foram dispostos os itens de acordo com a IN N° 75 de 8 de outubro de 2020. O diferencial nas tabelas nutricionais de doces em pasta é visto nas porções de acordo com a classificação estabelecida no Anexo V da instrução normativa. A norma para, doces em pasta, devem possuir porção de 20 gramas descritas na tabela nutricional, aproximadamente uma colher de sopa na medida caseira ($10 \text{ cm}^3 = 15\text{g}$).

Quadro 1 - Resultado do formulário de avaliação de rotulagem das marcas de doce de leite

Requisitos de Rotulagem	A	B	C
Designação do produto	C	C	C
Tabela Nutricional: fundo branco	C	C	C
Advertências sobre alérgenos	C	C	C
Informação da presença de Lactose	C	C	C
Informação da presença de Glúten	C	C	C
Informação para Diabéticos	C	C	C
Instrução de cuidados para conservação	C	C	C
Utilização de vocabulários de fácil entendimento sem conter informações incorretas e que não levem ao consumidor ao equívoco	C	C	C
Atribuição de características ou ingredientes no painel frontal	C	C	C
A lista de ingredientes deve ser indicada em ordem decrescente de quantidade	C	C	C
Utilização do idioma oficial do país de consumo com caracteres de tamanho, realce e visibilidade adequados	C	C	C







I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Apresentação do nome do produto, indicado no painel principal do rótulo em caracteres destacados, uniformes sem intercalação de desenhos e outros dizeres	C	C	C
Quantidade diária recomendada pelo fabricante	NA	NA	NA
Presença de todos os nutrientes na informação nutricional	C	C	C
Indicação da porção e porcentagem por porção	C	C	C
Lupa alertando sobre alto teor de açúcares adicionados	C	C	C
Apresentação e indicação dos conservantes descritos por extenso	C	C	C
Tabela nutricional indicada no painel lateral do rótulo, com caracteres segundo a legislação, caixa alta e/ou regular, nas fontes indicadas	C	C	C

Conforme = (C); Não Conforme = (NC); Não se aplica = (NA)

O açúcar é o composto mais preocupante entre esse tipo de produto. De acordo com a lei em vigor, a lupa deve ser colocada na parte frontal da embalagem de qualquer produto contendo açúcar se a quantidade for maior ou igual a 15 gramas por 100 gramas do alimento. Todas as marcas apresentam açúcares superiores a 15 gramas por 100 gramas de doce de leite (Figura 4,5,6) e, há demonstração da lupa na rotulagem frontal alertando sobre alto em açúcar adicionado (Figura 1,2 e 3). A marca classificada como A, apresentava uma alegação no painel frontal distinta das demais, no entanto, esta de acordo com Portaria N° 354 (MAPA,1997).

Referente aos ingredientes, foram declarados na ordem decrescente detalhadamente, com os aditivos e coadjuvantes de tecnologia descritos por extenso conforme Informe n° 70 de 2016, bem como os alergênicos seguindo os parâmetros da RDC n° 727 de 2022.

<p>Figura 1. Imagem frontal do rótulo da marca A</p> 	<p>Figura 2. Imagem frontal do rótulo da marca B</p> 	<p>Figura 3. Imagem frontal do rótulo da marca C</p> 
<p>Figura 4. Imagem lateral do rótulo da marca A</p> 	<p>Figura 5. Imagem lateral do rótulo da marca B</p> 	<p>Figura 6. Imagem lateral do rótulo da marca C</p> 

Fonte: Autores (2024)

Conclusões

As marcas analisadas se encontravam de acordo com as regras de rotulagem. Seria necessário avaliar o impacto da nova rotulagem na percepção dos consumidores e se houve alterações nos hábitos alimentares dos mesmos com a implementação de lupas em produtos acrescidos em açúcares como forma de comprovar a eficiência das particularidades da nova rotulagem.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Informe Técnico n. 70**, de 19 de janeiro de 2016. Esclarecimentos sobre a declaração de alegações de conteúdo para aditivos alimentares na rotulagem de alimentos e bebidas.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Perguntas e respostas: rotulagem nutricional**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020perguntas-e-respostas-rotulagem-nutricional>>. Acesso em: 25/07/2024.

BIELEMANN, Renata M. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de saúde pública**, v. 49, p. 1-10, 2015.

BRASIL. **Instrução Normativa N° 727**, de 1 de julho de 2022. Dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados.

BRASIL. **Instrução Normativa N° 75**, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados.

FEIHRMANN, A. C.; CICHOSKI, A. J.; REZENDE, D. F. Doce de leite (revisão). **Higiene Alimentar**, São Paulo, p. 21-23, 2004.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019**: Informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

GONÇALVES, J., L., C.; ARÔXA, C., N., F., LÁSCARIS, M., P., S., NETA M., T., S., L., Mudanças causadas pela nova rotulagem nutricional dos alimentos embalados: Revisão. **Pesquisas e atualizações em Ciência dos alimentos**. Cap. 35. p. 307-317. Ribeirão Preto: Agro Food Academy, 2002.

MAPA. **Portaria N°357**, 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doce de Leite.

SILVA, b. o; FREITAS, E; M.; FREITAS, J.P.; SILVA, L. O.; BENEVIDES, M. L. S. Relato de experiência: a importância de conhecer e interpretar a rotulagem dos alimentos. In: CONEXÃO UNIFAMETRO 2019: Diversidades tecnológicas e seus impactos sustentáveis, **XV SEMANA ACADÊMICA Anais**. Fortaleza, 2019.

SIQUEIRA, K. B. **Um retrato do consumo de lácteos no Brasil.** Indústria de Laticínios, ano 25, n.150, p. 58-59, 2021

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à nossa querida orientadora Karla Guergoletto por todo o suporte e dedicação, também a nossa agência de fomento CAPES pela bolsa concedida viabilizando a elaboração deste projeto.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AValiação DO TEOR DE PROTEÍNAS EM SUPLEMENTOS PROTEICOS

Kawany F. FORATO¹; Sarah R. REYES^{1*}; Karla B. GUERGOLETT¹.

sarah.rosa.reyes@uel.br*, karla@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de proteínas em suplementos de barras proteicas. Para isso foram utilizadas 5 marcas de barras de proteínas, que diferiam em relação ao teor e à fonte animal ou vegetal. A quantificação do teor de proteínas foi realizada pelo método de Kjeldahl, que quantifica o teor de nitrogênio total e estima indiretamente o teor de proteína dos alimentos. Para isso, as amostras foram individualmente homogeneizadas e em seguida desengorduradas pelo método de Goldfish. Posteriormente, o teor de proteína foi calculado pelo métodos de Kjeldahl e os resultados comparados com o rótulo. Após a análise foi observado que todas as amostras estavam com teores de proteínas dentro da variação permitida pela Legislação brasileira de rotulagem de alimentos.

Palavras-chave: barra de proteína, Kjeldahl, legislação.

Introdução

As proteínas, assim como os demais nutrientes, vitaminas e minerais são importantes para o bom funcionamento do organismo humano. Dentre as principais importâncias das proteínas, destacam-se as funções estruturais e funcionais. As proteínas podem ser animal ou vegetal e, já é sabido que as fontes de proteínas animal possuem maior valor biológico quando comparada a vegetal. (Cozzolino, *et al.* 2012).

Devido às proteínas levarem um tempo maior para serem digeridas, isso faz com que o organismo se sinta mais saciado, além de repor as energias gastas. Diante disto, as indústrias de alimentos e suplementos nutricionais têm investido em uma gama de produtos com alto teor de proteínas, sendo estes em bebidas, iogurtes, pós e barras, visando praticidade e funcionalidade aos consumidores.

Para a rotulagem nutricional dos alimentos embalados sem a presença do consumidor, as empresas devem se basear nos propostos pela Resolução RDC n° 429/20, onde descreve que a rotulagem nutricional é toda descrição destinada ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração do valor energético e dos nutrientes, e também a declaração das propriedades nutricionais, sendo obrigatório a presença de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio,

obedecendo à ordem aqui descrita (Brasil, 2020).

Existindo uma grande quantidade de novos produtos proteicos e com grande concentração de proteína, torna-se relevante o estudo da determinação de concentração de proteína presentes nestes alimentos, garantindo que a quantidade esteja condizente com o que está descrito no rótulo, sendo um indicativo de qualidade do produto.

Material e Métodos

Foram utilizadas 5 marcas de barras de proteínas, sendo três com proteína de origem animal e duas veganas. As amostras foram identificadas de A a E, onde a amostra A, B e C são as de origem animal e a D e E de origem vegetal.

Inicialmente as amostras foram homogeneizadas individualmente com o grau e pistilo, seguida de extração de gordura presente nas amostras através do método de Goldfish (CECCHI, 2003). A remoção dos lipídios foi necessária para que este não interferisse nas etapas seguintes da análise. Após a extração da gordura, foi realizado o método de Kjeldahl (IAL, 2008), que determinou de forma indireta o teor de proteína por meio da quantidade de nitrogênio presente nas amostras.

Após a quantificação do teor de proteínas, os resultados foram comparados com o informado no rótulo das barras proteicas e a porcentagem de diferença entre o determinado e descrito foi analisado.

Resultado e Discussões

Os resultados do teor de proteínas determinado e o indicado nos rótulos das barras proteicas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Comparação do teor de proteínas indicado no rótulo com o teor determinado em estudo.

Marca	Teor de proteína indicado no rótulo em porcentagem (%)	Teor de proteína determinado (%)
A	31,7%	32,8% ± 0,16
B	30%	31,7% ± 0,56
C	26,7%	29,3% ± 0,47
D	20%	20,6% ± 0,87
E	25,7%	23,6% ± 0,92

Fonte: Autores (2024)

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Com base na Tabela 1, as barras proteicas de A a D apresentaram valores ligeiramente acima do esperado, obtendo valores determinados de 3 a 9 % acima do apresentado nos rótulos. Estes resultados indicam uma boa prática de fabricação e garantia de qualidade por parte das indústrias, o que gera confiabilidade ao produto.

A amostra E foi a única que apresentou valor quantificado 8,2 % menor do que o rotulado. Entretanto, de acordo com a RDC nº429/2020, “as quantidades de proteínas, aminoácidos, fibras alimentares, gorduras monoinsaturadas, gorduras poli-insaturadas, vitaminas, minerais e substâncias bioativas do alimento não podem ser inferiores a 20% do valor declarado” e, portanto o valor de proteína na amostra E se encontra dentro da tolerância de variação permitida pela legislação brasileira.

No estudo de Moraes et. al. (2023), que determinou o teor de proteínas de seis barras proteicas e analisou a concordância com os valores indicados no rótulo e a conformidade com a RDC nº 360/03 (revogada), duas não atenderam ao descrito no rótulo e estavam fora do limite de 20% de tolerância permitidos pela legislação.

Conclusão

Todas as amostras de barras de proteínas, sendo veganas ou não, apresentaram teores proteicos condizentes com o apresentado no rótulo e com porcentagem de variação permitido pela RDC nº 429/2020, o que assegura uma maior confiança para o consumo destes produtos.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 out. 2020.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. Ed. Campinas, SP: Unicamp, 2003.

COZZOLINO, Silvia M. Fransciscato. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 4. Ed. Barueri, SP: Manole, 2012.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MORAIS de, Anelize Correia, *et al.* Análise do teor de proteínas em barras proteicas de origem animal, mista e vegetal, e adequação da rotulagem à legislação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 17, n. 105, p. 449-458, 2023.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AVALIAÇÃO DA EQUIVALÊNCIA TERAPÊUTICA DE COMPRIMIDOS DE PROPRANOLOL 40mg DE COMERCIALIZAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Amanda F. SANTOS*, Nathália V. AMARAL¹; Renata C. B. ZANONI¹; Maria F. DOMINGOS¹; Leticia C. L. SOUZA¹; Andressa K. MATSUMOTO¹.

amanda.figueiredo0@uel.br*, akeiko@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O presente trabalho tem como finalidade avaliar o controle de qualidade da bioequivalência do medicamento propranolol 40mg a partir de diversos estudos publicados. Para isso, foram utilizados estudos nacionais e internacionais publicados entre 2006 e 2024 nas línguas português, inglês e espanhol, utilizando as bases de dados PubMed e Google Scholar. Foram analisados os testes de peso médio, dureza, desintegração, friabilidade e dissolução. Nos critérios de desintegração e friabilidade, todos os artigos foram aprovados. No entanto, 75% dos artigos nacionais apresentaram algum teste de controle de qualidade alterado. Já em estudos internacionais mostraram menos inconformidades, evidenciando como variáveis a legislação e processo de fabricação influenciam os resultados finais. Isso destaca a complexidade do processo de equivalência farmacêutica do propranolol, indicando a necessidade de um controle rigoroso para garantir a eficácia, segurança e qualidade dos medicamentos genéricos e similares para a população, mostrando a necessidade de mais pesquisa sobre o tema.

Palavras-chave: Intercambialidade de Medicamentos, Medicamento Genérico, Medicamento de Referência, Controle de Qualidade.

Introdução

O propranolol é um β -bloqueador adrenérgico amplamente utilizado para tratar angina, hipertensão, arritmias cardíacas, ansiedade, tremores e glaucoma (RITTER, 2020). Após a quebra da patente do medicamento de referência do propranolol, surgiram as formas genéricas e similares, o que levou à necessidade de estudos de bioequivalência.

A análise de controle de qualidade é essencial nos estudos de bioequivalência para garantir a eficácia, segurança e qualidade dos medicamentos genéricos em comparação com os de referência. Esses estudos são fundamentais para avaliar a equivalência terapêutica entre medicamentos, assegurando que não haja diferenças clínicas significativas (BORGES, 2005).

De acordo com a RDC nº 60, de 10 de outubro de 2014, dois medicamentos são

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

considerados bioequivalentes quando são administrados em doses molares iguais, nas mesmas condições experimentais, e não apresentam diferenças significativas em relação à biodisponibilidade. A equivalência farmacêutica é avaliada, por meio de testes *in vitro*, comprovando que ambos contêm o mesmo fármaco, na mesma dosagem e forma farmacêutica, e atendem aos padrões rigorosos de controle de qualidade.

Com isso, surge a necessidade de avaliar os resultados de controle físico químico de medicamentos das várias apresentações de propranolol presentes no mercado e seu impacto na intercambialidade. Essa avaliação é essencial para assegurar à população a segurança, a eficácia e a consistência terapêutica do tratamento, garantindo que não ocorra variação terapêutica. Nesse contexto, o presente trabalho tem a finalidade de realizar uma revisão bibliográfica dos estudos já realizados sobre o controle de qualidade da bioequivalência do propranolol 40mg.

Material e Métodos

Este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, de artigos científicos que avaliam a equivalência terapêutica do fármaco Propranolol de 40mg. Foram selecionados estudos nacionais e internacionais publicados entre 2006 e 2024 nas línguas português, inglês e espanhol.

A busca da literatura foi realizada nas bases de dados PubMed e Google Scholar, utilizando como estratégia de busca descritores da plataforma DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), sendo eles: “Equivalência Terapêutica”, “Medicamento Genérico”, “Medicamento de Referência” e “Anti-Hipertensivos”. Os estudos foram analisados quanto aos resultados dos testes de friabilidade, dureza, desintegração, peso médio e dissolução dos produtos referência e genéricos.

Resultado e Discussões

Na investigação de artigos científicos sobre a equivalência farmacêutica do propranolol, foram identificados 365 artigos publicados entre 2006 e 2024. No entanto, a maioria dos estudos encontrados não se alinhava ao tema central, focando em outros fármacos ou em combinações de propranolol com outros medicamentos. Após uma seleção criteriosa, 12 artigos foram considerados relevantes, dos quais 4 foram posteriormente excluídos por baixa pertinência ao tema.

Conforme a Farmacopeia Brasileira (2019), os comprimidos são considerados adequados nos testes de friabilidade se apresentarem uma perda de peso inferior a 1,5% e estiverem livres de danos visíveis. Todos os estudos analisados atenderam a esses critérios. Nos testes de dureza, que exigem um valor superior a 30N, os estudos de Buzzi (2024) e Lima, Bezerra e Arruda (2023) superaram esse limiar, embora houvesse discrepâncias entre medicamentos similares, genéricos e

dereferência. O estudo de Santos *et al.* (2020) indicou que, enquanto os medicamentos genéricos e de referência foram aprovados, o similar foi reprovado em parte das amostras.

Nos testes de desintegração, os comprimidos devem desintegrar-se em água a 37°C em até 30 minutos. Os trabalhos de Buzzi (2024), Santos *et al.* (2020) e Lima, Bezerra e Arruda (2023) demonstraram conformidade com esta norma, apesar das variações nos resultados entre os diferentes tipos de medicamentos.

A variação de peso, permitida até 7,5% para comprimidos entre 80 e 250 mg, foi analisada nos estudos de Santos *et al.* (2020) e Buzzi (2024), cujas amostras foram aprovadas. No estudo de Lima, Bezerra e Arruda (2023), foi observada uma diferença entre medicamentos de referência e genéricos, atribuída à variação nos excipientes, mas dentro dos limites permitidos pela legislação.

O perfil de dissolução foi examinado por Rodrigues *et al.* (2006), que constatou que apenas uma das quatro apresentações de propranolol 40 mg era intercambiável com o medicamento de referência. No estudo de Santos *et al.* (2020), o medicamento de referência não foi aprovado, enquanto o similar e o genérico foram. Segundo a Farmacopeia Brasileira (2019), 75% do princípio ativo deve ser dissolvido em até 30 minutos. As amostras do estudo de Buzzi (2024) cumpriram esse requisito.

Em âmbito internacional, os estudos de Poma (2022) na Bolívia e Abdul-Hasan *et al.* (2022) no Iraque revelaram bioequivalência satisfatória entre genéricos e medicamentos de referência, conforme a Farmacopeia dos Estados Unidos. Contudo, estudos como os de Plasencia *et al.* (2013) e Rodriguez-Saavedra *et al.* (2024) identificaram que os genéricos não eram intercambiáveis com os medicamentos de referência em termos de perfil de dissolução.

Dos artigos nacionais analisados, 75% indicaram que os fármacos comerciais apresentaram ao menos um teste de controle de qualidade alterado. Mesmo entre os testes satisfatórios, observou-se discrepância entre os resultados dos medicamentos de referência e dos genéricos, possivelmente devido ao uso de diferentes excipientes e processos de fabricação (Lima, Bezerra e Arruda, 2023). A maioria dos medicamentos genéricos apresentou alguma alteração, exceto no estudo de Santos *et al.* (2020), que encontrou diferenças nos testes de dureza dos similares e de dissolução no medicamento de referência. Nos estudos internacionais, 50% dos artigos mostraram inconformidades em relação à Farmacopeia Americana, sugerindo que os medicamentos disponíveis internacionalmente têm maior chance de serem intercambiáveis, possivelmente devido a um controle de qualidade mais rigoroso.

As variações nos resultados dos artigos podem impactar significativamente a

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

bioequivalência entre medicamentos genéricos, similares e de referência, influenciando sua dissolução, absorção e disponibilidade no organismo. Essas variações podem comprometer a dose, integridade e estabilidade do comprimido, afetando a eficácia terapêutica. A não-equivalência dos genéricos é um problema legal, amparado pela Lei nº 9.787, que garante sua intercambiabilidade. Portanto, o controle de qualidade nos testes de bioequivalência é essencial para garantir a segurança e eficácia das formulações e sua intercambiabilidade.

Conclusões

A análise da equivalência farmacêutica do propranolol revelou a complexidade do tema devido à escassez de estudos específicos e à importância dos testes de qualidade para a segurança e eficácia dos medicamentos. A revisão mostrou que, embora muitos medicamentos cumpram os critérios da Farmacopeia Brasileira (2019) para friabilidade e desintegração, há inconsistências nos testes de peso médio, dureza e dissolução. Estudos internacionais e nacionais indicaram variações nos resultados, impactando a bioequivalência e a eficácia terapêutica. Isso destaca a necessidade de aprimorar o controle de qualidade e aumentar as pesquisas sobre o tema para assegurar a confiança nos medicamentos genéricos e similares.

Referências

- ABDUL-HASAN, M. J. *et al.* Quality evaluation of brands of propranolol HCl tablets available on Iraqi market. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, v. 14, n. 1, 2022.
- BORGES, N. C. do C. Aplicação dos estudos de bioequivalência aos fármacos de ação cardiovascular. 2005. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/296901119.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2024.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 60, de 10 de outubro de 2014. Dispõe sobre os requisitos para a realização de estudos de bioequivalência. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 13 out. 2014.
- BUZZI, A.; VIVIA, R. Avaliação da qualidade de amostras comerciais em comprimidos de propranolol. In: *Farmácia: fronteiras na pesquisa e desenvolvimento*. 2024. p. 123-138.
- FARMACOPEIA Brasileira. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019.
- LIMA, A. S. *et al.* Ensaios físicos de qualidade de comprimidos genéricos e de referência de cloridrato de propranolol. *Revista Expressão Católica*, v. 15, n. 2, 2023.

PLASENCIA, J. *et al.* Bioequivalencia in vitro de tabletas de propranolol 40 mg multifuente e innovador. Revista Farmaciencia, v. 9, n. 4, 2013.

POMA, J. *et al.* Estudio de biodisponibilidad y bioequivalencia in vitro de tabletas de clorhidrato depropranolol de 40 mg importados al país y comparada frente al producto innovador. 2022. Monografia (Graduação em Farmácia) – Universidade Mayor de San Andrés, La Paz, 2022.

RITTER, James M. Rang & Dale Farmacologia. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788595157255. Acesso em: 26 jul. 2024.

RODRIGUES, A. F. *et al.* Equivalência farmacêutica entre comprimidos de propranolol comercializados no mercado nacional. Infarma: Ciências Farmacêuticas, v. 18, n. 3, 2006.

RODRIGUEZ-SAAVEDRA, R. *et al.* Dissolution kinetics of propranolol hydrochloride 40 mg tablets under biowaiver conditions. Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research, v. 12, n. 1, 2024.

SANTOS, F. C. dos *et al.* Verificação da equivalência farmacêutica de comprimidos de referência, genéricos e similares de antihipertensivos distribuídos pela rede pública de saúde. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 5, 2020.

CONTROLE DE QUALIDADE DO XAROPE DE GUACO (*Mikania* sp.) E EXTRATOS: INOVAÇÃO NA QUANTIFICAÇÃO DE CUMARINA

Carolina S. I. MAURO^{1*}, Andressa K. MATSUMOTO^{1,2}, Maria T. C. FERNANDES³, Fernanda S. FARINAZZO⁴, José R. SILVA⁵.

csmauro@up.edu.br*

¹Universidade Positivo – Campus Londrina, Paraná, Brasil.

²Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Ciências Farmacêuticas, Londrina, Paraná, Brasil.

³Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Campus Arapongas, Paraná, Brasil.

⁴Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Laranjeiras do Sul, Paraná, Brasil.

⁵Universidade Dom Bosco – Campus Cornélio Procopio, Paraná, Brasil.

Resumo

Este estudo revisa a literatura sobre o controle de qualidade do xarope de guaco e extratos, com foco na quantificação do ativo farmacológico cumarina. A análise de artigos científicos e normas regulamentadoras identificou os principais parâmetros de qualidade, como a presença de cumarina. Resultados indicam que a conformidade com legislações, como as da ANVISA, é essencial para garantir a segurança dos consumidores. Além dos métodos previstos na Farmacopeia Brasileira, inovações tecnológicas têm aprimorado as análises de qualidade do xarope de guaco e extratos. Conclui-se que um controle de qualidade rigoroso, aliado à inovação tecnológica, é fundamental para assegurar a eficácia e a segurança dos fitoterápicos, além de atender às exigências regulamentares e promover avanços na cadeia produtiva de fármacos.

Palavras-chave: Fitoterápico, *Mikania glomerata*, *Mikania laevigata*, regulamentação, tecnologia.

Introdução

O guaco (*Mikania glomerata* e *Mikania laevigata*) é conhecido por suas propriedades expectorantes e broncodilatadoras, sendo especialmente eficaz no tratamento de doenças respiratórias (Czelusniak *et al.*, 2012). O extrato das folhas de guaco contém em sua composição química metabólitos secundários como: sesquiterpenos, diterpenos, estigmasterol, flavonoides, cumarinas, resinas, taninos, saponinas, guacosídeos e ácido clorogênico (Gasparetto; De Francisco; Pontarolo, 2013).

Dentre os compostos ativos presentes no guaco, a cumarina é a principal responsável pelos efeitos terapêuticos e, por isso, é utilizada como um marcador dos fitoterápicos derivados de guaco (Celeghini; Vilegas; Lanças, 2001, Czelusniak *et al.*, 2012, Coutinho; Gonçalves; Marcucci, 2020). Um fitoterápico é um produto obtido da planta medicinal, ou de seus derivados, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa (Brasil, 2014). A qualidade e a segurança

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

de fitoterápicos, como o xarope de guaco, são cruciais para garantir a eficácia e a proteção dos consumidores (Coutinho; Gonçalves; Marcucci, 2020).

A regulamentação e o controle de qualidade dos fitoterápicos são essenciais para prevenir contaminações, adulterações e variações na concentração dos princípios ativos. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) desempenha um papel fundamental na padronização e fiscalização desses produtos, assegurando que atendam aos requisitos de segurança e eficácia (Brasil, 2008). A ANVISA estabelece que a dose recomendada para os medicamentos à base de guaco (extratos ou tinturas) deve variar entre 0,5 mg e 5,0 mg de cumarina por dia. Esta posologia é determinada para garantir a eficácia terapêutica do fitoterápico (Brasil, 2008).

Há uma necessidade em aprimorar continuamente os processos de produção e controle de fitoterápicos, de modo a garantir produtos de alta qualidade que possam atender às demandas do mercado e contribuir para a saúde pública. Portanto, este estudo tem como objetivo revisar a literatura existente nos últimos 5 anos sobre os métodos de controle de qualidade aplicados ao xarope de guaco e extratos quanto à quantificação de cumarina.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo sobre o controle de qualidade do xarope de guaco e extratos, foi conduzida uma revisão bibliográfica utilizando bases de dados científicas como PubMed, Scielo, e Science Direct, focando em artigos publicados nos últimos cinco anos. A seleção incluiu estudos que abordam a composição química, métodos de extração e controle de qualidade pertinentes ao xarope de guaco e extratos.

Resultado e Discussões

Nas farmacopeias oficiais, para derivados da espécie *M. glomerata* devem ser empregados os métodos gerais descritos e estabelecidos para droga vegetal, disponíveis na Farmacopeia Brasileira ou os métodos e especificações existentes na literatura científica (Brasil, 2018). Os principais achados do estudo destacam a eficácia dos métodos de controle de qualidade aplicados ao xarope de guaco e extratos de guaco, com ênfase na identificação dos compostos ativos e na conformidade com as regulamentações de segurança. A farmacopeia brasileira recomenda o uso de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) para a quantificação de cumarina em formulações farmacêuticas à base de guaco. Esta técnica é amplamente reconhecida por sua precisão e sensibilidade, permitindo a detecção e quantificação exata de compostos em amostras complexas (Brasil, 2019).

Contudo, outras tecnologias foram propostas para quantificar a cumarina em amostras de extratos de guaco. Nóbrega *et al.* (2023) propuseram uma metodologia voltamétrica para determinar a cumarina em infusões de folhas de *M. glomerata*. A análise foi realizada usando um eletrodo de diamante dopado com boro, e a cumarina foi irreversivelmente oxidada em torno de +1,77 V a pH 10. A metodologia apresentou resultados foram comparáveis ao métodos obtidos por HPLC, com resultados de concentração de cumarina entre 8.57 a 27.6 µg/mL.

Em outro estudo, Passari *et al.* (2019) realizaram a extração e fracionamento de amostras da planta *M. laevigata* usando um desenho estatístico de misturas, avaliando efeitos sazonais e de composição de solventes nos metabólitos secundários. Os resultados mostraram que altos rendimentos de frações orgânicas e polares no verão estão correlacionados com a absorvância UV-vis da cumarina a 274 nm. Análises de HPLC e Sistema de Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplado à Espectrometria de Massas (UPLC-MS) foram utilizadas para determinar as quantidades relativas de cumarina, ácido o-cumárico e ácido melilótico em cada estação para todos os extratos.

Em um estudo com xaropes, Ormond *et al.* (2024) desenvolveram uma metodologia analítica ecológica baseada em imagens digitais para o controle de qualidade de xaropes comerciais de guaco. Essa abordagem utiliza um sistema analítico assistido por quimiometria (CACHAS) que combina histogramas de cores (Grayscale + RGB + HSV) para análise qualitativa e quantitativa. A Regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) quantificou a cumarina como marcador químico com alta precisão, oferecendo um produto seguro e confiável aos consumidores e auxilia agências reguladoras. Os resultados de Ormond *et al.* (2024) apresentaram conteúdo de cumarina de 19,39 a 54,79 µg/mL nos xaropes comerciais de *M. glomerata* determinados por HPLC.

Os resultados confirmam a importância de seguir as normas regulamentares para garantir a segurança e a eficácia do xarope de guaco e extratos. As implicações desses achados sugerem que a adoção de tecnologias avançadas e a conformidade com as regulamentações não só asseguram a qualidade dos fitoterápicos, mas também podem promover avanços na indústria farmacêutica. A implementação contínua de práticas inovadoras pode levar a um aprimoramento constante da qualidade dos produtos, beneficiando tanto os produtores quanto os consumidores.

Conclusões

A conformidade com as normas regulamentares é essencial para assegurar a segurança dos fitoterápicos, garantindo a qualidade do produto final. Inovações tecnológicas na avaliação de

métodos de controle de qualidade aplicados a derivados da espécie popularmente conhecida como guaco, mostraram-se eficazes e promissoras na melhoria da produção e na garantia da qualidade do xarope de guaco. Os achados sugerem que a integração de práticas rigorosas de controle de qualidade e a adoção contínua de inovações tecnológicas são importantes para a evolução da indústria farmacêutica de fitoterápicos.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa Nº5**, de 11 de dezembro de 2008. Brasília: ANVISA, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 26, de 13 de maio de 2014**. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Brasília: ANVISA, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Informações Sistematizadas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS : *Mikania glomerata* Spreng., Asteraceae – Guaco**. Brasília : Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. Brasília: ANVISA, 2019.

CELEGHINI, R. M. S.; VILEGAS, J. H. Y.; LANÇAS, F. M. Extraction and Quantitative HPLC Analysis of Coumarin in Hydroalcoholic Extracts of *Mikania glomerata* Spreng: ("guaco") Leaves. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 12, n. 6, 2001.

COUTINHO, L. A.; GONÇALVES, C. P.; MARCUCCI, M. C. Composição química, atividade biológica e segurança de uso de plantas do gênero *Mikania*. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 118-144, 2020.

CZELUSNIAK, K.E. *et al.* Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 400-409, 2012.

GASPARETTO, J. C.; DE FRANCISCO, T. M. G.; PONTAROLO, R. Chemical constituents of *Mikania glomerata* Spreng and *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 7, n. 13, p. 753-765, 2013.

NÓBREGA, Denise M. *et al.* Determination of Coumarin in *Mikania glomerata* Infusions by Square-Wave Voltammetry Using a Boron-Doped Diamond Electrode. **Jornal da Sociedade Brasileira de Química**, v. 34, n. 6, p. 838-845, 2023.

ORMOND, T. S.; FERNANDES, D. D. S.; DINIZ, P. H. G. D. An eco-friendly analytical methodology based on digital images for quality control of commercial *Mikania glomerata* syrups. **Microchemical Journal**, v.178, 2022.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

PASSARI, L. M. Z. G.; SCARMINIO, I. S.; MARCHEAFAVE, G.G.; BRUNS, R.E. Seasonal changes and solvent effects on fractionated functional food component yields from *Mikania laevigata* leaves. **Food Chemistry**, v. 273, p. 151-158, 2019.

AGRADECIMENTOS: À Universidade Positivo pelo projeto de iniciação científica concedido.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

BIOEQUIVALÊNCIA FARMACÊUTICA DO MEDICAMENTO SINVASTATINA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Anna Luiza A. CARNEIRO^{1*}; Beatriz M. NUNES¹; Isabela F.V. CARDOSO¹; Kawane V. ADAMI¹;
Luiza M. ESPOSITO¹; Laura de O. SEMÃO¹; Andressa Keiko MATSUMOTO¹

anna.luiza.carneiro@uel.br*, akeiko@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O trabalho aborda a bioequivalência farmacêutica da sinvastatina entre medicamento referência e genérico, um medicamento amplamente utilizado no tratamento de dislipidemias. A sinvastatina age inibindo a enzima HMG COA redutase, ocasionando na redução dos níveis de LDL (lipoproteína de baixa densidade) no sangue, o que é crucial para o controle de doenças cardiovasculares, a principal causa de morte global. Além de destacar a eficácia das estatinas, especialmente a sinvastatina, o estudo discute a importância das regulamentações que garantem a bioequivalência e a qualidade dos medicamentos genéricos, assegurando sua intercambialidade com os medicamentos de referência. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão de literatura, utilizando artigos e livros relevantes publicados entre 2010 e 2018, contribuindo assim para o entendimento da sinvastatina e seu papel na saúde pública. A partir dos artigos, foram selecionados testes em comum a fim de avaliar os parâmetros que garantem a qualidade e segurança da intercambialidade desses medicamentos. Os resultados de bioequivalência entre o medicamento genérico e o de referência estão alinhados, sem alterações estatísticas significativas e mostram-se de acordo com as especificações descritas na Farmacopeia Brasileira, sendo os métodos utilizados eficazes para o controle de qualidade.

Palavras-chave: Estatinas, referência, genérico, testes.

Introdução

A sinvastatina é um fármaco que pertence à classe das estatinas que se destacam principalmente pelo tratamento de dislipidemias, visando diminuir níveis de colesterol e triglicerídeos do sangue, tudo isso pois a sinvastatina auxilia na redução do LDL (lipoproteína de baixa densidade) do sangue. Existem algumas leis que protegem e asseguram o consumidor final de que os medicamentos genéricos que eles estão tomando sejam tão seguros e eficazes quanto os de referência. A lei nº 391, de 9 de agosto de 1999, estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil, é um exemplo de lei que respalda a indústria farmacêutica de genéricos a produzir este tipo de produto. Esta lei define requisitos e atribuições de estudos sobre bioequivalência de medicamentos para serem comercializados como genéricos.

Outra lei importante é a Lei nº 9.787, de 10 de fevereiro de 1999, a qual define o termo de medicamentos genéricos e estabelece as normas de produção, controle de qualidade e comercialização destes. Essa lei define os genéricos como intercambiáveis com os de referências, podendo ser utilizado com confiança no lugar de uma referência, se prescrito pelo médico. A lei

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

garante que a eficácia, segurança e qualidade sejam equivalentes quando comparados à referência, estes medicamentos genéricos também devem ser identificados pela Denominação Comum Brasileira (DCB) ou, na sua ausência, pela Denominação Comum Internacional (DCI). Bioequivalência consiste na demonstração de equivalência farmacêutica entre produtos apresentados sob a mesma forma farmacêutica, contendo idêntica composição qualitativa e quantitativa de princípio(s) ativo(s), e que não apresentam diferenças estatisticamente diferentes quando administrados em uma dose molar (Vieira; Redigueri; Redigueri, 2013).

Os estudos de bioequivalência podem ser classificados em três tipos principais farmacocinético, farmacodinâmico e clínico. Os estudos farmacocinéticos focam na análise da concentração do fármaco em fluidos biológicos, como plasma ou urina, ao longo do tempo. Durante esses estudos, mede-se como a concentração do princípio ativo varia após a administração do medicamento. Esses dados ajudam a entender a taxa e a extensão da absorção do fármaco, comparando como o medicamento é absorvido e eliminado pelo corpo em diferentes formulações (Vieira; Redigueri; Redigueri, 2013).

Material e Métodos

Este é um estudo de revisão de literatura, realizado a partir de produções científicas mediante consultas nas bases eletrônicas de dados da PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS). Para a seleção dos artigos utilizados, foram empregados na pesquisa os descritores sinvastatina, bioequivalência, equivalência, referência, genérico.

O recorte temporal abrangeu o período compreendido entre 2010 à 2018 e artigos propostos nos idiomas português e inglês. Também buscamos utilizar livros-textos como o Manual de Farmacologia e Terapêutica de Goodman & Gilman capítulo 35 que tem como título a Farmacoterapiada hipercolesterolemia e dislipidemia onde apresenta o assunto base, para suporte no entendimento do conceito e sua aplicabilidade.

Resultado e Discussões

Dentre as classes de fármacos utilizadas no tratamento das doenças cardiovasculares, temos as estatinas, que são substâncias que reduzem os níveis lipídicos no sangue (Oliveira *et al.*, 2014). Osequivalentes farmacêuticos são definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como produtosque contém a mesma quantidade de princípio ativo, na mesma forma farmacêutica e são administrados pela mesma via, podendo ser avaliado por testes in vitro. Dessa forma, a

equivalência farmacêutica pode ser considerada como um indicativo de bioequivalência entre os medicamentos em estudo (Oliveira *et al.*, 2014).

As propriedades físico-química do fármaco, bem como a natureza dos excipientes que compõe a formulação e as técnicas de fabricação empregadas na produção da forma farmacêutica, influenciam a dissolução do fármaco e, consequentemente, sua biodisponibilidade e bioequivalência. Isso destaca a importância de avaliar o desempenho das formas farmacêuticas, realizando testes *in vitro* e garantindo um controle de qualidade eficiente.

Sendo a Sinvastatina parte da classe biofarmacêutica II, que se caracteriza por baixa solubilidade e alta permeabilidade, a formulação do medicamento é crucial para sua performance *in vivo*. Dessa forma são utilizadas estratégias para melhorar a solubilidade aquosa da sinvastatina. Para a avaliação da intercambialidade entre o medicamento referência e o genérico, são feitos testes com base nos métodos gerais como determinação de peso médio, testes de friabilidade, dureza, desintegração, determinação de teor de princípio ativo e teste de dissolução.

Tabela 1 - Resultados obtidos referente aos testes farmacotécnicos dos comprimidos de sinvastatina.

Ensaio	ZEPON, Karine		OLIVEIRA, Paulo		MARINHO, Flavia	
	R	G	R	G	R	G
Peso médio (mg)	206,5 ± 2,4	202,7 ± 2,3	102,65	101,10	88±3,69	82±5,76
Dureza	93,65N	88,75N	7,92kgf	5,50kgf		
Friabilidade (%)	0,01	0,10	0	0,01		
Desintegração (min.)	5,0	6,0	5,39	8,25	16	<1
Teor de princípio ativo (mg)	10,10	9,96	98,32	104,72	99,3	98,7
Dissolução	81,87	73,58	75,37±3,1	76,85±2,6	97,9	88,2

Fonte: Autores, (2024).

De acordo com a Farmacopeia Brasileira, nos ensaios de peso médio a variação máxima aceita deve ser inferior a 7,5, não sendo permitidas mais que duas unidades fora do limite permitido. Dentre os artigos analisados todos encontram-se dentro dos valores aceitos para serem aprovados. Tanto o genérico quanto a referência, nos três artigos, possuem dureza adequada, pois apresentam valores de dureza superiores ao valor mínimo aceitável, que é de 30 N ou 3,0 kgf. Os ensaios de

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

friabilidade apresentaram resultados aceitáveis, uma vez que todos os comprimidos apresentaram perda de massa inferior ou igual a 1,5% em relação ao seu peso inicial. Além de não apresentar rachaduras, lascados ou quebrados no comprimido ao final do teste.

Os testes de desintegração foram aprovados, pois foram desintegrados antes de atingir os 30 minutos, assim como estabelece a Farmacopeia Brasileira. O teste de quantificação de teor de princípio ativo estabelece que, de acordo com a Farmacopeia Americana, os comprimidos de sinvastatina devem apresentar em sua composição de 90 a 110% de teor de princípio ativo. Os resultados encontrados foram condizentes. O teste de dissolução, de acordo com a Farmacopeia Americana, estabelece que mais ou igual a 80% de sinvastatina precisam ser liberados em até 30 minutos. Assim, todos os testes apresentaram resultados eficientes.

Conclusões

Os testes de bioequivalência realizados nos comprimidos estudados foram considerados satisfatórios, em relação a dureza, desintegração, identificação do teor de princípio ativo e peso médio estão em conformidade com a Farmacopeia Brasileira (2019). Os dados estatísticos obtidos, indicam que os perfis de dissolução dos fármacos genéricos seguiram cinética de dissolução em relação ao medicamento referência. Com base nas informações apresentadas nos artigos os métodos se mostraram eficazes e adequados para análises de controle de qualidade visto que é a principal ferramenta para garantir a intercambialidade entre os medicamentos.

Referências

ANVISA. Guia de Dissolução Aplicável a Medicamentos Genéricos, Novos e Similares. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010.

Farmacopéia Brasileira. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 5ª ed.** Brasília: Ed. Fiocruz, 2010. v. 1.

FARMACOTERAPIA da hipercolesterolemia e dislipidemia. In: HILAL-DANDAN, Randa; BRUNTON, Laurence. **Manual de Farmacologia e Terapêutica de Goodman e Gilman. 2. ed.** McGraw-Hill, Artmed, 2014. cap. 35.

MARINHO, Flavia Dias Marques. Avaliação da eficácia de sinvastatina 20 mg comprimidos e cápsulas em relação aos comprimidos referência. 2012.

OLIVEIRA, Paulo Renato *et al.* Avaliação da qualidade e equivalência farmacêutica de comprimidos contendo 10mg de sinvastatina. **Revista de Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada**, p. 393 - 400, 1 jul. 2014.

SANTOS NETO, Jurandir Garcia dos. Avaliação da qualidade de comprimidos de sinvastatina.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

2018. 44 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2018.

VIEIRA, F. P.; REDIGUIERI, C. F.; REDIGUIERI, C. F. A Regulação de Medicamentos no Brasil. [s.l.] Artmed Editora, 2013.

ZEPON, Karine Modolon *et al.* Validação de metodologia analítica para doseamento e estudo da equivalência farmacêutica de comprimidos de sinvastatina 20 mg. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 10, n. 2, p. 15-15, 2013.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Universidade Estadual de Londrina e ao I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade pela oportunidade. E agradecemos a nossa orientadora por todo suporte e orientação acadêmica.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AValiação MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE ALIMENTOS PRODUZIDOS EM RESTAURANTE NA CIDADE DE LONDRINA - PR

Natália H. NIGUMA^{*1}, Viviane L. L. COSTA¹, Vitor A. MARENGO¹, Wilma A. SPINOSA¹

natalianiguma@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

A gastroenterite é caracterizada por uma infecção gastrointestinal com distribuição global, o que resulta em uma ampla repercussão na saúde pública. Diversos patógenos estão relacionados à gastroenterite aguda, principalmente os vírus, as bactérias e os parasitas. No presente trabalho realizou-se a pesquisa de quatro microrganismos indicadores de condições higiênico-sanitárias: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* e *Estafilococos coagulase positivo* em alimentos produzidos em um restaurante da cidade de Londrina – Pr. As amostras de arroz integral, torta de frango e salada de folhas verdes produzidas em restaurante apresentaram contagem de microrganismos indicadores acima do permitido pela legislação, o que reforça a necessidade das empresas em investir em treinamento dos seus colaboradores sobre as Boas Práticas de Fabricação, e reduzir o risco para ao consumidor.

Palavras-chave: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Estafilococos coagulase positivo*, alimentos.

Introdução

A gastroenterite aguda é uma patologia caracterizada por infecção gastrointestinal com distribuição global, o que resulta em uma ampla repercussão na saúde pública. Diversos patógenos estão relacionados à gastroenterite aguda, principalmente os vírus, as bactérias e os parasitas. *Salmonella* é o um importante agente de doenças transmitidas por alimentos, com dezenas de milhões de casos por ano em todo o mundo. Esta bactéria pertence à família *Enterobacteriaceae*, são bastonetes Gram-negativos não esporogênicos, anaeróbios facultativos e oxidase negativos (SILVA *et al.*, 2017). Diversos surtos de salmonelose foram reportados nos Estados Unidos nos últimos meses. Alguns alimentos envolvidos são pepino, melão, carne bovina moída, embutidos, dentre outros, e os sorovares isolados foram *S. Africana*, *S. Sundsvall*, *S. Saint Paul* e *S. I 4:i:-*, respectivamente (CDC, 2024).

Outra bactéria importante para o controle de qualidade de alimentos é a *E. coli*. Esta e algumas cepas de *Klebsiella* e *Enterobacter* apresentam característica de termotolerância, porém, somente *E. coli* tem como habitat primário o intestino humano e de animais. A presença desse gruponos alimentos não indica necessariamente contaminação fecal, sendo a enumeração da *E. coli* o melhor indicador conhecido (Franco e Landgraff, 2008; Silva; Cavalli; Oliveira, 2006).

Outro patógeno importante é o *Bacillus cereus*, que é um bacilo Gram-positivo grande,

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

aeróbico, mesófilo e produtor de esporos. É uma bactéria patogênica e pode causar duas formas distintas de gastroenterites. A primeira delas é a síndrome diarreica que caracteriza-se por um período de incubação que varia de 8 a 16 horas e seus principais sintomas são diarreia intensa, dores abdominais, raramente ocorrendo náuseas e vômito. A duração da doença é de 12 a 24 horas. Os alimentos envolvidos nos surtos são vegetais crus ou cozidos, produtos cárneos, pescado, massas, leite, sorvete, pudins à base de amidos, entre outros. Já a síndrome emética caracteriza-se por um período de incubação curto (1 a 5 h), causando vômitos, náuseas e mal-estar geral (Franco e Landgraff, 2008; Silva *et al.*, 2017).

Além desses microrganismos, o gênero *Staphylococcus* constitui-se em um importante indicador microbiológico. São cocos Gram-positivos, anaeróbios facultativos, imóveis e não esporogênicos. 19 espécies fazem parte deste gênero, sendo *S. aureus* o mais importante, pois é a que está mais frequentemente associada às doenças estafilocócicas, quer sejam de origem alimentar ou não (Franco e Landgraff, 2008). Os estafilococos coagulase positivos são *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. delphini* e *S. schleiferi* subsp. *coagulans*. Essas espécies são consideradas patógenos potencialmente sérios e, por essa razão, a produção de coagulase é considerada uma indicação de patogenicidade entre as espécies de *Staphylococcus*. *S. aureus* subsp. *aureus* é o patógeno mais comum, entre os estafilococos coagulase positivos e várias espécies produzem enterotoxinas (SILVA *et al.*, 2017). *S. aureus* causa intoxicação provocada pela ingestão do alimento que apresenta a toxina pré-formada.

O período de incubação de um surto varia, geralmente de 30 minutos a 8 horas, sendo a média de 2 a 4 horas, após a ingestão do alimento contaminado. Os sintomas variam com o grau de susceptibilidade do indivíduo, concentração de enterotoxina no alimento e a quantidade consumida de alimento. Os principais sintomas são náuseas, vômitos, câibras abdominais geralmente bem dolorosas, diarreia e sudorese (Franco e Landgraff, 2008).

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise microbiológica de alimentos produzidos em um restaurante localizado no município de Londrina – PR e averiguar as condições higiênicas-sanitárias da produção.

Material e Métodos

As análises microbiológicas foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina – Paraná. As amostras dos alimentos foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos

de primeirouso, colocadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao laboratório para o início das análises no mesmo dia.

Um total de 7 amostras de alimentos foram analisadas como demonstrado na tabela 1. Alíquotas de 25 g de cada alimento foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada alcalina. As pesquisas de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus* e Estafilococos coagulase positivo foram realizadas segundo as técnicas APHA (American Public Health Association) 9:2015, ISO (International Organization for Standardization) 6579, APHA 31.62:2015 e APHA 39.63:2015, respectivamente (Silva, *et al.*, 2017).

Resultado e Discussões

No presente estudo, não foi isolado *Salmonella spp.* em nenhuma das amostras, bem como não houve contagens de *E. coli* superiores a 20 NMP/g, que é o limite estabelecido pela Instrução Normativa da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) nº 161/22 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). As análises laboratoriais apontaram a presença de *B. cereus* na amostra de arroz integral no valor de $5,8 \times 10^3$ UFC/g, como exposto na tabela 1. Apesar dos relatos na literatura apontarem que a dose infectante para esse agente em alimentos seja entre 10^5 a 10^8 UFC/g (ARNESEN *et al.*, 2008), não podemos descartar o risco para a ocorrência de quadros de intoxicação alimentar, uma vez que a contagem se mostrou superior ao limite preconizado pela legislação ($5,0 \times 10^2$ UFC/g).

A torta de frango e a salada de folhas verdes também apresentaram contagens de estafilococos coagulase positivo (ECP) de $3,4 \times 10^3$ e $2,4 \times 10^4$ UFC/g, respectivamente. Embora o número de células sejam inferiores àquela considerada infectante (10^5 UFC/g), a presença deste microrganismo sempre é motivo de preocupação, pois geralmente está relacionado ao não cumprimento das boas práticas de fabricação (RESTA & OLIVEIRA).

Tabela 1 – Contagens de microrganismos indicadores pesquisados em amostras de alimentos coletados em restaurante.

Alimentos	<i>Salmonella sp.</i>	<i>Escherichia coli</i>	Estafilococos coagulase positivo	<i>Bacillus cereus</i>
Arroz branco	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	0	0
Arroz integral	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	0	$5,8 \times 10^3$ UFC/g
Feijão	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	0	-
Carne ao molho	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	0	-
Torta de frango	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	$3,4 \times 10^3$ UFC*/g	-
Salada repolho	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	0	-
Salada folhas verdes	Ausência/25g	< 3,0 NMP/g	$2,4 \times 10^4$ UFC/g	-

* UFC = Unidade formadora de colônia

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

A contagem de ECP é um importante padrão microbiológico de segurança de alimentos. A sua relação com as condições higiênico-sanitárias dos alimentos está ligada ao fato de que o principal reservatório natural de *S. aureus* é o ser humano, sendo encontrados na pele, mucosas e, principalmente, no trato nasofaríngeo de portadores assintomáticos. Este microrganismo pode produzir enterotoxinas e contaminar os alimentos. Porém, é importante destacar que a ausência de células viáveis durante a análise, não comprova que o produto esteja livre dessas enterotoxinas, devido à sua termoestabilidade. A detecção desta toxinas no alimento é difícil de ser implementada na rotina laboratorial, pois é muito dispendiosa (RESTA & OLIVEIRA, 2013).

Ferreira e Franco (2020) demonstraram que utensílios de cozinha, esponja, mãos dos colaboradores e o não uso de EPI (equipamento de proteção individual) são importantes fontes de contaminação. Além disso, os alimentos podem ser contaminados após a sua preparação, isto é, no momento da distribuição ou até mesmo pelos próprios comensais. Portanto, os resultados encontrados neste trabalho mostra o quanto é importante o controle de todas as etapas da produção dos alimentos. A implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é essencial, uma vez que possibilitam que o risco microbiológico seja reduzido para níveis seguros.

Conclusões

No presente trabalho, amostras de arroz integral, torta de frango e salada de folhas verdes produzidas em restaurante apresentaram contagem de microrganismos indicadores acima do permitido pela legislação, o que reforça a necessidade das empresas investirem em treinamento periódico e orientar seus colaboradores sobre a relevância das BPF, e reduzir o risco para a saúde do consumidor.

Referências

ARNESSEN, L. P. S.; GRANUM, A. F. & P. E. From soil to gut: *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. **FEMS Microbiology Review**, EUA, v. 32, n. 1, p. 579-606, abr./2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos Alimentos**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 1-196.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Instrução Normativa - IN Nº 161, de 1º Julho de 2022**. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2. Acesso em: 28 jul. 2024.

RESTA, M. S. A; OLIVEIRA, T. C. R. M. D. Avaliação do padrão estafilococos coagulase positiva estabelecido pela legislação brasileira para massas alimentícias. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 319-325, dez./2013.

SALMONELLA HOMEPAGE. **Salmonella.** Disponível
em: <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html>. Acesso em: 28 jul.
2024.

SILVA *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017. p. 1-535.

SILVA, M.p.; CAVALLI, D.r.; OLIVEIRA, T.c.r.m.. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, campinas, v. 2, n. 26, p.352-359, jun./2006.

AGRADECIMENTOS: CAPES, CNPq, UEL.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

AValiação DA QUALIDADE DO CAFÉ TORRADO E MOÍDO ATRAVÉS DE MÉTODOS MICROSCÓPICOS E MICROBIOLÓGICOS

Natália H. NIGUMA ^{*1}, Vitor A. ALMEIDA¹, Wilma A. SPINOSA¹

natalianiguma@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

As impurezas contidas no café podem ser provenientes do próprio processamento ou podem ser inseridas ao produto intencionalmente, o que acaba levando a uma alteração nas suas características e acarretando diferentes danos ao consumidor desde a um prejuízo econômico até um risco à saúde. O objetivo deste trabalho foi determinar a quantidade de matérias estranhas e impurezas contidas em amostras de café torrado e moído, e avaliar suas condições higiênico-sanitárias. As amostras foram obtidas por um processo licitatório. Foram avaliadas 6 amostras em duplicata. Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de microrganismos abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira. No entanto, tiveram 3,4 % de matérias estranhas e impurezas, resultado bem acima do permitido pela legislação (máximo de 1,0 %). Tal resultado gera grande preocupação em relação ao cumprimento das boas práticas de fabricação e sugere ser um caso de fraude.

Palavras-chave: café torrado e moído; microscopia; cascas e paus; sedimento; fraude.

Introdução

O Brasil é reconhecidamente o maior produtor de café do mundo. Anualmente, produz cerca de três milhões de toneladas de café, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Para a evolução do setor cafeeiro, o aumento do consumo interno e do volume de exportação, é indispensável o envolvimento de todos os segmentos do agronegócio na implantação de programas de boas práticas agrícolas, a fim de se obter um produto seguro do ponto de vista sanitário e também isento de adulterações (CORREA *et al.*, 2016).

As características do café torrado e moído como textura oleosa, aspecto granuloso e coloração escura contribuem para que as impurezas se tornem quase imperceptíveis, dificultando sua detecção. (CORREA *et al.*, 2016). As impurezas contidas no café podem ser provenientes do próprio processamento ou pode ser inserido ao produto intencionalmente, o que acaba levando a uma alteração na sua composição e acarretando diferentes danos ao consumidor, desde a um prejuízo econômico até um risco à sua saúde. A adulteração do café torrado e moído é caracterizada pela presença de cascas e paus, sedimentos de areia, terra, e matérias estranhas como milho, trigo, cacau e cevada, os quais são adicionados ao produto intencionalmente ou não (LOPEZ, 1974).

Mesmo com todas as regulamentações do setor, muitas empresas ainda as descumprem, e conseguem colocar no mercado produtos com qualidade muito inferior ao desejável, contribuindo

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

para a desvalorização do produto e desleal concorrência. Outro ponto notável, consiste no desconhecimento, por parte dos consumidores, a respeito do tema. Esse despreparo contribui para que os maus produtores continuem fornecendo produtos de baixa qualidade.

O objetivo deste trabalho foi determinar o percentual de matérias estranhas e impurezas e também avaliar as condições higiênico-sanitárias de amostras de café a fim de se verificar o cumprimento da legislação vigente.

Material e Métodos

Os procedimentos analíticos foram realizados em seis amostras de café torrado e moído em suas embalagens a vácuo originais, lacradas em porções de 500 g e todas pertencentes ao mesmo número de lote. O plano de amostragem foi elaborado segundo a NBR 5426 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1985). Foi empregado o plano de amostragem simples (normal), nível especial de inspeção (S1) e NQA de 2,5.

As pesquisas de *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* foram realizadas segundo as técnicas APHA 9:2015 e ISO 6579, respectivamente (SILVA *et al.*, 2017). Para a detecção de matérias estranhas e impurezas foi empregado a técnica de determinação de sedimento, cascas e paus em café torrado e moído segundo Lopez (1974).

Resultado e Discussões

Em laboratório foram analisadas as seis amostras em duplicata e os resultados estão dispostos na tabela 1. A RDC nº 724/22 e IN nº 161/22, ambas elaboradas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) preconizam ausência de *Salmonella* em 25 g de produto e contagem de até 10^3 NMP/g de *Escherichia coli*. Todas as amostras de café analisadas apresentaram contagens de microrganismos abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, deste modo podemos considerar que as amostras apresentaram boas condições higiênico-sanitárias.

Tabela 1 – Contagem de microrganismos *Escherichia coli* e *Salmonella* considerados padrões microbiológicos para amostras de café torrado e moído.

Amostras	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>
1	< 3 NMP/g	Ausência/25g
2	< 3 NMP/g	Ausência/25g
3	< 3 NMP/g	Ausência/25g
4	< 3 NMP/g	Ausência/25g
5	< 3 NMP/g	Ausência/25g
6	< 3 NMP/g	Ausência/25g

Fonte: Autores (2024)

No Brasil, a inspeção do café é dividida entre dois órgãos, o Ministério da Agricultura e

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Pecuária (MAPA) e a ANVISA. O plantio e a seleção dos grãos são inspecionados pelo MAPA e as indústrias de torra e moagem são inspecionadas pela Vigilância Sanitária. A resolução SDA nº 570 do MAPA estabelece que será desclassificado e considerado impróprio para o consumo humano, o café torrado que apresentar presença de insetos ou detritos acima do permitido em legislação específica; teor de matéria estranha e impureza superior a 1,0 % ou elementos estranhos. Esta portaria considera como matérias estranhas, os corpos ou detritos de qualquer natureza, estranhos ao produto, tais como grãos ou sementes de outras espécies vegetais, areia, pedras, torrões e demais sujidades. Já as impurezas referem-se aos elementos extrínsecos tais como cascas, paus e outros detritos provenientes do próprio cafeeiro e o termo elementos estranhos remetem às matérias estranhas ou impurezas indicativas de fraude, tais como, grãos ou sementes de outros gêneros, corantes, açúcar, caramelo e borra de café solúvel ou de infusão adicionados ao produto.

Almeida (2015) avaliou 764 amostras de café torrado e moído, e na maioria delas foi encontrado resultados insatisfatórios para cascas e paus. A presença destes elementos no produto pode caracterizar fraude, pois, em alguns casos, estes podem ter sido adicionados intencionalmente com o objetivo de aumentar o volume do café (Almeida, 2015).

Tabela 2 – Somatório de matérias estranhas e impurezas detectadas nas amostras de café torrado e moído.

Amostras	Cascas e paus (%)	Sedimento (%)	Total (%)
1	1,1	1,8	2,9
2	2,6	1	3,6
3	2,5	0,8	3,3
4	1,6	0,4	2
5	4,9	0,5	5,4
6	2,9	0,5	3,4

Fonte: Autores (2024).

A portaria SDA nº 570/22 (BRASIL, 2022) permite que o somatório de matérias estranhas e impurezas seja de no máximo 1,0 %. Para a avaliação destes parâmetros o MAPA recomenda a determinação de sedimento, cascas e paus segundo Lopez (1974) (Lopez, 1974). Sendo assim, as amostras analisadas no presente estudo tiveram resultados bem acima do permitido pela legislação, com uma média de 3,4%, o que gera grande preocupação em relação ao cumprimento das boas práticas de fabricação e sugere ser um caso de fraude.

Além disso, a presença destes materiais estranhos pode alterar a qualidade do café, principalmente no que se diz respeito às características sensoriais (odor e sabor), além do que pode

significar risco à saúde dependendo da sujidade encontrada. Essa alta quantidade de fragmentos vegetais foram possivelmente acrescentados com o objetivo de aumentar o volume e peso do produto. Esse excesso de cascas e paus pode ser resultante de falhas no processamento, em que a casca não desgruda rapidamente da semente e permanece no produto. Como consequência, o produto pode apresentar maior concentração de resíduos de agrotóxicos e maior contaminação microbiológica. (Assis, Marques, & Silva, 2020).

A fraude no café é uma prática antiga e ilícita, o que levanta uma grande preocupação aos órgãos fiscalizadores do setor. É importante destacar que as amostras analisadas foram obtidas de um processo licitatório, o que demonstra a importância de se elaborar documentos bem claros e objetivos em relação ao padrão de qualidade requerido pelo comprador.

Conclusões

Conclui-se que as amostras de café analisadas apresentaram contagens de microrganismos abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, o que sugere boas condições higiênico-sanitárias. Porém, a quantidade de matérias estranhas e impurezas contidas nas amostras apresentaram-se muito elevadas, o que contribui para a possibilidade de fraude.

Referências

ABNT. (janeiro de 1985). *Target Normas: ABNT NBR 5426*. Obtido de Target: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/5401/nbr5426-planos-de-amostragem-e-procedimentos-na-inspecao-por-atributos>

ASSIS, Nadinne Medeiros; MARQUES, Carlos Alexandre; SILVA, M. C. D. Avaliação Microscópica de amostras comerciais de café. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 1-13, jul./2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8658921/22706>. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. (9 de MAIO de 2022). *Portaria SDA Nº 570, de 9 de maio de 2022*. Obtido de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-570-de-9-de-maio-de-2022-398971389>

CORREA, J. A. *et al.* Validação de método para determinação de sedimentos em café torrado e moído. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 2, p. 143-155, ago./2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1075145/validacao-de-metodo-para-determinacao-de-sedimentos-em-cafe-torrado-e-moido>. Acesso em: 23 jul. 2024.

LOPEZ, Fernando Cerviño. DETERMINAÇÃO DO SEDIMENTO, CASCAS E PAUS NO CAFÉ

TORRADO E MOÍDO. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 29-34, jan./1974.

Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/70/rial_341-2_1974/e396.pdf. Acesso em: 23 jul. 2024.

SANTOS *et al.* Avaliação da precisão e aplicação de método para determinação de impurezas do café torrado e moído.. **VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 1-5, nov./132.

SILVA *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017. p. 1-535.

AGRADECIMENTOS: CAPES, CNPq e UEL.

IMPORTÂNCIA DAS BIOTOXINAS MARINHAS PARA A PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES TENDO EM VISTA SEU IMPACTO SOBRE A SAÚDE DO CONSUMIDOR: UMA BREVE REVISÃO

Juliana C. BARBERO¹; Wilma A. SPINOSA¹

jcb.ilust.vet@gmail.com*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Moluscos bivalves são considerados biomarcadores de sanidade ambiental, uma vez que filtram a água para obter seu alimento, acumulando em seus tecidos diversos compostos, presentes no ambiente, dentre estes, destacam-se as biotoxinas produzidas por microalgas. Sendo o Brasil um grande produtor de bivalves, objetivou-se abordar a importância dessas toxinas para o setor e saúde pública, bem como métodos disponíveis para quantificação. Tais toxinas podem gerar quatro diferentes síndromes de intoxicação, sendo as saxitoxinas e o ácido okadaico (toxinas PSP e DSP, respectivamente) as de maior relevância; além destas produzirem consequências a longo prazo em doses subagudas, impactando diretamente a saúde do consumidor e direta, e indiretamente, no crescimento do setor. Sendo a quantificação das cinco principais toxinas é realizada por HPLC, no Brasil e na Europa. O setor ainda carece de maiores estudos sobre: efeitos de subdoses, métodos de menor custo para monitoramento da produção e efeitos de outras ficotoxinas.

Palavras-chave: biotoxinas; intoxicação alimentar; moluscos bivalves; maricultura; segurança alimentar.

Introdução

A produção brasileira de moluscos bivalves ocupa a posição de segunda da América-latina, atrás apenas do Chile, devendo-se 95% dela ao estado de Santa Catarina (SOUZA *et al.*, 2009; PIGOZZI *et al.*, 2021). Moluscos bivalves são aqueles que realizam a filtração ciliada de água e que apresentam concha protetora externa, dentre os quais estão: ostras, berbigões, amêijoas, vieiras e mexilhões. Devido a seu nicho alimentar, por meio da filtração de grandes volumes de água, tendem a acumular compostos indesejáveis em seus tecidos, sendo considerados biomarcadores de sanidade do ambiente em que vivem (Castello *et al.*, 2024; Almeida, Silva & Carvalho, 2020; Souza *et al.*, 2009; Galvão *et al.*, 2009; Souza, Petcov & Novaes, 2015; Galvão *et al.*, 2009).

Dentre os compostos nocivos que se acumulam nos tecidos desses organismos estão as biotoxinas produzidas nas florações de algas tóxicas (HABs-*Harmfull algal blooms*), termoestáveis, não danosas aos moluscos e capazes de gerar quatro diferentes síndromes de intoxicação alimentar (Castello *et al.*, 2024; Almeida, Silva & Carvalho, 2020; Souza *et al.*, 2009;

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

Galvão *et al.*, 2009; Souza, Petcov & Novaes, 2015; Vale, 2006; Pigozzi *et al.*, 2021; Guerrero *et al.*, 2020). Deste modo, tendo-se em vista a grande produção brasileira e as projeções de crescimento do setor, o presente trabalho tem por objetivo abordar a importância das biotoxinas marinhas, os métodos disponíveis para quantificação, o impacto na malococultura e na saúde pública.

Material e Métodos

Por tratar-se de uma revisão de literatura o trabalho foi elaborado com base nas informações disponíveis nos materiais consultados. Para tanto, fez-se uso de 8 fontes, das quais: cinco artigos (62,50 %), dois informativos técnicos (25 %); um anal de congresso (12,50 %).

Resultado e Discussões

Os gêneros *Alexandrium*, *Dinophysis*, *Lingulodinium*, *Gymnodinium* e *Pseudonitzschia* pertencem as principais produtoras de ficotoxinas, todavia, os gêneros *Alexandrium* e *Lingulodinium* não têm sido relatados na costa catarinense (Castello *et. al.*, 2024; Souza *et. al.*, 2009; Pigozzi *et al.*, 2021). Ácido domóico, saxitoxina, iessotoxina, ácido okadaico e azaspirácidos são as principais ficotoxinas por HABs, todavia, há outras que ainda carecem maiores estudos (Castello *et al.*, 2024; Almeida, Silva & Carvalho, 2020; Souza *et al.*, 2009; Galvão *et al.*, 2009; Souza, Petcov & Novaes, 2015; Vale, 2006; Pigozzi *et al.*, 2021; Guerrero *et al.*, 2020). As síndromes de intoxicação alimentar causadas por HABs dividem-se em quatro classes: intoxicação paralisante (PSP), intoxicação por consumo de azaspirácidos (AZP), intoxicação amnésica (ASP), intoxicação neurológica (NSP) e intoxicação diarreica (DSP); dentre as quais, as de maior prevalência em Portugal, Itália e Espanha são PSP e DSP, enquanto no Brasil, apenas DSP (Castello *et. al.*, 2024; Pigozzi *et al.*, 2021; Vale, 2006; Guerrero *et al.*, 2020; Almeida, Silva & Carvalho, 2020; Souza *et al.*, 2009).

Os limites máximos são os mesmos no Brasil e na Europa: equivalentes à saxitoxinas até 800 µg/kg; ácido okadaico até 160 µg/kg; equivalentes a azaspirácidos até 60 µg/kg; equivalentes a iessotoxina até 1 mg/kg; ácido domóico até 20 mg/kg (Guerrero *et al.*, 2020; Pigozzi *et al.*, 2021).

No caso de PSP, de acordo com Vale (2006), esta ocorrerá quando da ingestão de moluscos contendo saxitoxina e/ou seus análogos em altas concentrações, os quais podem ser agrupados em três grupos, de acordo com sua toxicidade, em ordem crescente, respectivamente: toxinas N-sulfocarbamoiladas, as descarbamoiladas e as toxinas carbamato. As toxinas desta síndrome são produzidas (no continente europeu) por microalgas do gênero *Alexandrium* no mar e por

cianobactérias de água doce; causando mal-estar, ataxia, adormecimento de extremidades, náusea, êmese, formigamento na boca e até morte por parada respiratória (Vale, 2006; Guerrero et al., 2020). A DSP, por outro lado, é causada pela ingestão de ácido okadaico e dinofisistoxinas, produzidos por algas dos gêneros *Prorocentrum* e *Dinophysis* (Guerrero et al., 2020; Pigozzi et al., 2021). Esta intoxicação é de início agudo, podendo iniciar-se de 30 minutos a algumas horas após a ingestão de alimentos fora dos padrões de qualidade, cursando com diarreia, êmese, dor abdominal e náuseas; sendo raros casos que necessitem hospitalização (Guerrero et al., 2020; Pigozzi et al., 2021).

É importante mencionar que, segundo Guerrero et al. (2020), o consumo doses subagudas de ácido okadaico tem sido correlacionado ao desenvolvimento de câncer colorretal (câncer de maior incidência na Espanha no ano de 2018), um vez que se trata de um composto pró-carcinogênico, com ação epiteliotrófica no cólon. Além disso, é capaz de atravessar a barreira placentária, podendo afetar o desenvolvimento embrionário. Ainda segundo o autor, com relação, às saxitoxinas, ainda há poucos dados quanto aos seus efeitos a longo prazo, mas já foi demonstrado pode levar a alterações de comportamento, prejuízos à memória, aumento do estresse oxidativo no encéfalo e fígado.

Visando a segurança sanitária e o crescimento do setor, o acompanhamento da qualidade dos moluscos deve ser realizado com frequência, devendo ser interrompida a comercialização até a depuração das ficotoxinas, quando encontradas concentrações superiores às preconizadas pela lei (Pigozzi et al., 2021; Souza, Petcov & Novaes, 2015; Souza et al., 2009; Guerrero et al., 2020; Vale, 2006; Castello et al., 2024; Almeida, Silva & Carvalho, 2020).

Em Santa Catarina, Brasil, a Companhia Integrada de Desenvolvimento de Santa Catarina (CIDASC) realiza quinzenalmente a quantificação de toxinas nos moluscos através da cromatografia líquida (HPLC) acoplada à espectrometria de massas (LC-MS/MS); de igual modo à Europa (Pigozzi et al., 2021; Castello et al., 2024; Vale, 2006). Entretanto, nesta, as toxinas PSP, DSP e ASP, também podem valer-se, respectivamente de: bioensaios em camundongos e testes imunoenzimáticos; HPLC-FLU e teste colorimétrico; HPLC-UV (Guerrero et al., 2020; Pigozzi et al., 2021; Castello et al., 2024; Vale, 2006). Segundo Vale (2006), certas subclasses de toxinas PSP (cuja natureza é lipofílica e não hidrofílica) passam despercebidas pelos métodos tradicionais de detecção, representando um desafio aos programas de monitoração em todo o mundo.

Conclusões

A presença de ficotoxinas nos tecidos de moluscos bivalves representa um ponto crítico de controle na maricultura, com impacto direto sobre a visão do consumidor final sobre o produto e, por conseguinte, no desenvolvimento da atividade. Logo, é imprescindível monitorar as concentrações de biotoxinas com a maior frequência possível. Entretanto, como, na maioria das vezes, tal quantificação ocorre por HPLC, os custos são altos, não sendo possível a avaliação semanal. Além disso, ainda existem poucos estudos sobre subclasses de toxinas de interesse e das que não se enquadram nas síndromes citadas, efeitos da exposição crônica e rastreamento das épocas e locais de floração das algas. Sendo, portanto, necessários mais estudos nesse setor da aquicultura.

Referências

- ALMEIDA, L.P. de; SILVA, V.V. & CARVALHO, G.D. Percepção de marisqueiros e maricultores sobre a existência de toxinas em moluscos bivalves. **Anais do I CoBICET – Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**. Evento online, 31 de agosto a 04 de setembro de 2020.
- CASTELLO *et al.* Microbiological and toxicological investigations on bivalve molluscs farmed in Sicily. **Foods**. 13, 552, 1-15, 2024.
- GALVÃO *et al.* Bioacumulação de metais em moluscos bivalves: aspectos evolutivos e ecológicos a serem considerados para a biomonitoração de ambientes marinhos. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**. 13(2):59-66, 2009.
- GUERRERO *et al.* Deteccióm de biotoxinas em moluscos de venta al consumidor em la Comunidad de Madrid. **Revista Madrileña de Salud Pública – REMASP**. 3(1): 1-7, 2020.
- PIGOZZI *et al.* Avaliação da presença de biotoxinas marinhas em moluscos bivalves na região da Costeira do Ribeirão em Florianópolis, Santa Catarina. **Scientia Plena**. Vol.17, n.8, 1-6, 2021.
- SOUZA, R.V. de; PETCOV, H.F.D. & NOVAES; A.L.T. O Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves e os caminhos para a regularização. **Agropecuária Catarinense** – Informativo Técnico. v.28, n.1, p. 44-47, Florianópolis, 2015.
- SOUZA, R.V. de; PETCOV, H.F.D. & NOVAES; A.L.T. Controle Higiênico-sanitário de moluscos bivalves no litoral de Santa Catarina. **Panorama da Aquicultura** – Informativo Técnico. Florianópolis, novembro/dezembro, 2009.
- VALE, P. Implementação de técnicas de HPLC e LC-MS para estudo de perfis de biotoxinas marinhas em plânctons e em bivalves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. 101 (559-560), 163-180, 2006.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA AMÊNDOA DE CUPUAÇU

Maira HIDALGO¹, Eduardo LOLATO¹, Karla Bigetti GUERGOLETTTO^{1*}

nutrimaira.hidalgo@uel.br*

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum Schum*), é um fruto originário do cultivo do cupuçuzeiro com 35% de polpa, 45% de cascas e 20% de sementes. Devido a alta produção de polpa de cupuaçu, apreciada por toda América Latina, existe um grande descarte de resíduos, em especial da semente do cupuaçu. Culturalmente a população não aproveita de forma integral o alimento, deixando de fora as cascas, folhas, talos e sementes. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a composição centesimal da farinha da semente de cupuaçu, em termos de umidade, proteínas, lipídios, cinzas e carboidratos para que a partir daí possa ser desenvolvido novos produtos. A farinha obtida da amêndoa do cupuaçu foi caracterizada com baixo teor de umidade e um teor de lipídios acima de 50% em sua composição.

Palavras-chave: Theobroma, Cupuaçu, Composição centesimal.

Introdução

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), no Brasil as frutas apresentam crescimento importante no mercado interno e externo. Em 2022, nos primeiros cinco meses do ano, a exportação de 405,6 mil toneladas totalizou US\$ 381,2 milhões. O aumento da exportação e do consumo leva a um aumento dos resíduos alimentares, sendo os das frutas e verduras em sua maioria, que geralmente são utilizados em ração animal. Entretanto ainda podem ser excelentes fontes de nutrientes como vitaminas, minerais e antioxidantes (Dilucia et al 2020).

Entre as frutas nativas da Região Amazônica, o cupuçuzeiro (*Theobroma grandiflorum Schum*) é uma das mais populares. Pertencente à mesma família do cacauzeiro, o cupuaçu apresenta características botânicas e propriedades químicas semelhantes ao do cacau. No fruto, 35% corresponde à polpa, 45% às cascas e 20% são sementes (Da Silva & Farias., 2018).

Os produtos derivados do cupuaçu são diversos, entre eles o Cupulate, patenteado pela Embrapa, é um dos produtos mais conhecidos, sendo muito similar ao chocolate e produzido a partir do processamento das amêndoas do fruto de cupuaçu. Apesar do sabor e aparência serem semelhantes ao chocolate convencional, o cupulate apresenta a vantagem de ser livre de cafeína e teobromina, sendo assim seu uso seguro para crianças e idosos (EMBRAPA, 2015). Outro produto

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

derivado da semente é o óleo de cupuaçu. Nele foram encontrados ácidos graxos oléico, ácido linoléico e araquídico, demonstrando assim, que de modo semelhante ao azeite de oliva, possui potencial no combate às dislipidemias, ajudando na redução dos riscos de acidente vascular cerebral e infarto (Ferreira, 2015). A amêndoa de cupuaçu também pode ser utilizada na produção de farinhas (Da Silva & Farias., 2018), que se destacam, além de valorizar o fruto, por contribuir para a complementação da dieta, uma vez que é fonte de proteínas e lipídios.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização centesimal da farinha da amêndoa de cupuaçu para observar possíveis destinos e utilizações deste resíduo.

Material e Métodos

Os frutos foram adquiridos de produtores rurais, no mercado municipal do município de Xapuri – Acre, tendo como coordenadas geográficas a Latitude: 10° 39' 06" S e Longitude: 68° 30' 16" W.

A compra dos frutos foi realizada no período de outubro 2023 a março de 2024. Em seguida os frutos foram limpos em água corrente para retirada de sujidades como folhas e barro. Após descascamento e separação da polpa, as sementes foram submetidas a secagem por 24h, a 60°C em estufa de circulação de ar forçado. Em seguida, as sementes foram abertas manualmente para separar a amêndoa da casca, moídas em moinho analítico e armazenadas à vácuo até o momento da análise. A determinação da composição centesimal das amêndoas de cupuaçu (umidade, proteína, lipídios e cinzas) foi realizada no Laboratório de alimentos da Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR) de acordo com as normas de análise do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os carboidratos foram determinados por diferença e a atividade de água foi determinada no aparelho AQUALAB. Todas as análises foram realizadas em triplicata e a média calculada.

Resultado e Discussões

Os resultados da composição centesimal da farinha da amêndoa do cupuaçu estão apresentados na Tabela 1. Os valores de atividade de água variaram entre 0,5185 Aw e 0,5385 Aw, valores próximos ao encontrado por Silva, *et al* (2018).

Tabela 1: Composição centesimal da farinha da amêndoa do cupuaçu

Aw	Umidade (%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)
0,5285 ± 0,01	3,95 ± 0,01	9,12 ± 0,002	52,82 ± 0,05	2,66 ± 0,0003	31,45 ± 0,05

Fonte: Autores (2024).

O lipídio é um macronutriente importante na dieta alimentar e seu consumo é necessário

para a realização do metabolismo de vitaminas lipossolúveis, e em conjunto com as proteínas formam a estrutura de membranas celulares (Pinheiro, 2013).

Em relação ao teor de lipídios, a farinha da amêndoa do cupuaçu apresentou mais de 50% em sua composição. Estes valores tornam a farinha interessante para ser usada em alimentos que necessitam de alto valor calórico e com presença de importantes ácidos graxos. Além disso, fontes alternativas para substituição de gorduras animais, as gorduras vegetais vêm sendo estudadas como componentes em formulações de cosméticos e alimentação, utilizado em frituras, como o óleo de algodão e, em panificação (Dorni, et al, 2018). De acordo com Oliveira e Genovese (2013), a composição da gordura de cupuaçu, se encontram principalmente o ácido oléico que é usado como substituto da manteiga de cacau.

Outro nutriente importante são as proteínas, pois apresenta a capacidade de fornecer aminoácidos a dieta (Tirapegui et al 2011), principalmente em crianças. Lopes, Pezoa-García e Amaya-Farfán (2008), estudaram amêndoas fermentadas e observaram a presença de aminoácidos indispensáveis como Treonina, lisina e triptofano, este último estudado para o tratamento terapêutico de ansiedade e outros distúrbios.

Conclusão

Os achados corroboram para a utilização da farinha de cupuaçu como fonte de lipídios e opção de proteína vegetal para o enriquecimento de alimentos que compõem a dieta humana principalmente, em comunidades carentes. Sugerimos estudos complementares para a utilização da farinha de cupuaçu em alimentos de fácil acesso que possam ser incorporados na culinária.

Referências

DA SILVA, A. S. S.; FARIAS, L.F. **Elaboração da farinha à base da amêndoa do cupuaçu *Theobroma grandiflorum* Schum.** 2018.

DILUCIA, F. *et al.*; Sustainable Use of Fruit and Vegetable By-Products to Enhance Food Packaging Performance. **Foods**. 30;9(7):857. 10.3390/foods9070857. (2020).

DORNI, C.; SHARMA, P.; SAIKIA, G.; LONGVAH, T. **Fatty acid profile of edible oils and fats consumed in India.** Food Chemistry, v. 238, p. 9–15, 2018.

EMBRAPA. **Cupulate agora é marca registrada da Embrapa.** Embrapa Amazônia Oriental. 2015.

FERREIRA, J. B. **Aproveitamento de resíduos obtidos a partir do despulpamento de cupuaçu (*theobroma grandiflorum*) na elaboração de barras de cereais.** 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia). Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, 2013.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

FERREIRA, J.P.S.; Bioimperialismo e direito de propriedade intelectual: disputas pelo acesso ao cupuaçu e ao conhecimento tradicional, 2015.

LOPES, A. S.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; AMAYA-FARFÁN, J. **Qualidade nutricional das proteínas de cupuaçu e de cacau.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 2, p. 1-6, 2008.

OLIVEIRA, T. B. de; GENOVESE, M. I. **Chemical composition of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) and cocoa (*Theobroma cacao*) liquors and their effects on streptozotocininduced diabetic rats.** Food Research International, v. 51, n. 2, p. 929-935, 2013

PINHEIRO, R. C; **Avaliação do Potencial das Amêndoas de Frutos Amazônicos para Fins Alimentícios.** Universidade Federal do Pará. 2013.

PUGLIESE AG. **Compostos fenólicos do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e do cupulate: Composição e possíveis benefícios** [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.

SANTOS, W. O.; RODRIGUES A. M. C.; SILVA, L. H. M. **Chemical properties of the pulp oil oftucuma-i-da-várzea (*Astrocaryum giganteum* Barb. Rodr.) obtained by enzymatic aqueous extraction.** LWT - Food Science and Technology, v. 163, Article 113534, 2022a.

SILVA, L. H. M., PINHEIRO, R., P., LADYSLENE., FERNANDES, K., RODRIGUES A. M. C.
Chemical and Nutrition Potential of Amazonian Seeds: Cupuassu and Tucuman. Food and Public Health, v. 8, p. 57-64, 2018.

TANSSINI, K, K. **Caracterização de farinhas de sementes de cupuaçu e aproveitamento na produção de biscoitos tipo cookies.** Sinop – MT. 2016.

TEIXEIRA, C. B.; MACEDO G. A.; MACEDO, J. A.; SILVA, L. H. M.; RODRIGUES, A. M. da
C. Simultaneous extraction of oil and antioxidant compounds from oil palm fruit (*Elaeis guineensis*) by an aqueous enzymatic process. Bioresource Technology, v. 129, p. 575-581, 2013.

TIRAPEGUI, J.; CASTRO, IA, ROSSI, L. **Biodisponibilidade de proteínas.** In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 4 ed. São Paulo: Manole. p. 68-123, 2011.

O IMPACTO DO ARMAZENAMENTO EM POTES DE CERÂMICA NA QUALIDADE DO MEL DE ABELHA-SEM-FERRÃO

Andressa P. ANDRADE¹*, Jéssica B. RESSUTTE¹, Wilma A. SPINOSA¹

andressa.andrade@uel.br*, wilma.spinosa@uel.br

¹Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Este estudo avaliou o impacto do armazenamento do mel de abelha-sem-ferrão em potes de cerâmica na preservação de suas propriedades nutricionais. O objetivo foi investigar como diferentes métodos de armazenamento influenciam a qualidade do mel. Utilizaram-se potes de cerâmica artesanal, revestidos com cera de abelha e uma combinação de cera e própolis. O mel foi armazenado em condições controladas e analisado quanto à umidade, açúcares redutores e acidez em diversos períodos. Os resultados indicaram que a cerâmica, especialmente quando revestida com cera e própolis, melhorou a preservação do mel. A desumidificação foi mais eficiente sem revestimentos, mas o uso de cera com própolis manteve maior umidade e menor teor de açúcares redutores, mostrando um efeito positivo adicional na conservação. O armazenamento em potes de cerâmica mostrou-se uma alternativa eficiente e econômica para preservar a qualidade do mel, sugerindo a necessidade de mais pesquisas para explorar os mecanismos envolvidos.

Palavras-chave: mel de abelha-sem-ferrão, cerâmica, cera de abelha, própolis, conservação.

Introdução

O mel de abelha-sem-ferrão é um mel de umidade elevada que necessita de maior cuidado para sua conservação, a fim de garantir a qualidade e maior vida útil ao produto, visto que o alto teor de umidade altera as qualidades sanitárias. Tendo em vista este obstáculo a desumidificação torna-se uma técnica de conservação vantajosa, uma vez que é possível armazenar o mel com o teor de umidade adequado, evitando a sua fermentação e garantindo maior durabilidade (Silva, 2015).

O uso da cera de abelha é datado desde o antigo Egito, na China Antiga, a cera era utilizada na preparação de bálsamos e medicamentos por conta de suas propriedades medicinais, as ceras de abelha do gênero *Apis Mellifera* são as consideradas de melhor qualidade aplicada em diversos ramos da indústria, como de cosméticos, farmacêutica, alimentos e na obtenção de filmes e coberturas comestíveis (Auler, 2021; Santos 2021). A ANVISA permite o uso de cera de abelha na elaboração de embalagens que são destinadas a entrar em contato com alimentos ou matérias-primas para alimentos (BRASIL, 2007).

A própolis é conhecida por seus diversos benefícios medicinais, incluindo tratamento de infecções, propriedades antivirais, anti-inflamatórias e antibióticas, além de estimular o sistema imunológico e acelerar a cicatrização. Essas propriedades tornam a própolis uma aliada eficaz no

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná

controle de qualidade de produtos (Marcucci, 2013).

O objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto do armazenamento do mel em potes de cerâmica, com o intuito de investigar como esse método de armazenamento pode influenciar a qualidade do mel, considerando fatores como conservação de propriedades nutricionais

Material e Métodos

Foi utilizado mel de abelha-sem-ferrão Jataí (*Tetragonisca angustula*), própolis de abelha Borá (*Tetragona clavipes*) e cera de abelha com ferrão da abelha européia (*Apis mellifera*). Os potinhos de cerâmica foram desenvolvidos de forma artesanal e doados para o estudo, de volumetria aproximada de 50 mL, com tintura externa somente. A mistura de própolis e cera foi efetuada em uma proporção de 25%. O trabalho contemplou três grupos de estudo para o armazenamento de mel de abelha-sem-ferrão: somente a cerâmica, cerâmica revestida com cera e cerâmica revestida com cera e própolis a 25%.

Figura 1: Fotografia dos potinhos de cerâmica artesanais.



Fonte: próprio autor, 2024.

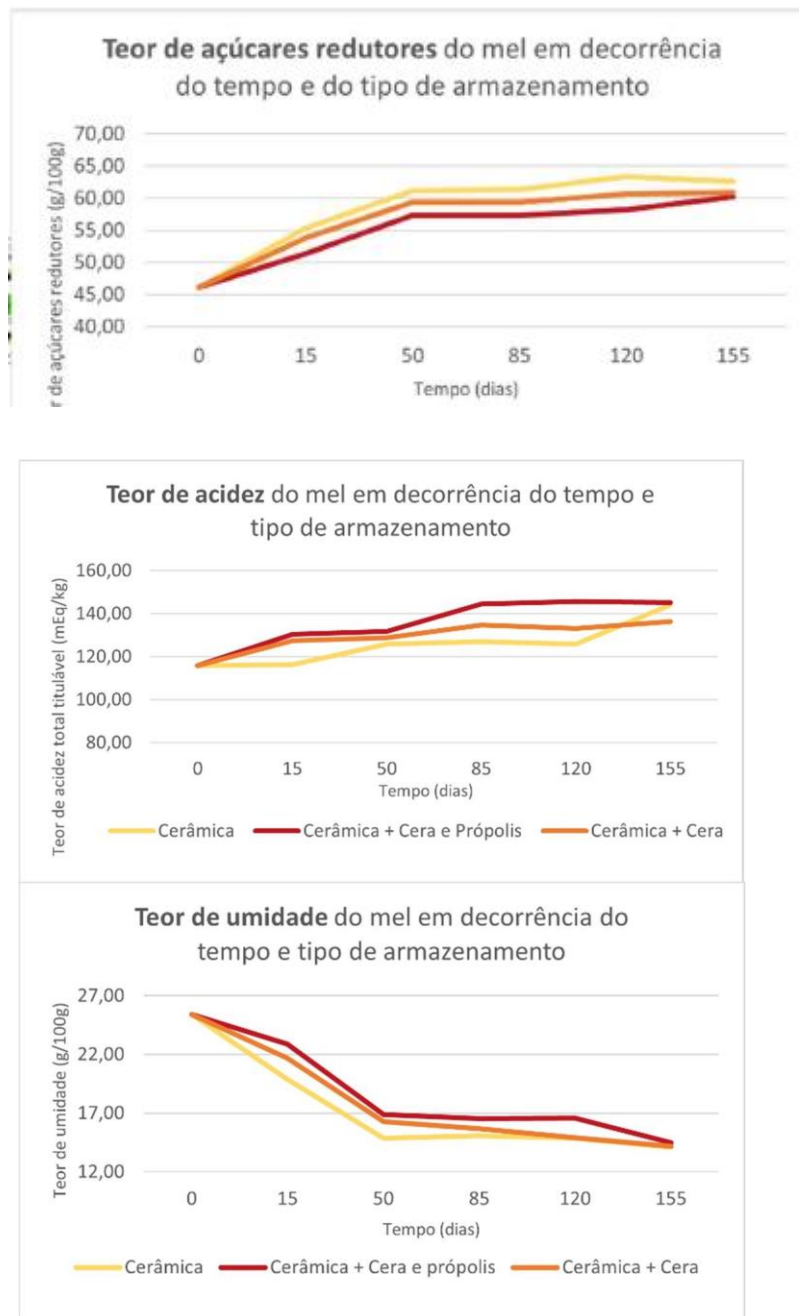
As análises efetuadas foram de umidade, açúcares redutores e acidez, nos tempos 0, 15, 50, 85, 120, 155 dias do mel armazenado no potinho de cerâmica, em 25°C em incubadora B.O.D. O teor de umidade foi determinado por método refratométrico, analisando o índice de refração. A partir do índice de refração a 20°C foi convertido ao teor de umidade. Foi utilizado o refratômetro RM40 da Mettler Toledo (AOAC, 2012). A acidez total titulável foi determinada pelo método padrão AOAC 962.19 (2012). E os açúcares redutores foram determinados baseado no método modificado de Lane & Eyrton, método A nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz calculados como açúcar invertido (glicose + frutose) (Adolfo Lutz, 2005).

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos para todos os tratamentos repercutem o esperado que seria a desumidificação do mel como alternativa de tratamento para manter a qualidade do mel de abelha-

sem-ferrão, os teores de açúcares e acidez aumentam de acordo com que o teor de umidade diminui.

Figura 2: Gráficos de teores de açúcares redutores, acidez e umidade do mel em relação ao tempo e o tipo de armazenamento.



Fonte: Autores, 2024.

O pote de cerâmica possui uma porosidade considerável, portanto as moléculas de água conseguem permear o meio interno e externo, como a atmosfera de incubação possuía baixa umidade relativa, a tendência era de que parte da água do mel permeasse o pote de cerâmica para o

ambiente, desumidificando o mel de Jataí, o que foi observado ao decorrer dos 155 dias.

Por conta das camadas de revestimento da cerâmica, no caso a camada de cera, ou a camada de cera com própolis a desumidificação se estendeu um pouco o prazo pois a água não possuía tanta facilidade de permeabilidade, caso os potinhos de cerâmica tivessem maior vedação em sua tampa, esse fenômeno poderia ser observado de forma mais nítida. Além de que, a mistura de própolis na cera mostrou uma tendência maior em manter as propriedades iniciais do mel de jataí, com maior umidade, maior acidez, e menor teor de açúcares redutores.

Existem estudos que apontam a propriedade antimicrobiana do própolis e o utilizam como conservante na área alimentícia, o que nos ajuda a justificar a tendência da pequena concentração do mesmo ajudar o mel a se conservar (Lima, 2019).

Conclusões

Com base nas observações e análises, conclui-se que o armazenamento do mel em potes de cerâmica apresenta benefícios significativos na preservação de suas propriedades nutricionais. Os resultados indicaram que este método de armazenamento pode manter a qualidade do mel, evitando a degradação e aumentando a segurança do produto, além de ser uma opção barata, viável e eficiente. Recomenda-se a continuidade de pesquisas para explorar mais profundamente os mecanismos pelos quais a cerâmica, a cera e o própolis influenciam positivamente na conservação do mel.

Referências

- AOAC. Official Methods of Analysis. Arlington: Association of Official Analytical Chemists. 2012.
- AULER, Juliano Whitaker. O COMÉRCIO DE CERA DE ABELHA NO MUNDO ATLÂNTICO. Jamaxi, v. 4, n. 2, 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007. Regulamento Técnico Sobre Aditivos Alimentares. Brasília, DF, 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, SÃO PAULO. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 4.ed. São Paulo, 2005.
- LIMA, Manoel Batista Maciel de *et al.* Análise comparativa da eficácia antibacteriana de conservantes naturais em formulações caseiras de xarope à base de *Acanthospermum hispidum* DC, Asteraceae. 2019.
- MARCUCCI, Maria Cristina *et al.* Atividades antimicrobiana e antioxidante da própolis do estado do Ceará. 2013.

SANTOS JUNIOR, Jailton Ribeiro dos. Aplicação de cera de abelha em diferentes tecidos para elaboração de embalagens alimentícias. 2021.

SILVA, Mônica Cristina de Paiva. Caracterização físico-química, teor de antioxidante e perfil sensorial de méis de abelhas submetidos à desumidificação e umidificação. 2015.

AGRADECIMENTOS: À Universidade Estadual de Londrina, ao departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e à Fundação Araucária.

I Seminário de Gestão Integrada em Qualidade - 1 e 2 de agosto de 2024, UEL – Paraná