



**XII EDIÇÃO DA SEMANA ACADÊMICA DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

**CIENTISTAS DO FUTURO: INOVAÇÕES E
TENDÊNCIAS NA ÁREA DE ALIMENTOS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

Anais da

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**



*Cientistas do Futuro: inovações e tendências na área de
alimentos*

Florianópolis – SC, Brasil

24 a 27 de outubro de 2023

**Atribuição-Não Comercial - CC BY-NC**

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte e para fins não comerciais.

As ideias contidas nos trabalhos, bem como sua elaboração e revisão textual, são de inteira responsabilidade dos autores. O conteúdo dos trabalhos não expressa, necessariamente, a opinião dos organizadores do evento.

Supervisão – Professora Doutora Silvani Verruck;
Diagramação – Professora Doutora Isabela Maia Toaldo Fedrigo;
Revisão textual – Luan Valdemiro Alves de Oliveira

Contato:

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias,
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
E-mail: cta.cca@contato.ufsc.br
Telefone: (48) 3721-6290
Endereço: Rodovia Admar Gonzaga, n. 1346 - Bairro: Itacorubi
CEP: 88034-001 Florianópolis - SC - Brasil

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (XII SACTA)

Cientistas do Futuro: inovações e tendências na área de alimentos

24 a 27 de outubro de 2023

LOCAL DO EVENTO

Universidade Federal de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, n. 1346 - Bairro: Itacorubi
CEP: 88034-001 Florianópolis - SC – Brasil

REALIZAÇÃO

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Coordenadoria do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos

COMISSÃO EXECUTIVA

Coordenadora-geral: Professora Doutora Silvani Verruck – Universidade Federal de Santa Catarina

Vice-coordenadora-geral: Professora Doutora Isabela Maia Toaldo Fedrigo – Universidade Federal de Santa Catarina

Chefe de Expediente: Jonas Fedrigo - Universidade Federal de Santa Catarina

COMISSÃO DA MOSTRA CIENTÍFICA

Profa. Dra. Silvani Verruck
Profa. Dra. Isabela Maia Toaldo Fedrigo
Profa. Dra. Katia Rezzadori
Profa. Dra. Marília Miotto
Luan Valdemiro Alves de Oliveira
Bianca Cristina Melo Acrani

COMISSÃO ORGANIZADORA DO EVENTO

Profa. Dra. Silvani Verruck
Profa. Dra. Isabela Maia Toaldo Fedrigo
Ana Carolina Ximenes Mesquita
Bianca Cristina Melo Acrani
Breno Baumgärtner do Amaral
Bruna Ito Reimão
Eduarda Mattana de Oliveira
Emmanuelle Bianca Schweiger Dalpiaz
Felipe Silva Fernandes
Gabriel Fernandez
Helena Fukumasa
Henrique Michalski Gonçalves
Isadora Wilke Saul
Joana de Almeida Zanetti
Julia Moretti Freitas
Luan Valdemiro Alves de Oliveira
Luisa Fontanive da Silva
Maria Eduarda Seibel
Marina Alegria Ramos
Nádia dos Santos Mendes

1 Sumário

APRESENTAÇÃO	8
ÁREA TEMÁTICA	9
PROGRAMAÇÃO DA XII EDIÇÃO DA SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (XII SACTA)	10
DIA 1 – 24/10/2022	11
DIA 2 – 25/10/2022	12
DIA 3 – 26/10/2022	13
DIA 4 – 27/10/2022	14
RESUMO DOS TRABALHOS E PÔSTERES	15
(Trabalhos apresentados na forma oral)	15
PRIMEIRO COLOCADO XII SACTA 2023	16
Trabalho apresentado por: Laura Hahn	16
ACIDEZ SINGULAR: O MEL DE MELATO DA BRACATINGA SOB ANÁLISE E OBSTÁCULOS DA LEGISLAÇÃO	16
SEGUNDO COLOCADO XII SACTA 2023	19
Trabalho apresentado por: Luan Valdemiro Alves de Oliveira	19
AVALIAÇÃO DE RISCO ECOTOXICOLÓGICO DE CONTAMINANTES DE PREOCUPAÇÃO EMERGENTE EM AMOSTRAS DE ÁGUA, SEDIMENTO E PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL	19
TERCEIRO COLOCADO XII SACTA 2023	22
Trabalho apresentado por: Maria Deyonara Lima Silva	22
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CAPACIDADE REDUTORA DE FENÓLICOS DE GRÃOS DE FEIJÃO COMUM IN NATURA (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) E SUBMETIDOS AO MOLHO E COZIMENTO	22
MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023	25
Trabalho apresentado por: Ana Luísa Schiessl Fabri	25
ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AGROINDÚSTRIA PRODUTORA DE CREME DE CASTANHA-DO-BRASIL (<i>Bertholletia excelsa</i>) NA REGIÃO AMAZÔNICA	25
MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023	28
Trabalho apresentado por: Francisco Lucas de Amorim Nascimento	28
SEGURANÇA DO ALIMENTO E SAÚDE ÚNICA: CONTRIBUIÇÃO DE UMA NANOEMULSÃO DE MACELA (<i>Achyrocline satureioides</i>) (NE-ML) NO CONTROLE DA MASTITE BOVINA	28
MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023	31
Trabalho apresentado por: Bruna Ito Reimão	31
MULTIPLICAÇÃO DE PATÓGENO DE ORIGEM ALIMENTAR <i>Cronobacter</i> <i>sakazakii</i> A 4°C E 37°C	31
RESUMO DOS TRABALHOS E PÔSTERES	34
(Trabalhos apresentados na forma de pôsteres)	34

RISCO DE EXPOSIÇÃO À CIPROFLOXACINA PRESENTE EM PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL	35
AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE MÉIS FLORAIS COLETADOS EM SÃO JOAQUIM, SANTA CATARINA.....	38
CONTAMINANTES EMERGENTES EM ÁGUA DE CULTIVO E PESCADO: UMA REVISÃO SOBRE A OCORRÊNCIA DE ANTIBIÓTICOS E ANTI-INFLAMATÓRIOS	41
DESCONTAMINAÇÃO DE CONTAMINANTES DE PREOCUPAÇÃO EMERGENTE EM ÁGUA DE CULTIVO DE PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO – FLORIANÓPOLIS, SC, USANDO DESTILAÇÃO POR MEMBRANAS.....	44
REAPROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL DO RESÍDUO DA UVAIA (<i>Eugenia pyriformis Cambess</i>): EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS.....	47
COMBINAÇÃO DE LÍQUIDOS IÔNICOS E ULTRASSOM: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA OBTENÇÃO DE CAROTENOIDES DO COPRODUTO DA GOIABA VERMELHA	50
ANÁLISE QUANTITATIVA DOS LAUDOS DO PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO DE MOLUSCOS BIVALVES (PNCMB): PRESENÇA DE <i>Escherichia coli</i> EM MEXILHÕES E OSTRAS DURANTE OS ANOS DE 2020 A 2022.....	53
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NANOEMULSIONADOS EM PRODUTOS CÁRNEOS: UMA BREVE REVISÃO	56
PANORAMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO SOBRE COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES EM PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: ÊNFASE EM FRUTAS.....	59
DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE MINERAIS EM CERVEJAS ESTILO <i>CATHARINA SOUR</i>.....	62
DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS ALIFÁTICOS EM CERVEJAS ESTILO <i>CATHARINA SOUR</i>	65
CREME DE NOZ PECÃ E CASTANHA-DO-BRASIL: UMA ABORDAGEM PARA GARANTIR A SEGURANÇA E QUALIDADE DO PRODUTO	68
VALORIZAÇÃO DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA UVAIA (<i>Eugenia pyriformis cambess</i>).....	71
AGRADECIMENTOS	74

APRESENTAÇÃO

Na sua XII edição, a Semana Acadêmica de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SACTA), organizada pelos alunos de graduação e pós-graduação do departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CTA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ocorreu presencialmente nos dias 24 a 27 de outubro de 2023, no Centro de Ciências Agrárias, no município de Florianópolis. O tema central desta XII SACTA foi "Cientistas do Futuro: Inovações e Tendências na Área de Alimentos".

Este evento, de natureza técnico-científica, teve como objetivo principal a divulgação de pesquisas científicas na área da Ciência e Tecnologia de Alimentos, destacando as inovações e tendências no setor alimentício. Além disso, a XII SACTA promoveu a disseminação do conhecimento, a integração entre discentes, docentes e profissionais de diversas áreas relacionadas à alimentação e suas tecnologias, bem como a discussão e promoção de práticas bem-sucedidas no âmbito das capacitações profissionais.

Nesta edição, registramos um total de 82 inscrições e a submissão de 19 resumos de trabalhos desenvolvidos em diferentes áreas temáticas. Todos os resumos passaram por um rigoroso processo de avaliação e foram aprovados com pontuações superiores a 7 (em uma escala de 0 a 10). Dos 19 resumos submetidos e aprovados, a comissão avaliadora selecionou os 6 trabalhos com as maiores notas em suas respectivas áreas temáticas para apresentação oral.

Os trabalhos foram organizados em 5 eixos temáticos distintos:

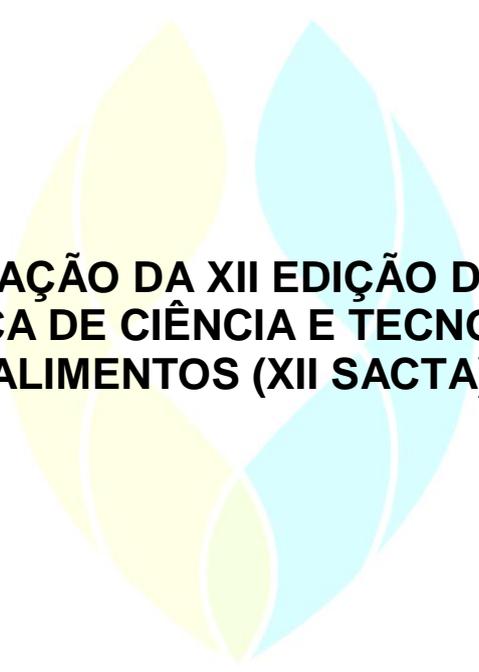
- Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (BB);
- Caracterização Química e Físico-Química de Alimentos (FQ);
- Ciência de Alimentos e Nutrição (CN);
- Engenharia de Processos e Tecnologias Emergentes (ET);
- Segurança de Alimentos (SA).

É com grande satisfação que apresentamos os Anais da 12ª edição da Semana Acadêmica de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SACTA), reunindo experiências singulares no campo da Ciência e Tecnologia de Alimentos, com potencial transformador e aplicabilidade em diversas áreas do setor da ciência e da tecnologia de alimentos.

ÁREA TEMÁTICA

Os trabalhos foram organizados em 5 eixos temáticos distintos:

- Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (BB) - abrangendo temas como fermentações, produção e aplicação de enzimas em alimentos, produção microbiana ou enzimática de produtos de interesse alimentar, alimentos e micro-organismos geneticamente modificados, e alterações bioquímicas pós-colheita ou pós-abate.
- Caracterização Química e Físico-Química de Alimentos (FQ) - compreendendo a composição centesimal, análises físico-químicas, bromatologia, quantificação de compostos em alimentos, análise de antioxidantes, análises cromatográficas, e espectrofotométricas, bem como métodos não destrutivos de análise de alimentos.
- Ciência de Alimentos e Nutrição (CN) - abordando temas como nutrição, alimentos funcionais e compostos bioativos, probióticos, alimentos fortificados, redução de sódio, açúcar ou gordura, compostos tóxicos em alimentos, doenças transmitidas por alimentos, micro-organismos patogênicos e deterioradores.
- Engenharia de Processos e Tecnologias Emergentes (ET) - englobando tópicos como encapsulação, reologia, extrações, modelagem, simulação e otimização de processos, sensores, processamento de alimentos por alta pressão hidrostática, campo elétrico pulsado, entre outros.
- Segurança de Alimentos (SA) - focando em compostos tóxicos em alimentos, doenças transmitidas por alimentos, micro-organismos patogênicos, microrganismos deteriorantes e saúde única.



**PROGRAMAÇÃO DA XII EDIÇÃO DA SEMANA
ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS (XII SACTA)**

DIA 1 – 24/10/2022**Programação do DIA**

24/10/23	TERÇA	Local
7:30	Credenciamento	Auditório
8:20	Cerimônia de Abertura	Auditório
9:30	Palestra: "Projetos mais inovadores desenvolvidos em Planejamento de Projeto Agroindustrial" por Prof. Dr. Carmen Muller	Auditório
10:00	Coffee Break	Cozinha do CAL
10:40	Apresentação das Entidades do CAL (Caltech, CACTA, ATLECTA e CACV)	Auditório
12:00	ALMOÇO	
13:30	SACTACAST	Auditório
15:00	Coffee Break	Cozinha do CAL
15:30	Palestra: "Sabores do Amanhã: Como a Tecnologia está Impulsionando Inovações nos Ingredientes Alimentícios do Mercado Nacional" por Dr. Isabel Haas (Duas Rodas)	Auditório
16:30	Palestra: "Comer insetos será uma imposição, não uma opção" por Prof. Dr. Carlos Peres	Auditório
17:30	Encerramento	Auditório

DIA 2 – 25/10/2022**Programação do DIA**

25/10/23	QUARTA	Local
8:00	Minicurso: O Segredo do Brownie	Usina
8:00	Minicurso: Utilização de Ingredientes Latino-Americanos na Produção de Pães	Usina
8:00	Minicurso: Produção de Massas Vegetais tipo Queijo	Cozinha do CAL
8:00	Minicurso: A Temperagem Correta do Chocolate	Usina
8:00	Minicurso: Degustação de Cervejas	Auditório do CAL
12:00	ALMOÇO	
13:30	Palestra: "Como lidar com alimentos contaminados em desastres ambientais?" por Dr. Ana Paula Zapelini	Auditório
14:30	Palestra: "Rotulagem em Foco: Entendendo as Mudanças Implementadas e Seus Benefícios Atuais" por Prof. Dr. Itaciara Nunes	Auditório
15:40	Coffee Break	Cozinha do CAL
16:00	Palestra: "Qualidade dos alimentos no futuro: durabilidade, preservação e sustentabilidade" por Kerry Group	Auditório
17:00	Encerramento	Auditório

DIA 3 – 26/10/2022**Programação do DIA**

26/10/23	QUINTA	Local
8:00	Palestra: "Inovações e tendências em proteínas vegetais" por Prof. Dr. Tatiana Pimentel	Auditório
9:00	Palestra: "Proteína Cultivada: Seu Espaço no Mercado e na Indústria Alimentícia do Futuro" por Dr. Rafael Benevenuto (JBS)	Auditório
10:15	Coffee Break	Cozinha do CAL
10:30	Mostra Científica	Auditório
12:00	ALMOÇO	
13:30	Visita técnica: Ypy Sorvetes Premiun	Florianópolis
13:30	Visita técnica: Essential Nutrition Brasil	São José
13:30	Visita técnica: Coca-Cola FEMSA	Antônio Carlos
13:30	Visita técnica: Conservas Anita	Antônio Carlos

DIA 4 – 27/10/2022**Programação do DIA**

27/10/23	SEXTA	Local
8:00	SACTA Experience: O Jogo	Auditório
10:15	Coffee Break	Cozinha do CAL
10:30	SACTA Experience: Quem quer ser um Cientista?	Auditório
12:00	ALMOÇO	
13:30	SACTACAST	Auditório
15:30	Coffee Break	Cozinha do CAL
16:00	Palestra: "Os alimentos no espaço" por Prof. Dr. Pedro Barreto	Auditório
17:00	Cerimônia de Encerramento e Premiações	Auditório

RESUMO DOS TRABALHOS E PÔSTERES XII SACTA (Trabalhos apresentados na forma oral)

1° colocado: Acidez singular: o mel de melato da bracatinga sob análise e obstáculos da legislação.

2° colocado: Avaliação de risco ecotoxicológico de contaminantes de preocupação emergente em amostras de água, sedimento e pescado da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC/Brasil.

3° colocado: Atividade antioxidante e capacidade redutora de fenólicos de grãos de feijão comum in natura (*Phaseolus vulgaris L.*) e submetidos ao molho e cozimento.

Menção honrosa: Análise de viabilidade de implementação de agroindústria produtora de creme de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na região amazônica.

Menção honrosa: Segurança do alimento e Saúde Única: Contribuição de uma nanoemulsão de macela (*Achyrocline satureioides*) (NE-ML) no controle da mastite bovina.

Menção honrosa: Multiplicação de patógeno de origem alimentar *Cronobacter sakazakii* a 4°C e 37°C.

PRIMEIRO COLOCADO XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Laura Hahn



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

ACIDEZ SINGULAR: O MEL DE MELATO DA BRACATINGA SOB ANÁLISE E OBSTÁCULOS DA LEGISLAÇÃO

Identificação dos autores:

Laura Hahn, Breno Baumgärtner do Amaral, Adriane Costa dos Santos, Siluana Katia Tischer Seraglio,
Luciano Valdemiro Gonzaga, Roseane Fett, Bibiana da Silva, Ana Carolina de Oliveira Costa*

*Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
Florianópolis, SC,*

Contato:

**hahn.laura.lh@gmail.com*

Resumo: O mel de melato da bracatinga (*Mimosa scabrella Benth*) (MMB) se diferencia dos méis florais por ser produzido a partir do exsudato de cochonilhas que infestam a bracatinga bianualmente, e, apresenta teores mais elevados de pH, condutividade elétrica e acidez. Por isso, recebeu a Indicação Geográfica com Denominação de Origem em 2021. O limite máximo de acidez tolerado para MMB é o mesmo dos méis florais, definido pela IN nº 11/2000, de 50 mEq/kg. Os produtores de MMB já vem relatando que o produto apresenta acidez acima desse valor, frequentemente sendo desvalorizado no mercado por não estar de acordo com parâmetros vigentes. Este estudo teve a finalidade de avaliar a acidez de amostras de MMB de duas safras diferentes (2020 e 2022) para verificar se os níveis de acidez se enquadram na legislação. Foram coletadas 7 amostras em 2020 e 7 amostras em 2022 dos municípios de União da Vitória-PR, General Carneiro-PR e Caçador-SC, enviadas ao Laboratório de Química de Alimentos/UFSC e mantidas em temperatura ambiente. As 14 amostras foram submetidas à análise de acidez livre pelo método potenciométrico, em triplicatas independentes. Os resultados obtidos variaram de $53,13 \pm 1,03$ mEq/kg até $67,33 \pm 2,07$ mEq/kg. Todos os MMB analisados ultrapassam o limite da legislação, sendo que as amostras de 2022, apresentaram maiores valores quando comparadas às de 2020. Os resultados obtidos demonstram que a elevada acidez aparenta ser uma característica intrínseca à composição do MMB, e que não pode ser relacionada à deterioração por fermentação já que mesmo amostras que foram coletadas recentemente já apresentam elevados níveis de acidez. Em resposta a processo movido por produtores de MMB, o Ministério da Agricultura e Pecuária decretou no mês de setembro de 2023 a suspensão de análises de acidez para MMB, por dois anos. Este fato apresenta um indício de que a legislação vigente precisa ser revista e adequada às características singulares deste mel. Neste contexto, este trabalho contribuirá para a revisão e alterações na legislação, visando representar as características do mel, ou a criação de uma legislação própria para o MMB.

Palavras-chaves: Potenciometria, *Apis mellifera*, Ministério da Agricultura e Pecuária, *Mimosa scabrella Benth*, Limites regulatórios.

Órgãos Financiadores: CAPES, CNPq, FAPESC



Acidez singular: o mel de melato da bracatinga sob análise e obstáculos da legislação

Laura Hahn*, Breno Baumgärtner do Amaral, Adriane Costa dos Santos, Siluana Kátia Tischer Seraglio, Roseane Fett, Luciano Valdomiro Gonzaga, Bibiana da Silva, Ana Carolina de Oliveira Costa

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Laboratório de Química de Alimentos

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Email: hahn.laura.lh@gmail.com



Introdução



O mel de melato da bracatinga (MMB) apresenta **teores mais elevados de pH, condutividade elétrica e acidez** quando comparado a méis florais



IN nº 11/2000

O limite máximo de acidez tolerado para MMB é o mesmo dos méis florais, de 50 mEq/kg



o MMB apresenta acidez acima deste valor e é frequentemente **desvalorizado** no mercado por não estar de acordo com parâmetros vigentes, o que acarreta em prejuízo para os apicultores.



O objetivo foi avaliar a acidez de amostras de MMB de duas safras distintas (2020 e 2022) para verificar se os níveis de acidez se enquadram na legislação.

Materiais e Métodos

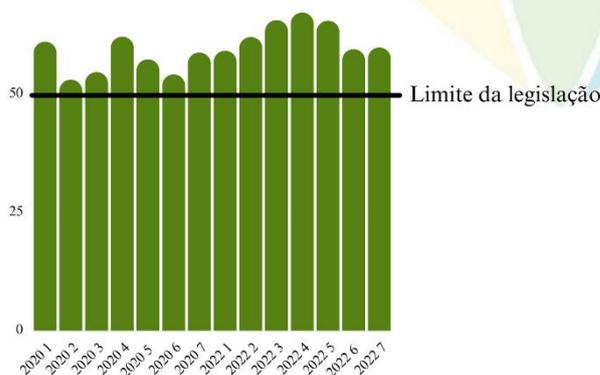
7 amostras de 2020 e amostras de 2022



As 14 amostras foram submetidas à análise de acidez livre pelo método potenciométrico (AOAC, 2005), em triplicata.

Resultados e Discussão

75



Os valores obtidos variaram de $53,13 \pm 1,03$ mEq/kg até $67,33 \pm 2,07$ mEq/kg

Todos os méis

analisados ultrapassaram o limite estabelecido na legislação (50 mEq/kg)

2022

as amostras de 2022, demonstraram maiores valores quando comparadas às de 2020.

Os resultados obtidos demonstraram que a elevada acidez aparenta ser uma característica intrínseca à composição do MMB, e que

não pode ser relacionada à deterioração por fermentação

já que os demais parâmetros encontram-se dentro dos limites estabelecidos (dados não mostrados) e este comportamento tem se repetido ao longo das safras.

Conclusão



O Ministério da Agricultura e Pecuária decretou no mês de setembro de 2023 a suspensão de análises de acidez para MMB, por dois anos.

A legislação vigente precisa ser **revista e adequada** às características singulares do MMB: por meio da **alteração da legislação ou a criação** de uma legislação própria para este produto.

Referências

AOAC, 2005. Official methods of analysis os AOAC International. Association of Official Analytical Chamestis International.

BRASIL, Instrução Normativa n.11, de 20 de outubro de 2000 de Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Diário Oficial da União: Seção 1, página, Vol. 23 (2000)

Agradecimentos



Aos apicultores pelo fornecimento das amostras estudadas.

SEGUNDO COLOCADO XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Luan Valdemiro Alves de Oliveira



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

AVALIAÇÃO DE RISCO ECOTOXICOLÓGICO DE CONTAMINANTES DE PREOCUPAÇÃO EMERGENTE EM AMOSTRAS DE ÁGUA, SEDIMENTO E PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

Identificação dos autores:

Luan Valdemiro Alves de Oliveira¹; Alice Cristina da Silva¹; Luan Amaral Alexandre¹; Mateus Rocha Ribas²; Juliana Lemos Dal Pizzol²; Gustavo Rocha²; Jussara Kasuko²; Rodrigo Barcellos Hoff³; Silvani Verruck¹.

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Brasil.

2 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Análises Clínicas, Brasil.

3 - Seção de Laboratórios Avançados de Santa Catarina, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil.

Resumo: Contaminantes de Preocupação Emergente (CECs) são substâncias químicas que, devido à sua presença, podem causar impactos adversos no meio ambiente e representar riscos potenciais para a saúde humana e o ecossistema. Esses contaminantes incluem produtos farmacêuticos, seus metabólitos, substâncias de cuidados pessoais, produtos químicos industriais, nanomateriais e pesticidas. Portanto, neste estudo, realizamos uma avaliação de risco ambiental em amostras de água, sedimento e peixes coletados em diferentes locais da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, Brasil, para quatro compostos detectados e quantificados. Os CECs analisados foram: Ciprofloxacino, um antibiótico que age inibindo a síntese de DNA, principalmente contra bactérias gram-negativas; Acetaminofeno, um analgésico e antipirético não opioide usado no tratamento de dor e febre; Cafeína, uma droga psicotrópica estimulante do sistema nervoso central; e Diclofenaco, um anti-inflamatório não esteroide usado para tratar dor e inflamação. Os resultados da avaliação ecotoxicológica em três níveis tróficos (algas, crustáceos e peixes) revelaram que todos os compostos apresentam risco em diferentes graus para o ambiente aquático. Em termos de toxicidade crônica, a ciprofloxacina demonstrou risco moderado a baixo, sendo considerada de risco insignificante para peixes. No entanto, os outros três compostos (acetaminofeno, cafeína e diclofenaco) apresentaram alto risco para algas, crustáceos e peixes. O acetaminofeno mostrou risco moderado para crustáceos, mas alto risco para algas e peixes. A cafeína não representou risco significativo para peixes, mas apresentou alto risco para algas e crustáceos. Em relação à toxicidade aguda, três dos quatro compostos analisados (ciprofloxacina, cafeína e diclofenaco) demonstraram risco moderado a alto para algas, crustáceos e peixes. No entanto, o acetaminofeno apresentou baixo risco para peixes e algas, mas alto risco para os crustáceos. Os resultados deste estudo destacam o potencial ecotoxicológico, tanto crônico quanto agudo, desses compostos, que podem desencadear graves impactos no ambiente aquático e, conseqüentemente, na saúde humana.

Palavras-chaves: Contaminantes de Preocupação Emergente (CECs); Risco Ecológico Aquático; Avaliação Ecotoxicológica; Saúde Pública; Segurança dos Alimentos.

Órgãos Financiadores: FAPESC/CASAN/UFSC sob o projeto número 2022TR001403 e 2022TR001397.



AVALIAÇÃO DE RISCO ECOTOXICOLÓGICO DE CONTAMINANTES DE PREOCUPAÇÃO EMERGENTE EM AMOSTRAS DE ÁGUA, SEDIMENTO E PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

Luan Valdemiro Alves de Oliveira¹; Alice Cristina da Silva¹; Luan Amaral Alexandre¹; Mateus Rocha Ribas²; Juliana Lemos Dal Pizzo²; Gustavo Rocha²; Jussara Kasuko²; Rodrigo Barcellos Hoff³; Silvani Verruck¹



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Brasil.
2 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Análises Clínicas, Brasil.
3 - Seção de Laboratórios Avançados de Santa Catarina, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil.

E-mail: luanvaldemiroalves@gmail.com

Introdução

Problemática:

No estado de Santa Catarina, Brasil, e particularmente nas regiões costeiras, como Florianópolis, a pesca artesanal é uma atividade econômica crucial na área. No entanto, a região da Lagoa da Conceição enfrenta um desafio significativo relacionado aos efluentes despejados no estuário. Esses efluentes provêm tanto de fontes clandestinas de esgoto como de sistemas de tratamento, que muitas vezes ainda contém contaminantes de preocupação emergente (CECs).

Contaminantes de Preocupação Emergente (CECs):

São substâncias químicas cuja presença pode ocasionar impactos e desequilíbrios na biota local, bem como representar riscos para a saúde de animais e seres humanos (Marson et al., 2022). Esses contaminantes englobam produtos farmacêuticos, seus metabólitos, substâncias de cuidados pessoais, produtos químicos industriais, nanomateriais e pesticidas.

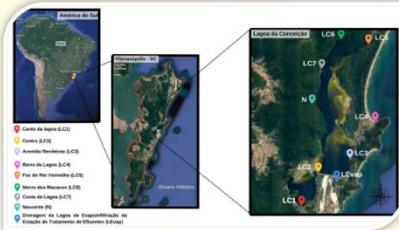


Qual o objetivo do estudo?

Este estudo teve como objetivo realizar uma avaliação de risco ambiental para CECs detectados e quantificados por LC-MS/MS em amostras de água, sedimento e pescados coletados em diferentes locais da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.

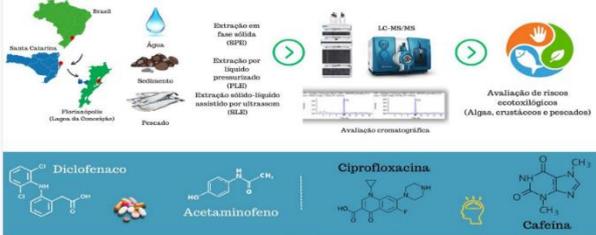
Materiais e Métodos

Aonde foram realizadas as coletas das amostras?



Quais e como as amostras foram avaliadas?

Avaliação de risco ambiental para quatro compostos detectados e quantificados por LC-MS/MS em amostras de água, sedimento e peixes coletados em na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.



Como foi realizado a avaliação do risco ecotoxicológico?

A avaliação do potencial de risco ecológico foi realizada através do método do Quociente de Risco (RQ), seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Documento Europeu de Orientação Técnica para Avaliação de Riscos (Hansen et al., 2017). O RQ para espécies aquáticas de três níveis tróficos, como organismos não alvo (algas, crustáceos e peixes), conforme Equações 1 e 2. Os valores de PNEC foram calculados com base em dados confiáveis de ecotoxicidade obtidos do banco de dados de ecotoxicologia (ECOTOX) da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 2019). Para contabilizar as variações entre os dados laboratoriais e as condições naturais, bem como as diferenças entre as espécies, aplicamos um fator de avaliação (AF). Para ambientes de água salgada deve-se aplicar um AF de 100 para dados de longo prazo (crônicos) e 10.000 para dados de curto prazo (agudos), conforme recomendado por fontes como ECHA (ECHA, 2008) e Hansen et al. (2017). Por fim, com base nos valores de RQ, foram definidos quatro níveis de risco ecotoxicológico para organismos aquáticos: risco ecotoxicológico insignificante (RQ <= 0,01), baixo risco ecotoxicológico (0,01 < RQ <= 0,1), risco ecotoxicológico moderado (0,1 < RQ <= 1) e alto risco ecotoxicológico (RQ > 1) (Di Lorenzo et al., 2023).

Equação 1: RQ_Ecotox = MEC_maximo / PNEC_Ecotox

Equação 2: PNEC_Ecotox = NOEC ou EC50 ou LC50 / AF

Resultados e Discussão

Quais CECs foram quantificados nas amostras avaliadas?

Ciprofloxacina: Antibiótico que age inibindo a síntese de DNA, principalmente contra bactérias gram-negativas. Pode estimular a toxicocinética, resultando no aumento da produção de metabólitos biologicamente ativos no ambiente aquático e provocar a diminuição da diversidade de organismos aquáticos (Kim et al. 2010).

Caféina: Droga psicotrópica estimulante do sistema nervoso central. A presença constante de caféina pode provocar efeitos adversos ao ecossistema aquático, como retardar o crescimento, malformações e diminuição da reprodução em organismos aquáticos (Godoi et al., 2020).

Acetaminofeno: Analgésico e antipirético não opioide usado no tratamento de dor e febre. Pode provocar diversos efeitos adversos, como problemas de desenvolvimento, malformações e redução da frequência cardíaca em organismos aquáticos (Erhummwunse, Tongo, & Ezemonye, 2021).

Diclofenaco: Anti-inflamatório não esteroide usado para tratar dor e inflamação. Pode provocar impactos na imunidade, alta genotoxicidade, distúrbios fisiológicos e neurotóxicos, e também aumentar a taxa de mortalidade de organismos aquáticos (Joaquim et al., 2021)

Quais são os níveis dos riscos ecotoxicológicos verificados destes contaminantes?

A Tabela 4 fornece um resumo dos dados relativos aos quatro compostos químicos quantificados em amostras de água, sedimentos e pescados, destacando seus potenciais riscos ecológicos. Os resultados da avaliação ecotoxicológica em três níveis tróficos (algas, crustáceos e peixes) revelaram que cada composto apresenta distintos graus de risco para o ambiente aquático.

Tabela 1. Avaliação do risco ecotoxicológico de CECs em amostras obtidas na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Brasil.

Table with columns: Analyte, MEC maximum Toxicity (mg.Kg-1), Non-target organism, Species, Toxicological endpoint, Effect concentration (mg.L-1), References, Assessment/PNEC factor, RQ, and Risk Level. Rows include Ciprofloxacin, Acetaminophen, Caffeine, and Diclofenac across various organisms like Algae, Crustaceans, and Fish.

Conclusão

Os resultados deste estudo destacam o potencial ecotoxicológico, tanto em termos crônicos como agudos, dos quatro contaminantes de preocupação emergente, os quais têm o potencial de desencadear impactos significativos no ambiente aquático, e, por conseguinte, na saúde humana. A avaliação ecotoxicológica em três níveis tróficos (algas, crustáceos e peixes) revelou que todos os compostos apresentam distintos níveis de risco para o ambiente aquático.

Referências

List of references including Marson et al. (2022), Hansen et al. (2017), USEPA (2019), Di Lorenzo et al. (2023), and others.

Agradecimentos:





TERCEIRO COLOCADO XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Maria Deyonara Lima Silva



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CAPACIDADE REDUTORA DE FENÓLICOS DE GRÃOS DE FEIJÃO COMUM IN NATURA (*Phaseolus vulgaris L.*) E SUBMETIDOS AO MOLHO E COZIMENTO

Identificação dos autores:

SILVA¹, Maria Deyonara Lima; ZANETTI¹, Joana de Almeida; FEDRIGO¹, Isabela Maia Toaldo.

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

isabela.toaldo@ufsc.br.

Resumo: O feijão comum faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros. Este grão de alto valor nutricional também contém compostos fenólicos com propriedades antioxidantes. Variáveis como cultivar, fase de colheita, métodos de processamento e o cozimento podem influenciar no comportamento desses compostos bioativos do feijão. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito do processamento térmico e do tratamento prévio com molho na atividade antioxidante e conteúdo de fenólicos totais de grãos de feijão *in natura* (FIN), de feijão cozido sem molho (FCSM) e com molho (FCCM). Para a amostra FCCM, submeteu-se os grãos ao molho em água por 12 horas, a água foi drenada e os grãos (200 g) cozidos em 1000 mL de água destilada durante 45 min. Para a extração, 1 g de cada amostra moída foi misturado com 5 mL de metanol acidificado (HCl 1,0 M, 85:15, v/v). As misturas foram submetidas à temperatura de 21°C por 1 h em banho termostaticado, centrifugadas a 3000 rpm por 10 min e os sobrenadantes coletados. Realizou-se a determinação da capacidade redutora pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu e os resultados expressos em equivalentes de ácido gálico (mg EAG/100g). A atividade antioxidante foi determinada pelo método ABTS e os resultados expressos em μmol de equivalente Trolox ($\mu\text{mol TEAC}/100\text{g}$). Obteve-se maiores concentrações de compostos fenólicos totais para o feijão *in natura* ($599,3^{\text{a}} \pm 0,03$), seguido do feijão cozido sem molho ($233,7^{\text{b}} \pm 0,00$) e dos grãos com molho ($137,0^{\text{c}} \pm 0,01$ mg EAG/100g). Para atividade antioxidante, os resultados foram semelhantes, com os maiores valores obtidos para o feijão *in natura* ($14,1^{\text{a}} \pm 0,26$) e feijão cozido sem molho ($13,5^{\text{a}} \pm 0,25$), já o menor resultado foi verificado para a amostra FCCM ($9,2^{\text{b}} \pm 0,17$ $\mu\text{mol TEAC}/100\text{g}$). Constatou-se que a cocção influenciou na diminuição de fenólicos totais e da atividade antioxidante do feijão, confirmando a sensibilidade de fenólicos a altas temperaturas. Os resultados mostraram que o processo prévio do molho diminuiu as concentrações de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante do feijão, sendo estas perdas justificadas pela solubilidade em água de alguns fenólicos livres. Todavia, é importante ressaltar que o molho prévio à cocção permite a remoção dos compostos antinutricionais do feijão.

Palavras-chaves: Compostos hidrossolúveis, Complexação de compostos bioativos, Fatores antinutricionais, Polifenóis, Substâncias antioxidantes.

Órgãos Financiadores:





Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Atividade antioxidante e capacidade redutora de fenólicos de grãos de feijão comum *in natura* (*Phaseolus vulgaris* L.) submetidos ao molho e cozimento

SILVA, Maria Deyonara Lima; ZANETTI, Joana de Almeida; FEDRIGO, Isabela Maia Toaldo

Universidade Federal de Santa Catarina
Laboratório de Biologia Molecular

Email: isabela.toaldo@ufsc.br



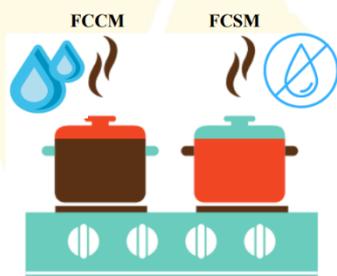
INTRODUÇÃO

O feijão faz parte dos hábitos alimentares dos brasileiros. Este grão de alto valor nutricional também contém compostos fenólicos com propriedades antioxidantes. Variáveis como a cultivar, fase de colheita, métodos de processamento e o cozimento podem influenciar no comportamento desses compostos bioativos do feijão. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito do processamento térmico e do tratamento prévio com molho na atividade antioxidante (AA) e conteúdo de fenólicos totais (CFT) de grãos de feijão *in natura* (FIN), de feijão cozido sem molho (FCSM) e com molho (FCCM).

MATERIAL E MÉTODOS

A FCCM ficou de molho em água por 12 h, a água foi drenada e 200 g de grãos foram cozidos em 1000 mL de água destilada por 45 min.

Figura 1- Diferença no processamento das amostras FCCM (Com molho prévio ao cozimento) e FCSM (Sem molho prévio ao cozimento).



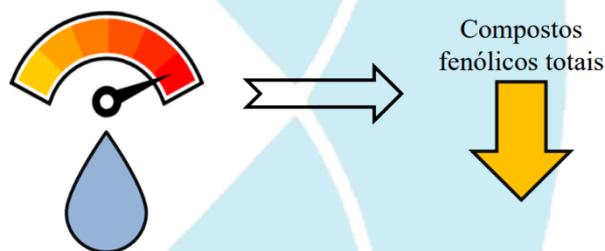
Para a extração, 1 g de cada amostra moída foi misturado com 5 mL de metanol acidificado (HCl 1,0 M, 85:15, v/v). As misturas foram submetidas à temperatura de 21°C por 1h em banho termostaticado, centrifugadas a 3000 rpm por 10 min e os sobrenadantes coletados. Realizou-se a determinação da capacidade redutora pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu e os resultados expressos em equivalentes de ácido gálico (mg EAG/100g). A atividade antioxidante foi determinada pelo método ABTS e os resultados expressos em µmol de equivalente Trolox (µmol TEAC/100g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Extração metanólica a 25°C do feijão comum cozido com molho (FCCM), sem molho (FCSM) e *in natura* (FIN).

Amostras	CFT (mg GAE/100g)	AA (µmolTEAC/100g)
FCCM	137,0 ^c ±0,01	9,2 ^b ±0,17
FCSM	233,7 ^b ±0,00	13,5 ^a ±0,25
FIN	599,3 ^a ±0,03	14,1 ^a ±0,26

Os valores são a média de três determinações independentes ± desvio padrão. Diferentes letras minúsculas representam diferença significativa entre as amostras.



CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o processo prévio do molho diminuiu as concentrações de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante do feijão, sendo estas perdas justificadas pela solubilidade em água de alguns fenólicos livres. Todavia, é importante ressaltar que o molho prévio à cocção permite a remoção dos compostos antinutricionais do feijão.

REFERÊNCIAS

RE, R. *et al.* Antioxidant activity applying na improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*. 1999.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics With Phosphomolybdic. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 16, n. 3, p. 144– 158, 1965.

ANJOS BARROS, N. V. *et al.* Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Grains of Biofortified Cowpea Cultivars, Before and After Cooking. *Current Nutrition & Food Science*, v. 16, n. 1, p. 105–113, 2020. ISSN:15734013. DOI: 10.2174/1573401315666190925123800.

LOS, F. G. B. *et al.* Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): whole seeds with complex chemical composition. *Current Opinion in Food Science*, v. 19, p. 63–71, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2018.01.010>.



MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Ana Luísa Schiessl Fabri



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE AGROINDÚSTRIA PRODUTORA DE CREME DE CASTANHA- DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) NA REGIÃO AMAZÔNICA

Identificação dos autores:

Ana Luísa Schiessl Fabri¹; Alexandre Izac Alves¹; Augusto Sizani Pedrini¹; Emerson Eiji Zenin¹; Isis Ferreira Vitor¹; Maria Luiza Tonetto²; Maria Manuela Camino Feltes^{2,3}*

1 - Curso de Graduação do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGAL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

3- Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

*manuela.feltes@ufsc.br**

Resumo: A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) é uma excelente fonte de energia. Possui elevado teor de lipídios (majoritariamente ácidos graxos ômega-6 e ômega-9), proteínas, fibras, fitosteróis, tocoferóis, minerais como selênio, e fenólicos. As castanhas quebradas durante o beneficiamento possuem menor valor agregado, podendo ser empregadas como ingrediente de produtos inovadores com alegações de propriedades funcionais, como cremes (*spreads*). Este estudo objetivou analisar a viabilidade de implementação de uma agroindústria produtora de creme de castanha-do-brasil na cidade de Ananindeua-Pará (região com grande produção de castanha-do-brasil e possui incentivos fiscais para implementação de indústrias) através do desenvolvimento do fluxograma de produção; cálculos de balanço de massa e energia, considerando um processamento de 1,2 ton/dia de castanha, operação de 4 h/dia, e características físicas do creme (densidade e parâmetros reológicos); e análise financeira, baseado em dados comerciais de 2021. O fluxograma de produção inicia-se com o recebimento da matéria-prima (amêndoas de castanhas quebradas e previamente secas); armazenamento das castanhas com controle de temperatura e umidade; pré-moagem em moinho de facas; moagem e homogeneização em moinho coloidal refrigerado com retroalimentação, operando com bomba de deslocamento positivo; mistura dos ingredientes em tanque de agitação com rotor tipo espiral; envase em embalagem cilíndrica plástica, via bicos injetores; selagem por indução; rotulagem e expedição. Para suprir o processamento diário, os equipamentos necessitam das seguintes especificações: moinho de facas com capacidade de processar 336 kg/h de matéria-prima; moinho coloidal com capacidade de processar 420 kg/h matéria-prima com bomba de retroalimentação de 0,341kW e 0,46kW de potência útil e consumida, respectivamente; tanque de mistura de 0,4m³ e agitador de 0,485W de potência fornecida; e equipamento de envase com bicos injetores com capacidade de processar 420 kg/h de creme, produzindo 1680 embalagens/h, de 250 g cada. O custo estimado de produção é de aproximadamente R\$5,00/unidade. Considerando uma margem de lucro de 120%, o investimento nos equipamentos (aproximadamente R\$202.450,00) seria retornado após um mês de produção. Assim, a implementação de uma agroindústria produtora de *spreads* pode ser uma excelente alternativa para agregar valor às castanhas-do-brasil quebradas e diversificar o uso das mesmas, considerando a simplicidade do processo e o retorno financeiro.

Palavras-chave: Castanha do Pará, agroindústria, pasta de castanha, fluxograma de produção.

Órgãos Financiadores: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Brasil) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo - SESCOOP (Brasil) (Processos n. 403195/2018-7 e 404334/2022-9). M.L. TONETTO recebeu bolsa de doutorado CAPES-PROEX (Processo n. 88887.483360/2020-00).



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Análise de viabilidade de implementação de agroindústria produtora de creme de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) na região Amazônica

Ana Luísa Schiessl FABRI¹; Alexandre Izac ALVES¹; Augusto Sizani PEDRINI¹; Emerson Eiji ZENIN¹; Isis Ferreira VITOR¹; Maria Luiza TONETTO²; Maria Manuela Camino FELTES^{2,3}



- 1- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curso de Graduação do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Florianópolis, SC,
- 2- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGCAL), Florianópolis, SC,
- 3- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Florianópolis, SC.

Email: ¹ schiesslfabriz@gmail.com, ³ manuela.feltes@ufsc.br

Introdução

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) é uma excelente fonte de energia. Possui um elevado teor de lipídios, compostos majoritariamente por ácidos graxos ômega-6 e ômega-9. Contém proteínas de alta qualidade e fibras, bem como fitosteróis, tocoferóis, minerais como selênio, e fenólicos. As castanhas **quebradas** durante o beneficiamento possuem menor valor agregado, podendo ser empregadas como **ingrediente de produtos inovadores com alegações de propriedades funcionais, como cremes (spreads)**.

Objetivo

Analisar a viabilidade de implementação de uma agroindústria produtora de creme de castanha-do-brasil na Brasil na cidade de Ananindeua-Pará (localizada na região com uma das maiores produções de castanha-do-brasil do país, além disso, possui incentivos fiscais para implementação de indústrias)

Material e Métodos



Escolha e dimensionamento dos equipamentos através de balanços de massa e energia, considerando um **processamento diário estimado de 1,2 ton/dia, operação de 4h/dia**, e características físicas do creme, como densidade e parâmetros reológicos

Fluxograma de Produção

Análise financeira, com base em dados comerciais de 2021.

- **Cálculo do custo de produção**, considerando custos de: matéria-prima; embalagem; mão de obra; gasto energético; consultoria; depreciação mensal dos equipamentos; instalação (aluguel); consumo de água; e materiais diversos (limpeza e escritório).
- **Cálculo do tempo de retorno de investimento** aplicado na compra dos equipamentos.

Os cálculos de balanço de massa e custo de produção consideraram a **formulação definida com base em uma tese do grupo de pesquisa**, em andamento no PPGCAL (Tonetto, 2021).

Resultados e Discussão

Para suprir o **processamento diário de 1,2 ton/dia de castanha, operando 4 h/dia**, os equipamentos necessitam das seguintes especificações:

- Moinho de facas com capacidade de processar 336 kg/h de matéria-prima;
- Moinho coloidal com capacidade de processamento de 420 kg/h com **bomba de retroalimentação de 0,341 kW e 0,46 kW de potência útil e consumida**, respectivamente;
- Tanque de mistura de **0,4 m³** e agitador de **0,485 W** de potência fornecida;

- E equipamento de envase com bicos injetores com capacidade de processar 420 kg/h de creme, **produzindo 1680 embalagens/h, de 250 g cada**.

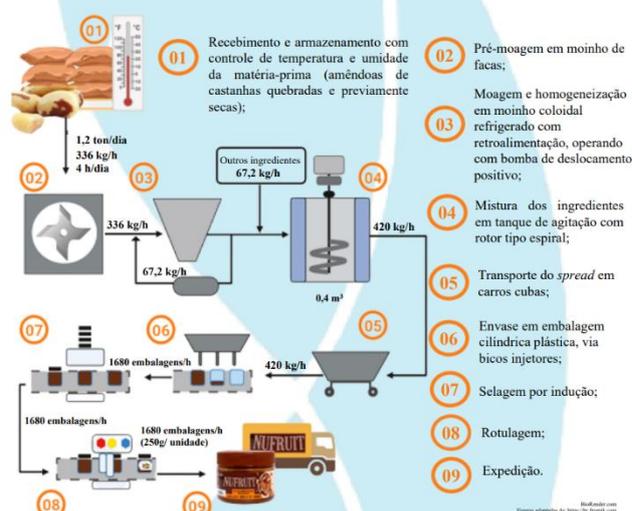


Figura 1. Fluxograma de produção de *spreads* de castanha-do-brasil.

Fonte: Imagem elaborada pelo autor (2023) através do site BioRender.com.

Tabela 1. Resultado da análise financeira da produção de *spreads*, custo e lucro estimados.

Item	Valor
Custo de equipamentos	Aprox. R\$ 202.450,00
Custo estimado de produção	R\$ 5,00/unidade
Margem de lucro aplicada	120 %
Lucro mensal estimado (considerando a venda de todas as unidades produzidas)	R\$ 881.463,65

Considerando uma margem de lucro de 120%, o investimento inicial aplicado na compra dos equipamentos seria retornado **após um mês** de produção.

Conclusão

A implementação de uma agroindústria produtora de *spreads* pode ser uma **excelente alternativa para agregar valor às castanhas-do-brasil quebradas** e diversificar o uso das mesmas, considerando a **simplicidade do processo e o retorno financeiro**.

Referências

TONETTO, ML. Desenvolvimento e caracterização de *spreads* de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). 2021. Exame de qualificação (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina.

Agradecimentos



MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Francisco Lucas de Amorim Nascimento



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**SEGURANÇA DO ALIMENTO E SAÚDE ÚNICA:
CONTRIBUIÇÃO DE UMA NANOEMULSÃO DE MACELA
(*Achyrocline satureioides*) (NE-ML) NO CONTROLE DA MASTITE
BOVINA**

Identificação dos autores:

Bruna Rodrigues Rentes¹; Rayanne Ribeiro²; Francisco Lucas de Amorim Nascimento³; Shirley Kuhnen³

1 - Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

3 - Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

*brunarrentes@gmail.com
rayanne.ribeiro@posgrad.ufsc.br
amorim15lucas@gmail.com
shirley.kuhnen@ufsc.br*

Resumo: A mastite bovina é um dos principais problemas sanitários que afetam a cadeia produtiva do leite, causando diminuição da qualidade e quantidade de leite produzido. A doença consiste na inflamação da glândula mamária e é causada principalmente por microrganismos, especialmente bactérias, e.g., *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysagalactiae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, entre outras. O tratamento da mastite subclínica ocorre no término da lactação, visando tratar infecções intramamárias em quartos contaminados e prevenir novas infecções no início do período de nova lactação. Nos sistemas de produção de leite orgânico e agroecológico, o manejo da mastite ainda é limitado, devido às restrições impostas pela legislação e a disponibilidade limitada de tratamentos eficazes para a doença. A nanoemulsão de óleo de linhaça dourada (*Linum usitatissimum*) carregada com o extrato de macela (*Achyrocline satureioides*) (NE-ML) foi desenvolvida pelo Laboratório de Bioquímica e Produtos Naturais (LABINAT, CCA/UFSC) para o tratamento da mastite bovina, especialmente de animais em sistemas sustentáveis de produção. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo aprofundar os estudos sobre o potencial da formulação através da determinação do potencial antimicrobiano contra diferentes espécies bacterianas. Os ensaios microbianos foram realizados em triplicata, através do método de microdiluição em caldo, para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) de NE-ML frente a cepas padrão de *S. aureus* (ATCC 25923 e ATCC 33592), *S. epidermidis* (ATCC 12228), *E. coli* (ATCC 8739), *P. aeruginosa* (ATCC 15442) e *S. typhimurium* (ATCC 14028). A NE-ML mostrou atividade antimicrobiana frente a todas as cepas padrão investigadas, onde a CIM contra *S. aureus*, *S. epidermidis* e *P. aeruginosa* foi 5% (v/v de NE-ML), enquanto para *E. coli* foi 10% (v/v de NE-ML) e para *S. typhimurium* 40% (v/v de NE-ML). Assim, concluiu-se que a NE-ML exibe atividade antimicrobiana contra as bactérias gram-positivas e gram-negativas causadoras de mastite bovina, destacando a relevância do desenvolvimento e aplicação de inovações como essa, que caracterizam um reforço nas abordagens integradas na cadeia produtiva de leite, assegurando a qualidade dos alimentos e contribuindo com a promoção da Saúde Única.

Palavras-chaves: Qualidade do leite, Microbiologia, Atividade antimicrobiana, Cadeia produtiva, Qualidade dos alimentos.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Segurança do Alimento e Saúde Única: Contribuição de uma nanoemulsão de macela (*Achyrocline satureioides*) (NE-ML) no controle da mastite bovina

Bruna Rodrigues Rentes¹; Rayanne Ribeiro¹; Francisco Lucas de Amorim Nascimento¹; Shirley Kuhnen^{1*}
¹Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Bioquímica e Produtos Naturais
 *shirley.kuhnen@ufsc.br



Introdução

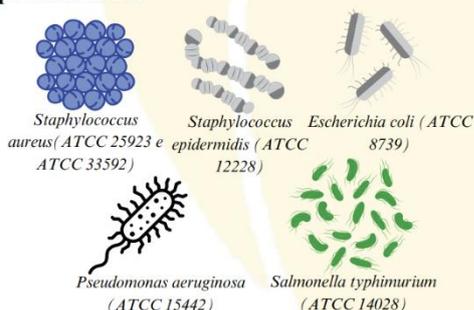
A mastite bovina é a inflamação da glândula mamária causada principalmente por microrganismos. Esta doença é um grave problema para o setor, saúde animal, saúde humana e do meio ambiente. Em sistemas orgânico e agroecológico de produção, o tratamento da mastite é ainda mais desafiador devido as restrições impostas pela legislação e a escassez de opções terapêuticas. Dessa forma, o LABINAT desenvolveu uma nanoemulsão contendo o extrato de macela (NE-ML) visando o tratamento da mastite bovina. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antimicrobiano desta nanoemulsão contra várias espécies bacterianas.

Materiais e Métodos

Nanoemulsão de macela (NE-ML)

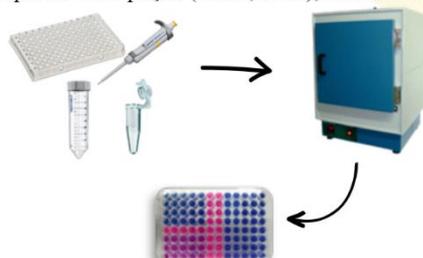


Cepas bacterianas



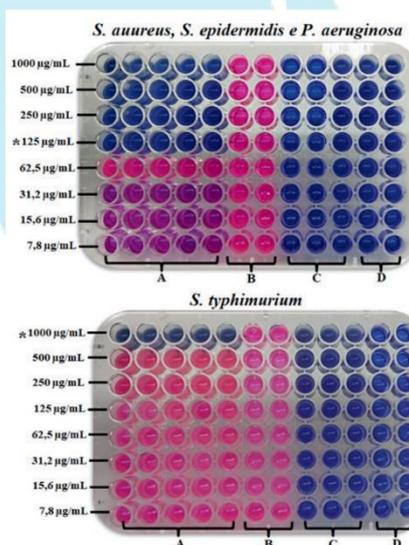
Atividade antimicrobiana

A avaliação da atividade antimicrobiana da NE-ML foi realizada através do método de microdiluição em caldo em microplaca de 96 poços (CLSI, 2006), com modificações.



Resultados e Discussão

Figura 1: Teste de microdiluição em caldo para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) da nanoemulsão de macela contra as cepas padrões *S. aureus* ATCC 25923 e ATCC 33592; *S. epidermidis* ATCC 12228; *E. coli* ATCC 8739; *P. aeruginosa* ATCC 15442; *S. typhimurium* ATCC 14028.



Determinação visual da CIM após a adição do corante resazurina em microplaca de 96 poços. (A) Caldo Mueller-Hinton, NE-ML e inóculo bacteriano; (B) controle de crescimento bacteriano; (C) controle de esterilidade do caldo Mueller-Hinton; (D) controle de esterilidade da NE-ML; (*) concentração inibitória mínima em µg/mL de extrato de macela encapsulado, equivalente a v/v NE-ML. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A concentração inibitória mínima (CIM) da NE-ML contra *S. aureus*, *S. epidermidis* e *P. aeruginosa* foi 5% (equivalente a 125 µg/mL de extrato de macela encapsulado). Contra *E. coli*, a CIM foi 10% (equivalente a 250 µg/mL de extrato de macela encapsulado) e *S. typhimurium* foi 40% (equivalente a 1000 µg/mL de extrato de macela encapsulado).

Conclusão

A NE-ML demonstrou atividade antimicrobiana eficaz contra todas as cepas bacterianas investigadas, incluindo bactérias gram-positivas e gram-negativas. Esse resultado ressalta a importância das inovações, como o desenvolvimento da NE-ML, como uma contribuição significativa para melhorar a qualidade e segurança dos produtos lácteos e promover a Saúde Única na cadeia de produção de leite.

Referências

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for dilution microbial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; approved standard—7th edition M7-A7. Wayne, PA, USA, 2006.

PINHEIRO MACHADO, G.; VELEIRINHO, M.; HONORATO, L.; KUHNEN, S. Formulation and evaluation of anti-MRSA nanoemulsion loaded with Achyrocline satureioides: a new sustainable strategy for the bovine mastitis. Nano Ex., v.1, n. 3, p. 030004, 2020.



MENÇÃO HONROSA XII SACTA 2023

Trabalho apresentado por: Bruna Ito Reimão



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

MULTIPLICAÇÃO DE PATÓGENO DE ORIGEM ALIMENTAR
***Cronobacter sakazakii* A 4°C E 37°C**

Identificação dos autores:

Bruna Ito Reimão¹, Lúcia Mara dos Réis Lemos¹, Ana Carolina Maisonnave Arisi¹

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

ana.arisi@ufsc.br

Resumo: *Cronobacter sakazakii* é uma bactéria patogênica que representa um grave risco para os recém-nascidos. Isso se deve à combinação de dois fatores críticos: a imaturidade do sistema imunológico desses indivíduos e o potencial da presença de *Cronobacter spp.* em fórmulas infantis em pó. Embora o tratamento térmico seja capaz de inativar *Cronobacter sakazakii* no leite, a contaminação pode ocorrer após esse processo, seja na indústria, práticas de fabricação inadequadas, ou manipulação doméstica devido a reidratação ou armazenamento inadequado. Este estudo tem como objetivo determinar as características de sobrevivência e crescimento de *Cronobacter sakazakii* em duas temperaturas, com o propósito de aprimorar a compreensão e garantir a segurança dos alimentos. Para atingir esse objetivo, realizamos dois ensaios analíticos. O primeiro ensaio envolveu condições de cultivo a 37°C por 4 e 8 horas, bem como a 4°C por 24 horas partindo de um inóculo inicial de 500 µL de cultivo em 10 mL de meio de cultura Brain Heart Infusion (BHI). No segundo ensaio, utilizando um inóculo de 10 µL de cultivo em 10 mL de meio BHI, monitoramos o crescimento da bactéria a 37°C ao longo do tempo, utilizando medições de densidade óptica (DO) e plaqueamento em intervalos 4, 6 e 8 horas. As contagens de unidades formadoras de colônia (UFC) foram realizadas em meio Luria Bertani (LB). Os resultados do primeiro ensaio revelaram um crescimento acentuado da bactéria a 37°C, atingindo 10⁹ UFC/mL. Além disso, observou-se uma capacidade de crescimento a temperaturas baixas, a 4°C. O ensaio mais eficaz foi conduzido com 10 µL de cultivo em 10 mL de meio BHI para preparar o inóculo, apresentando em quatro horas uma DO de 0,69 e um crescimento de 7,81 log ± 0,32 UFC/mL. Após seis horas, a DO de 1,51 foi atingida, e o crescimento aumentou para 8,53 log ± 0,52 UFC/mL. Notavelmente, ao atingirmos um período de oito horas, a concentração se manteve constante a 8,24 log ± 0,11. Conclui-se que a compreensão dessas características de sobrevivência é importante para experimentos futuros envolvendo o crescimento da bactéria *Cronobacter sakazakii* em alimentos destinados a recém-nascidos.

Palavras-chaves: Patógenos, Segurança, Alimento infantil.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

MULTIPLICAÇÃO DE PATÓGENO DE ORIGEM ALIMENTAR *Cronobacter sakazakii* A 4°C E 37°C

Bruna Ito Reimão, Lúcia Mara dos Réis Lemos, Ana Carolina Maisonnave Arisi*

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC

ana.arisi@ufsc.br*

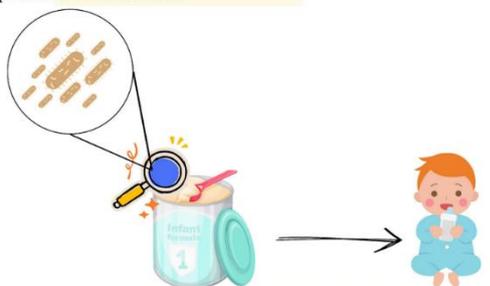


Introdução

Cronobacter sakazakii é uma bactéria patogênica que representa um grave risco para os recém-nascidos. Isso se deve à combinação de dois fatores críticos: a imaturidade do sistema imunológico desses indivíduos e o potencial da presença de *Cronobacter spp.* em fórmulas infantis em pó (Figura 1). Embora o tratamento térmico seja capaz de inativar *Cronobacter sakazakii* no leite, a contaminação pode ocorrer após esse processo, principalmente na manipulação doméstica.

Este estudo tem como objetivo determinar as características de sobrevivência e crescimento de *Cronobacter sakazakii* em duas temperaturas, 4°C e 37°C.

Figura 1 – Ilustração gráfica da via de contaminação da espécie *Cronobacter sakazakii* e sua potencial transmissão para recém-nascidos.



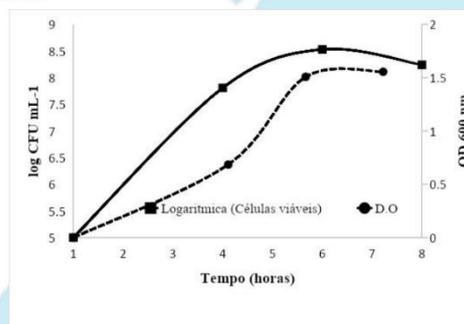
Material e Métodos

Para atingir esse objetivo, realizamos dois ensaios analíticos. O primeiro ensaio envolveu condições de cultivo a 37°C por 4 e 8 horas, bem como a 4°C por 24 horas partindo de um inóculo inicial de 500 µL de cultivo em 10 mL de meio de cultura Brain Heart Infusion (BHI). No segundo ensaio, utilizando um inóculo de 10 µL de cultivo em 10 mL de meio BHI, monitoramos o crescimento da bactéria a 37°C ao longo do tempo, utilizando medições de densidade óptica (DO) a 600 nm e plaqueamento em intervalos de 4, 6 e 8 horas. As contagens de unidades formadoras de colônia (UFC) foram realizadas em meio Luria Bertani (LB).

Resultados e Discussão

Os resultados do primeiro ensaio revelaram um crescimento acentuado da bactéria a 37°C, atingindo 10⁹ UFC/mL. Além disso, observou-se uma capacidade de crescimento a temperaturas baixas, a 4°C. O ensaio mais eficaz foi conduzido com 10 µL de cultivo em 10 mL de meio BHI para preparar o inóculo, apresentando em quatro horas uma DO de 0,69 e um crescimento de 7,81 log ± 0,32 UFC/mL. Após seis horas, a DO de 1,51 foi atingida, e o crescimento aumentou para 8,53 log ± 0,52 UFC/mL. Notavelmente, ao atingirmos um período de oito horas, a concentração se manteve constante a 8,24 log ± 0,11 (Figura 2).

Figura 2 – Densidade Óptica de cultivo de *Cronobacter sakazakii* durante o crescimento a 37 °C durante oito horas.



Fonte: Autores, (2023).

Conclusão

Conclui-se que a compreensão dessas características de sobrevivência é importante para experimentos futuros envolvendo o crescimento da bactéria *Cronobacter sakazakii* em alimentos destinados a recém-nascidos.

Referências

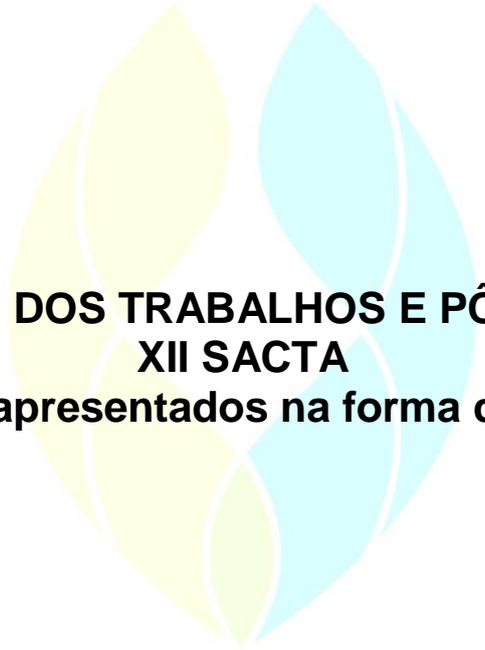
- BRANDÃO, M. L. L.; UMEDA, N. S.; DE FILIPPIS, I. *Cronobacter spp.*: Infections, occurrence and food regulations - A review in Brazil. *Brazilian Journal of Food Technology* Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 2018.
- survival, persistence, and thermal tolerance of *Cronobacter sakazakii* during the manufacture of powdered infant formula. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* Taylor and Francis Ltd., 2022.
- CHEN, X.; LI, W.; MA, Y. Rapid and Visual Determination of *Cronobacter sakazakii* in Powdered Infant Formula Using Competitive Annealing Mediated Isothermal Amplification (CAMP). *Analytical Letters*, 2022.
- JARADAT, Z. W. et al. *Cronobacter spp.* - Opportunistic food-borne pathogens. A review of their virulence and environmental-adaptive traits. *Journal of Medical Microbiology Society for General Microbiology*, 2014.
- LING, N. et al. Food Safety Risks and Contributing Factors of *Cronobacter spp.* *Engineering* Elsevier Ltd., 1 maio 2022.

Agradecimentos



Organização: Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos e PPG em Ciência de Alimentos - UFSC





**RESUMO DOS TRABALHOS E PÔSTERES
XII SACTA**
(Trabalhos apresentados na forma de pôsteres)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

RISCO DE EXPOSIÇÃO À CIPROFLOXACINA PRESENTE EM PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

Identificação dos autores:

Alice Cristina da Silva¹; Luan Valdemiro Alves de Oliveira¹; Luan Amaral Alexandre¹; Mateus Rocha Ribas²; Juliana Lemos Dal Pizzol²; Gustavo Rocha²; Jussara Kasuko²; Rodrigo Barcellos Hoff³; Silvani Verruck¹.

- 1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Brasil.
- 2 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Análises Clínicas, Brasil.
- 3 - Seção Laboratorial Avançada de Santa Catarina, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil.

Resumo: A exposição humana a contaminantes de preocupação emergente (CECs) ocorre diariamente através de várias vias, incluindo a ingestão de alimentos. Esta exposição pode originar-se principalmente de duas fontes: consumo de água potável e ingestão de organismos que acumularam resíduos desses contaminantes. A gravidade do consumo involuntário da ciprofloxacina é preocupante visto que este composto possui toxicidades relacionada principalmente à geração de espécies reativas de oxigênio e ao estresse oxidativo, além da toxicidade relacionada ao metabolismo, sendo integralmente restrita para faixa pediátrica e mulheres grávidas e lactantes. Dessa forma, foi realizada uma avaliação preliminar do risco para a saúde humana associado ao consumo de pescado contaminado com ciprofloxacina oriundos da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC/Brasil. A avaliação da ciprofloxacina nas amostras de pescados (n = 22) foi efetuada com extração sólido-líquido assistido por ultrassom e quantificado por LC-MS/M. As amostras de pescados quantificados com ciprofloxacina (n = 7, com valores entre 2,943 – 4,1775 ng.Kg⁻¹) foram utilizados para a avaliação do risco de exposição humana. O risco agudo foi avaliado com base no cálculo da Ingestão Diária Estimada (IDE) de ciprofloxacina para peixes, com posterior comparação com sua respectiva dose aguda de referência (RfD) prevista pela regulamentação brasileira. Na dosagem aguda, foi observado que nenhum dos valores excedeu a dose de referência de ingestão aceitável estabelecida para a ciprofloxacina em peixes (6,2 mcg.Kg⁻¹ p.c.). Os resultados do cálculo da Dose Média Diária (DDA) foi estabelecida para crianças (2 anos: 2,26 × 10⁻⁰³ ng.Kg⁻¹/p.c.d); homens (30 – 34 anos: 4,20 × 10⁻⁰⁴ ng.Kg⁻¹/p.c.d); e mulheres (30 – 34 anos: 5,0 × 10⁻⁰⁴ ng.Kg⁻¹/p.c.d) e foi possível constatar que as crianças podem potencialmente estar expostos até cinco vezes mais do que os adultos do sexo masculino. O Índice de Perigo (HI) foi utilizado como um indicador para avaliar os riscos crônicos decorrentes da exposição, em que valores mais elevados sugerem exposições potencialmente mais preocupantes. Com base nos cálculos da Ingestão Diária Estimada (IDE), que variaram entre crianças (2 anos: 1,59 × 10⁻⁰³ – 2,26 × 10⁻⁰³ ng.Kg⁻¹/p.c.d), homens (30 – 34 anos: 2,94 × 10⁻⁰⁴ – 4,17 × 10⁻⁰⁴ ng.Kg⁻¹/p.c.d) e mulheres (30 – 34 anos: 3,51 × 10⁻⁰⁴ – 4,99 × 10⁻⁰⁴ ng.Kg⁻¹/p.c.d), bem como nos valores do Índice de Perigo (HI), crianças (2 anos: 3,65 × 10⁻⁰⁷), homens (30 – 34 anos: 6,77 × 10⁻⁰⁸) e mulheres (30 – 34 anos: 8,06 × 10⁻⁰⁸), concluímos que a ingestão de ciprofloxacina nas concentrações encontradas em peixes não representa um risco significativo à saúde humana. No entanto, é importante destacar que os riscos associados aos CECs para a saúde humana são influenciados por vários fatores, como diferenças na saúde individual, nos hábitos alimentares e no metabolismo. Embora nossos resultados não indiquem risco alto, é crucial abordar a presença de CECs como um problema de saúde pública. No Brasil, o consumo médio per capita de pescado é significativamente maior entre a população de baixa renda. Portanto, é fundamental monitorar a presença desses contaminantes, implementar medidas preventivas e garantir a segurança dos alimentos, especialmente para a população mais vulnerável. As futuras avaliações de risco deverão considerar a interação e a toxicidade combinada dos vários CECs quantificados, bem como analisar o risco nas diferentes fases da vida humana.

Palavras-chaves: Contaminantes de Preocupação Emergente (CECs); Exposição Humana; Saúde Pública; Avaliação de Risco; Índice de Perigo; Segurança dos Alimentos.

Órgãos Financiadores: FAPESC/CASAN/UFSC sob o projeto número 2022TR001403 e 2022TR001397.



RISCO DE EXPOSIÇÃO À CIPROFLOXACINA PRESENTE EM PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

Alice Cristina da Silva¹; Luan Valdemiro Alves de Oliveira¹; Luan Amaral Alexandre¹; Mateus Rocha Ribas²; Juliana Lemos Dal Pizzo²; Gustavo Rocha²; Jussara Kasuko²; Rodrigo Barcellos Hoff³; Silvana Verruck¹



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Brasil.
2 - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Análises Clínicas, Brasil.
3 - Seção de Laboratórios Avançados de Santa Catarina, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil.

E-mail: luanvaldemiroalves@gmail.com

Introdução

Problemática:

A exposição diária dos seres humanos a diversos contaminantes de preocupação emergente (CECs) pode ocorrer por múltiplas vias, abrangendo desde a ingestão direta e alimentar até a transformação desses compostos no ambiente aquático (Wang et al., 2018). Essa exposição resulta primariamente de duas fontes principais: o consumo de água potável e a ingestão de organismos que acumularam resíduos desses contaminantes. Portanto, para uma vigilância, prevenção e controle eficazes da contaminação alimentar, é fundamental estabelecer uma colaboração sólida entre os campos da saúde humana, animal e ambiental, adotando uma abordagem alinhada com a perspectiva "One Health" (Babuji, Duraisamy e Periyasamy, 2023).

Ciprofloxacina

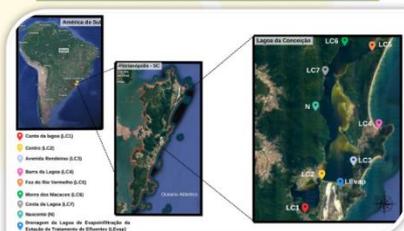
A ciprofloxacina é um antibiótico pertencente à classe das fluoroquinolonas, que age combatendo as bactérias ao interferir na replicação do DNA e na capacidade de crescimento delas. É indicada para o tratamento de diversas infecções bacterianas no corpo, abrangendo infecções do trato urinário, respiratório, de pele, ósseas, articulares, entre outras. No entanto, é importante ressaltar que o consumo contínuo e involuntário da ciprofloxacina é preocupante devido às suas potenciais toxicidades, que incluem a geração de espécies reativas de oxigênio, estresse oxidativo e toxicidade metabólica. Por isso, seu uso é desaconselhado em crianças e em mulheres grávidas ou lactantes (Zhao et al., 2016).

Qual o objetivo do estudo?

Realizar uma avaliação preliminar do risco para a saúde humana associado ao consumo de pescado contaminado com ciprofloxacina oriundos da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC/Brasil.

Materiais e Métodos

Onde foram realizadas as coletas das amostras?



Como as amostras foram avaliadas?

A avaliação da ciprofloxacina nas amostras de pescados (n = 22) foi efetuada com extração sólido-líquido assistido por ultrassom e quantificado por LC-MS/MS.

LC-MS/MS: Cromatógrafos 1290 Infinity (Agilent Technologies, Waldbronn, Alemanha) e ExionLC (AB Sciex LLC, Framingham, EUA) acoplados a espectrômetros de massa híbridos triplo quadrupolo-linear de armadilha de íons QTRAP® 5500 (AB Sciex LLC, Framingham, EUA).



Como foi realizado a avaliação de risco humano?

O risco agudo foi avaliado com base no cálculo da Ingestão Diária Estimada (IDE) de ciprofloxacina para peixes, com posterior comparação com sua respectiva dose aguda de referência (RfD) prevista pela regulamentação brasileira (BRASIL, 2022). O IDE foi obtido pela Equação 1:

$$\text{Equação 1: } IDE = IR \times \frac{CP}{PC}$$

Onde, IR é a taxa de ingestão de pescado pelos consumidores (Kg/dia); CP é a concentração de ciprofloxacina (ng/Kg); e PC é o peso corporal médio dos consumidores (Kg). Para CP foram consideradas as concentrações mínimas e máximas detectadas.

Além disso, a dose média diária estimada (DDA), em ng/Kg/p.c., e o índice de risco (HI) para crianças (2 anos), homens adultos (30 - 34 anos) e mulheres adultas (30 - 34 anos) foram obtidos pelo método descrito por Andrade et al. (2023), com modificações, por meio das Equações 4 e 5, respectivamente:

$$\text{Equação 2: } DDA = \frac{MC \times AFC \times EF \times ED}{AT \times PC}$$

$$\text{Equação 3: } HI = \frac{DDA}{RfD}$$

Onde, MC é a concentração máxima de ciprofloxacina na amostra de peixe (ng/Kg); AFC é a quantidade (Kg) de peixe consumido por capita por dia; EF é a frequência de exposição (365 dias); ED é a duração da exposição (12 anos para crianças e 70 anos para adultos); PC é o peso corporal médio do sujeito (Kg); AT é o tempo médio (EF x ED); e RfD é a dose de referência para o composto individual (ng/Kg/dia) (Andrade et al., 2023).

Resultados e Discussão

Quais concentrações de ciprofloxacina encontrado nas amostras avaliadas?

Os resultados da avaliação da concentração de ciprofloxacina em 22 amostras de pescado coletados em diferentes pontos da Lagoa da Conceição, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração de ciprofloxacina em amostras de pescado obtidas na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Brasil.

Amostra de pescado	Concentração de ciprofloxacina (ng/Kg)
PE1	ND
PE2	2,98
PE3	ND
PE4	ND
PE5	ND
PE6	ND
PE7	ND
PE8	ND
PE9	ND
PE10	2,96
PE11	ND
PE12	ND
PE13	ND
PE14	ND
PE15	2,98
PE16	ND
PE17	ND
PE18	2,94
PE19	ND
PE20	2,97
PE21	3,15
PE22	4,18

As amostras de pescados quantificados com ciprofloxacina (n = 7, com valores entre 2,94 - 4,1775 ng/Kg) foram utilizados para a avaliação do risco de exposição humano.



PE = amostras de pescado; ND = não detectado.

Quais são os níveis dos riscos humano verificados deste contaminante?

Os resultados do Cálculo da Dose Diária (DDA), do Índice de Perigo (HI) e da Ingestão Diária Estimada (IDE) para ciprofloxacina quantificada em peixes, são apresentados na Tabela 2. Com base nos cálculos da Ingestão Diária Estimada (IDE), que variaram entre crianças, homens e mulheres, bem como nos valores do Índice de Perigo (HI), concluímos que a ingestão de ciprofloxacina nas concentrações encontradas em peixes não representa um risco significativo à saúde humana.

Tabela 2. Dose média diária (DDA), índice de risco (HI) e ingestão diária estimada (EDI) de ciprofloxacina para diferentes faixas etárias.

Grupo	Ciprofloxacina		
	DDA (ng.Kg ⁻¹ /pc.d)	HI	EDI (ng.Kg ⁻¹ /pc.d)
Crianças (2 anos)	2,26 × 10 ⁻⁰³	3,65 × 10 ⁻⁰⁷	1,59 × 10 ⁻⁰³ - 2,26 × 10 ⁻⁰³
Homens (30-34 anos)	4,20 × 10 ⁻⁰⁴	6,77 × 10 ⁻⁰⁸	2,94 × 10 ⁻⁰⁴ - 4,17 × 10 ⁻⁰⁴
Mulheres (30-34 anos)	4,99 × 10 ⁻⁰⁴	8,06 × 10 ⁻⁰⁸	3,51 × 10 ⁻⁰⁴ - 4,99 × 10 ⁻⁰⁴

Na dosagem aguda, foi observado que nenhum dos valores excedeu a dose de referência de ingestão aceitável estabelecida para a ciprofloxacina em peixes (6,2 meg.Kg⁻¹.p.c.).

Os resultados do cálculo da Dose Média Diária (DDA) foi possível constatar que as crianças podem potencialmente estar expostas até cinco vezes mais do que os adultos do sexo masculino.

Conclusão

Os resultados deste estudo destacam que a concentração encontrada de ciprofloxacina em pescados coletados em diferentes pontos da Lagoa da Conceição não representa um risco significativo à saúde humana. No entanto, é importante destacar que os riscos associados aos CECs para a saúde humana são influenciados por vários fatores, como diferenças na saúde individual, nos hábitos alimentares e no metabolismo. Embora nossos resultados não indiquem risco alto, é crucial abordar a presença de CECs como um problema de saúde pública.

Referências

Wang, H., Yang, J., Yu, X., Zhao, G., Zhao, Q., Wang, N., ... & Jiang, Q. (2018). Exposure of adults to antibiotics in a Shanghai suburban area and health risk assessment: a biomonitoring-based study. *Environmental Science & Technology*, 52(23), 13042-13050.
Babuji, P., Duraisamy, S., Duraisamy, K., & Periyasamy, G. (2023). Human Health Risks due to Exposure to Water Pollution: A Review. *Water*, 15(14), 2532.
Zhao, W., Guo, Y., Lu, S., Yan, P., & Sun, Q. (2016). Recent advances in pharmaceuticals and personal care products in the surface water and sediments in China. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 10, 1-12. BRASIL. Instrução Normativa - IN nº 162, 1 de julho de 2022. Estabelece a ingestão diária aceitável (IDA), a dose de referência aguda (DRA) e os limites máximos de resíduos (LMR) para insetos, farmácias, fitofármacos (FFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
Andrade, J. C., Galvan, G., Kato, L. S., Costa-Junior, C. A. (2023). Consumption of fruits and vegetables contaminated with pesticide residues in Brazil: A systematic review with health risk assessment. *Chemosphere*, 322, 138244.

Agradecimentos:





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE
DE MÉIS FLORAIS COLETADOS EM SÃO JOAQUIM, SANTA
CATARINA**

Identificação dos autores:

Breno Baumgärtner Do Amaral^{1*}, Ana Clara Nascimento Antunes¹, Laura Hahn¹, Luciano Valdemiro
Gonzaga¹, Ana Carolina De Oliveira Costa¹

*1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
Florianópolis, SC.*

Contato:

**baumbreno@gmail.com*

Resumo: O estado de Santa Catarina é um dos maiores produtores de mel do Brasil, com uma média de produtividade anual de 4.574 toneladas em 2021 (Fonte: IBGE), que abarca exemplares singulares, como o mel de melato da bracatinga (*Mimosa scabrella*), méis de dezenas espécies nativas de abelhas sem ferrão e o mel de canudo-de-pito (*Escallonia sp.*), por exemplo. Sendo assim, para que a comercialização se torne possível, os méis devem atender padrões de identidade e qualidade (PIQ) previstos em legislações, a fim de garantir a segurança ao consumidor. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar PIQ – umidade, acidez livre, pH e condutividade elétrica – em três amostras de méis florais (MJ1, MJ2, MJ3) coletadas em São Joaquim, SC. As análises foram realizadas de acordo com os métodos descritos pela AOAC (2006) e as amostras avaliadas diferiram significativamente ($p < 0,05$) pelo teste *Tukey* entre si. A umidade é um dos indicativos de maturidade em méis e as amostras avaliadas apresentaram teor inferior a 20%, limite estabelecido pela IN nº11/2000 (BRASIL, 2000), com resultados de 13,40 (MSJ3), 15,40 (MSJ2) e 16,07% (MSJ1). O pH dos méis não é um parâmetro previsto em legislação, mas é importante uma vez que está diretamente relacionado às características sensoriais e de estabilidade. Os resultados variaram de 4,03 a 4,64 para as amostras MSJ1e MSJ3, respectivamente. A acidez é um parâmetro de deterioração e foram observados valores de 12,39; 32,16; e 44,51 mEqg/kg para as amostras MSJ3; MSJ1; e MSJ2, respectivamente. A condutividade elétrica é prevista em normas internacionais (Codex Alimentarius (2001); European Union (2002)) e está diretamente relacionada à identificação da origem floral e/ou geográfica, sendo que os valores observados foram de 0,66 (MSJ3); 0,73 (MSJ1) e 1,08 (MSJ2) mS/cm, ficando a amostra MSJ2 acima do permitido para méis florais ($> 0,80$ mS/cm). Considerando a importância dos méis catarinenses no cenário nacional e internacional, é importante monitorar a qualidade destes visando a segurança do consumidor, bem como o incentivo à economia regional e o setor da meliponicultura e apicultura.

Palavras-chaves: Mel, qualidade, acidez, legislação, setor apícola.

Órgãos Financiadores: CAPES (código 001), CNPq (309702/2022-4)



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

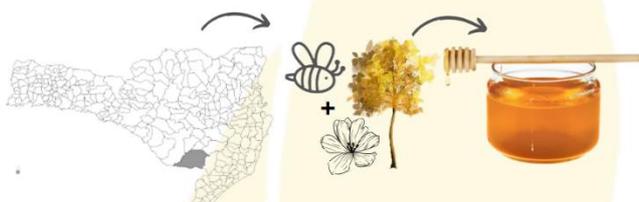
AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE MÉIS FLORAIS COLETADOS EM SÃO JOAQUIM, SANTA CATARINA

Breno Baumgärtner do Amaral*, Ana Clara Nascimento Antunes, Laura Hahn, Luciano Valdemiro Gonzaga e Ana Carolina Oliveira Costa

Universidade Federal de Santa Catarina,
Laboratório de Química de Alimentos
Email: *baumreno@gmail.com



Introdução



→ Monitorar padrões de identidade e qualidade em méis florais de SC

Segurança do consumidor

Estímulo à apicultura e meliponicultura

Incentivo à economia regional

Materiais e Métodos

→ Três amostras (MJ1, MJ2, MJ3) foram coletadas em São Joaquim, SC e analisadas no Laboratório de Química de Alimentos seguindo métodos da AOAC (2006).

→ As amostras diferiram significativamente pelo teste de comparação de médias Tukey ($p < 0,05$)



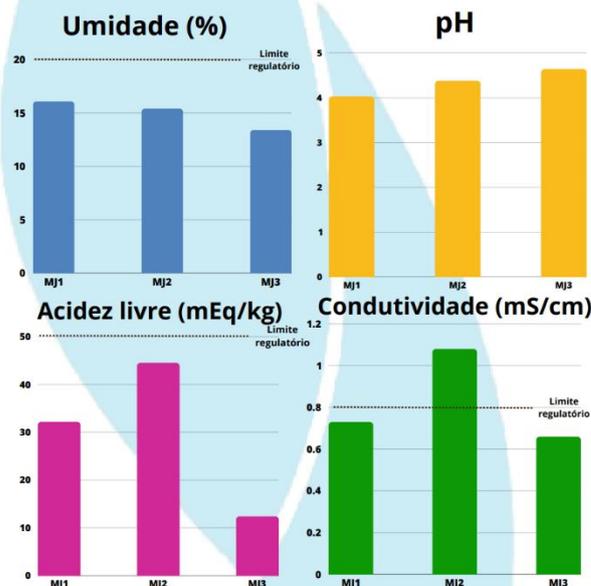
Escallonia sp. Reprodução: Epagri



Mel de canudo-de-pito
Reprodução: FlorAppia Naturals

- Umidade;
- Acidez livre;
- pH;
- Condutividade elétrica.

Resultados e Discussão



✓ A umidade esteve dentro do limite preconizado pela legislação.

✓ O pH não possui limites estabelecidos pela legislação no Brasil.

✓ A acidez manteve-se dentro do limite da legislação brasileira (50 mEq/kg).

— A condutividade está acima do que é permitido apenas na amostra MJ2.

Conclusão

Os méis apresentaram parâmetros dentro dos limites estipulados pela legislação brasileira, entretanto, a condutividade elétrica está acima do limite para mel floral segundo a UE.

A compreensão dos parâmetros de qualidade dos méis catarinenses é relevante tanto para o setor produtivo quanto para a segurança do consumidor.

Referências

- BRASIL, Instrução Normativa n.11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Diário Oficial da União: Seção 1, página, Vol. 23 (2000).
- EUROPEAN COMMISSION. European Commission Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. Official Journal of the European Communities, p. 10-47, 2002.

Organização: Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos e PPG em Ciência de Alimentos - UFSC

Agradecimentos e realização:





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**CONTAMINANTES EMERGENTES EM ÁGUA DE CULTIVO E
PESCADO: UMA REVISÃO SOBRE A OCORRÊNCIA DE
ANTIBIÓTICOS E ANTI-INFLAMATÓRIOS**

Identificação dos autores:

Bruna Ito Reimão¹, Lorena Dutra Silva¹, Silvani Verruck¹

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

silvani.verruck@ufsc.br

Resumo: Com o aumento da poluição, os contaminantes emergentes se configuram como um grande risco ao ecossistema marinho e à saúde humana. A entrada de substâncias farmacêuticas no ambiente aquático ocorre devido a ineficiência dos tratamentos de água residuais, mesmo em países onde os tratamentos são bem desenvolvidos. Essas substâncias afetam não apenas o ecossistema aquático, mas também a cadeia alimentar humana. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a ocorrência e ecotoxicidade de antibióticos e anti-inflamatórios em água superficial e pescado. Para a elaboração desta pesquisa, foram utilizadas as bases de dados: Scopus, PubMed, Web of Science e ScienceDirect, estabelecendo um período de buscas entre 2018 e 2023. Dentre os 26 estudos incluídos na revisão, foram identificados um total de 39 antibióticos e 5 anti-inflamatórios em amostras de águas superficiais, e 9 antibióticos e 4 anti-inflamatórios em pescado. Alguns fármacos como o sulfametoxazol, mostrou-se presente em 12 amostras de água (0,2-5600 ng/L) e 8 diferentes espécies de pescado (0,94-688600 ng/Kg). Amoxicilina apresentou concentrações de 1,39-272150 ng/L em água e 152000-829000 ng/Kg em pescado. O ibuprofeno foi identificado em amostras de água (0,5ng/L a 1740 ng/L) de 6 localidades, bem como em 12 espécies distintas de pescado (360-1225000 ng/Kg). Ademais, o cloranfenicol foi detectado em água, apresentando concentrações entre 16,57-23 ng/L, e 20-13300 ng/Kg em uma variedade de 33 espécies distintas de pescado. Esses resultados indicam uma ampla disseminação desses fármacos em ambientes aquáticos, sendo que tais substâncias podem causar uma série de efeitos adversos nos organismos aquáticos, incluindo distúrbios endócrinos, impactos no comportamento, crescimento, reprodução e na saúde das populações de peixes. Além disso, existe o risco relacionados ao desenvolvimento de genes de resistência aos antimicrobianos. A exposição prolongada mesmo a baixas concentrações pode ser prejudicial a biota aquática, especialmente ao longo do ciclo de vida desses organismos. Os antibióticos e anti-inflamatórios, ameaçam a saúde dos corpos aquáticos e a cadeia alimentar humana, desta forma é fundamental buscar métodos eficazes para a remoção desses contaminantes da água, e mais estudos que aprofundem os possíveis impactos toxicológicos desses componentes.

Palavras-chaves: Fármacos, Água superficial, Biota aquática, Toxicidade.

Agradecimentos: B.I.R agradece ao CNPq pela bolsa de iniciação científica. L.D.S. agradece à CAPES pela bolsa de estudos (Finance code 001). S V. agradece à FAPESC/CASAN/UFSC pelo financiamento sob nº 2022TR001403.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

CONTAMINANTES EMERGENTES EM ÁGUA DE CULTIVO E PESCADO: UMA REVISÃO SOBRE A OCORRÊNCIA DE ANTIBIÓTICOS E ANTI-INFLAMATÓRIOS

Bruna Ito Reimão, Lorena Dutra Silva, Silvani Verruck*
 Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos,
 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
 Florianópolis, SC,

silvani.verruck@ufsc.br*



Introdução

Com a crescente poluição, contaminantes emergentes adentram o ambiente aquático devido a ineficiência dos tratamentos de águas residuais, mesmo em países com sistemas de tratamento avançados. Contaminantes como os antibióticos e anti-inflamatórios, impactam o ecossistema aquático e afetam a cadeia alimentar humana.

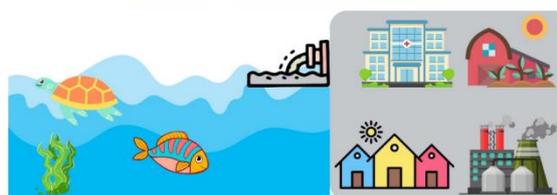


Figura 1: Ilustração da entrada de contaminantes por meio de sistemas de esgoto, efluentes industriais, hospitalares, e da pecuária aos sistemas hídricos.

Materiais e Métodos

Para a elaboração desta pesquisa, foram utilizadas as bases de dados: Scopus, PubMed, Web of Science e ScienceDirect, estabelecendo um período de buscas entre 2018 e 2023.

Resultados e Discussão

Dentre os 26 estudos incluídos na revisão, foram identificados um total de 39 antibióticos e 5 anti-inflamatórios em amostras de águas superficiais, e 9 antibióticos e 4 anti-inflamatórios em pescado, os que foram detectados com mais ocorrência estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1 – Concentrações de fármacos presentes em amostras de água e de pescado, e frequência em que foram relatadas na literatura.

Fármaco	Amostras de água superficial		Amostras de pescado	
	Ocorrência	Concentração (ng/L)	Ocorrência	Concentração (ng/g)
Antibióticos				
Amoxicilina	5/16	1,39-272150	1/55	152-829
Cloranfenicol	1/16	16,57-23,1	33/55	2-133
Eritromicina	4/16	1,25-1149	4/55	0,00068-0,005
Sulfametoxazol	12/16	0,2-5600	8/55	0,94-6886
Anti-inflamatórios				
Ibuprofeno	6/16	0,5-2740	12/55	36-1225
Diclofenaco	9/16	1-2000	11/55	62-1812
Naproxeno	4/16	3-3990	7/55	0,021-58



Figura 1: Representação geográfica das áreas de coleta de amostras baseada na literatura. Os círculos amarelos indicam locais de amostragem de pescados, enquanto os círculos azuis representam locais de coleta de amostras de água superficial.

Esses resultados foram encontrados por todo o mundo como demonstrado na figura 1 e indicam uma ampla disseminação desses fármacos em ambientes aquáticos, sendo que tais substâncias podem causar uma série de efeitos adversos nos organismos aquáticos, incluindo distúrbios endócrinos, impactos no comportamento, crescimento, reprodução e na saúde das populações de peixes. Além disso, existe o risco relacionados ao desenvolvimento de genes de resistência aos antimicrobianos. A exposição prolongada mesmo a baixas concentrações pode ser prejudicial a biota aquática, especialmente ao longo do ciclo de vida desses organismos.

Conclusão

Os antibióticos e anti-inflamatórios, ameaçam a saúde dos corpos aquáticos e a cadeia alimentar humana, desta forma é fundamental buscar métodos eficazes para a remoção desses contaminantes da água, e mais estudos que aprofundem os possíveis impactos toxicológicos desses componentes.

Referências

BIEL-MAESO, M. et al. Occurrence, distribution and environmental risk of pharmaceutically active compounds (PhACs) in coastal and ocean waters from the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Science of the Total Environment*, v. 612, p. 649-659, 15 jan. 2018.

DIJARTÉ, J. A. et al. Depressed, hypertension and sore: Long-term effects of fluoxetine, propranolol and diclofenac exposure in a top predator fish. *Science of the Total Environment*, v. 712, 10 abr. 2020.

PRAVEENA, S. M. et al. Pharmaceuticals residues in selected tropical surface water bodies from Selangor (Malaysia): Occurrence and potential risk assessments. *Science of the Total Environment*, v. 642, p. 230-240, 15 nov. 2018.

EBELE, A. J. et al. Occurrence, seasonal variation and human exposure to pharmaceuticals and personal care products in surface water, groundwater and drinking water in Lagos State, Nigeria. *Emerging Contaminants*, v. 6, p. 124-132, 1 jan. 2020.

KANG, H. S. et al. Occurrence of veterinary drug residues in farmed fishery products in South Korea. *Food Control*, v. 85, p. 57-65, 1 mar. 2018.

MANJARRÉS-LÓPEZ, D. P. et al. Assessment of wastewater-borne pharmaceuticals in tissues and body fluids from riverine fish. *Environmental Pollution*, v. 324, p. 121374, maio 2023.

NOZAKI, K. et al. Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in surface water and fish from three Asian countries: Species-specific bioaccumulation and potential ecological risks. *Science of the Total Environment*, v. 866, 25 mar. 2023.

OJEMAYE, C. Y.; PETRIK, L. Occurrences, levels and risk assessment studies of emerging pollutants (pharmaceuticals, perfluoroalkyl and endocrine disrupting compounds) in fish samples from Kalk Bay harbour, South Africa. *Environmental Pollution*, v. 252, p. 562-572, 1 set. 2019.

KORKMAZ, N. E. et al. Occurrence, bioconcentration, and human health risks of pharmaceuticals in biota in the Sea of Marmara, Türkiye. *Chemosphere*, v. 325, p. 138296, jun. 2023.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**DESCONTAMINAÇÃO DE CONTAMINANTES DE
PREOCUPAÇÃO EMERGENTE EM ÁGUA DE CULTIVO DE
PESCADO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO – FLORIANÓPOLIS, SC,
USANDO DESTILAÇÃO POR MEMBRANAS**

Identificação dos autores:

Malaghini, C. M. E.^{1}; Fontanive, L.¹; De Oliveira, M.E.¹; Verruck, S.¹; Rezzadori, K.¹*

¹ - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

**claudio.malaghini@ufsc.br*

Resumo: Nos últimos anos, foi observada a crescente presença de um conjunto de poluentes conhecidos como contaminantes de preocupação emergente (CECs) nas águas, os quais têm demonstrado impactos adversos tanto nos sistemas endócrinos humanos quanto na vida aquática. Tanto os processos naturais de atenuação quanto os métodos tradicionais de tratamento se mostraram inadequados para eliminar esses micropoluentes, que são frequentemente detectados em macroinvertebrados, outros organismos na cadeia alimentar aquática e até mesmo em seres humanos. Ao contrário dos poluentes microscópicos clássicos ou persistentes, os CECs não têm uma tendência significativa à bioacumulação. No entanto, a entrada frequente desses contaminantes nos ecossistemas resulta em níveis constantes de contaminação, mesmo que sejam mais facilmente degradáveis. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é utilizar a destilação por membranas (DM) como estratégia para a retenção dos CECs e descontaminação da água coletada na Lagoa da Conceição em Florianópolis, Santa Catarina. A DM é um processo de separação acionado pela pelo gradiente de temperatura e capaz de fornecer até 99,9% de rejeição a materiais não voláteis como os CECs. Os testes serão conduzidos focando principalmente em contaminantes de origem antropogênica, como cafeína, fármacos, hormônios sexuais, bem como antibióticos e biotoxinas de ocorrência natural (saxitoxina). Um sistema experimental utilizando uma membrana microporosa hidrofóbica que separa uma fase quente (alimentação) de uma fase fria (permeado), criando um gradiente de temperatura através da membrana e induzindo um gradiente de pressão de vapor entre as duas fases será usado. Diferenças de temperatura entre 10 e 20 °C são geralmente suficientes para promover a separação na MD. O uso de baixas temperaturas e pressão hidráulica tornam o processo DM muito atrativo devido à possibilidade de utilização de fontes alternativas de energia de baixo valor. Espera-se que o sistema alternativo para tratamento de água e eliminação de CECs por DM seja viável e permita a retenção destes contaminantes. Membranas de MV020, de fluoreto de polivinilideno (PVDF), serão utilizadas para a destilação e membranas de Fluoropore (PTFE) serão utilizadas para controle. Como resultados iniciais, soluções salinas (NaCl) de concentração 27,142 g/L foram destiladas e tendo como permeado soluções com 0,0969 g/L, o que demonstra um grande potencial de separação de compostos em água. O fluxo determinado em ensaios mostrou uma vazão de 0,131 L/m²/min. Estes resultados obtidos apresentaram um potencial de separação de compostos orgânicos bem como biocompostos da água bastantes pertinentes, e terão grande relevância no contexto da avaliação de riscos ambientais abrindo possibilidades para a disseminação e aplicação da tecnologia desenvolvida pelo grupo no tratamento de águas contaminadas por CECs em todo o país.

Palavras-chaves: processos de separação por membranas, micropoluentes emergentes, tratamento de água e águas residuais, destilação solar por membrana

Órgãos Financiadores: FAPESC



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Descontaminação de contaminantes de preocupação emergentes em água de cultivo de pescado da Lagoa da Conceição – Florianópolis, SC usando destilação por membranas

Malaghini, C. M. E.^{1*}; Fontanive, L.¹; De Oliveira, M.E.¹; Verruck, S.¹; Rezzadori, K.¹

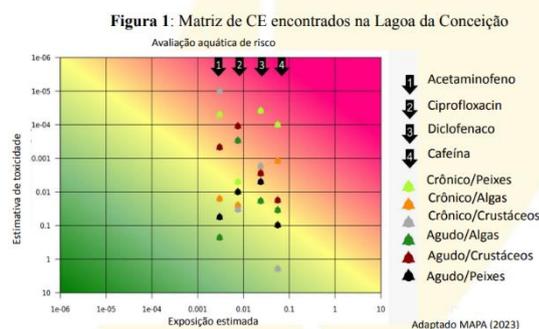
¹ - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC,

*claudio.malaghini@ufsc.br



Introdução

Contaminantes Emergentes (CE) são compostos com potencial de causarem danos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana (ACAR E MOULIN 2006, KOROLKOVAS E FRANÇA, 2002). A Figura 1 mostra a Matriz de alguns CE encontrados na água da Lagoa da Conceição:



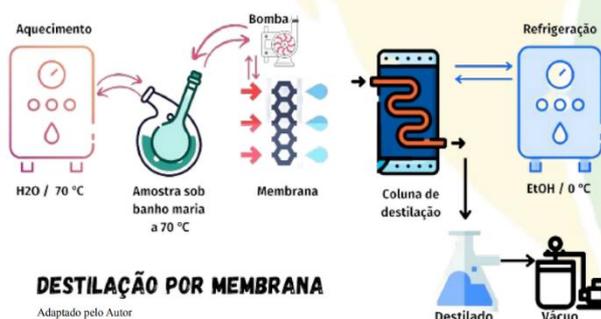
Destilação por membrana (DM) é um processo de separação baseado na passagem seletiva de componentes de uma mistura líquida através de uma membrana semipermeável hidrofóbica e capaz de fornecer até 100% de rejeição a materiais não voláteis como os CECs.

O objetivo deste estudo é utilizar a destilação por membranas (DM) como estratégia para a retenção dos CECs e descontaminação da água coletada na Lagoa da Conceição em Florianópolis, Santa Catarina.

Materiais e Métodos

Um sistema experimental utilizando membranas de fluoreto de polivinilideno (PVDF- MV020) foi utilizada para a destilação conforme Figura 2. O desempenho intrínseco foi determinado com relação ao fluxo de água pura e solução salina (NaCl - 27,142 g/L), e pressão de entrada líquida (LEP) em sistema de permeação de bancada, adaptado no Laboratório de Processos com Membranas (LABSEM/EQA/UFSC). O esquema de destilação por membranas segue no desenho abaixo:

Figura 2: Esquema de destilação por membrana



Resultados e Discussão

Os resultados preliminares dos ensaios utilizando solução salina, na tabela a seguir, mostram a capacidade de separação de compostos da água. O sistema permitiu reter em torno de 99% do sal da água, conforme Tabela 1. possibilitando a filtração de compostos orgânicos e biocompostos, sendo possível inclusive a separação de sulfonamidas da água da Lagoa da Conceição. O fluxo permeado apresentou uma vazão média de 0,131 L/m²/min. A Tabela 1 abaixo, contempla o resultado de 3 amostras distintas de solução salina, com concentração inicial da solução, final (concentrado após a destilação), além do permeado, o destilado propriamente dito.

Tabela 1: Resultados das destilações de soluções salinas

	1			2			3		
	Inicial	Final	Permeado	Inicial	Final	Permeado	Inicial	Final	Permeado
Concentração (g/L)	26,664	29,293	0,027	27,142	29,771	0,097	26,903	30,01	0,042
Rejeição (%)	99,90			99,66			99,85		

Membrana obteve mais de 99,5% de rejeição aos sais na condição utilizada!

Próximos passos
Testar água contendo micropoluentes (CE)
Testar água da lagoa
Adaptar o sistema *in loco*

Resultados Parciais e Perspectivas

O projeto tem como objetivo fornecer informações cruciais que servirão como base para a implementação de ações corretivas, e vai além disso: caso os objetivos do projeto sejam alcançados, além da produção de dados relacionados aos riscos ambientais, como Compostos de Interesse Emergente (CECs) e resistência bacteriana na Lagoa da Conceição, mas também será desenvolvido um sistema de descontaminação *in situ*, uma vez estabelecido a performance do sistema, a etapa seguinte será a implementação do sistema em loco na Lagoa da Conceição.

Os resultados apresentaram potencial de separação de compostos orgânicos e terão grande relevância no contexto da avaliação de riscos ambientais abrindo possibilidades para a disseminação e aplicação da tecnologia desenvolvida pelo grupo no tratamento de águas contaminadas por CECs em todo o país.

Este projeto tem parcerias com o Laboratório de Processos de Separação por Membranas (LabSEM/UFSC), a Seção Laboratorial Avançada de São José (SLAV/SC) pertencente ao Laboratório Federal de Defesa Agropecuária do Rio Grande do Sul (LFDA/RS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN); Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA-SC) e com o Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA/CSIC - Barcelona, Espanha). Além disso, existem recursos financeiros provenientes do projeto "Monitoramento de contaminantes de preocupação emergente presentes na água e pescado oriundos da Lagoa da Conceição - Florianópolis, SC, e estratégias de descontaminação usando destilação por membranas e destilação promovida à energia solar" sob nº do termo de outorga: 2022TR001403; fonte: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Apoio



Referências





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

REAPROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL DO RESÍDUO DA UVAIA (*Eugenia pyriformis Cambess*): EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS

Identificação dos autores:

Eduarda Mattana de Oliveira¹, Katia Rezzadori¹

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

eduardamattanaa@gmail.com

Resumo: A uvaia, uma fruta originária da Mata Atlântica, é reconhecida por conter fitoquímicos antioxidantes. O aproveitamento do resíduo da uvaia, incluindo bagaço, casca e sementes, pode oferecer compostos bioativos de alto valor comercial. Neste estudo, foram empregadas três técnicas de extração, Extração Assistida por Agitação Magnética (EAAM), Extração Assistida por Ultrassom de Banho (EAU-B) e Extração Assistida por Ultra-Homogeneizador (EAUH) no resíduo de uvaia para obtenção desses compostos. A mistura de etanol e água (50:50 v/v) provou ser a mais eficiente entre os solventes testados. Tamanhos menores de partículas, com granulometria 60 mesh, resultaram em maior extração de compostos fenólicos. O método assistido por ultrassom foi escolhido pela capacidade de romper paredes celulares e aumentar a área de contato, favorecendo a extração. A temperatura influenciou a extração e temperaturas mais altas (50 °C) facilitaram a transferência de compostos fenólicos. Proporções maiores de amostra em relação ao solvente resultaram em níveis mais elevados de compostos fenólicos presentes no extrato final. Esses achados oferecem insights sobre as condições ideais para obter compostos fenólicos do resíduo da uvaia, com aplicações promissoras em diversos setores industriais.

Palavras-chaves: Uvaia. Antioxidantes. Extração assistida por ultrassom.





Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Reaproveitamento sustentável do resíduo da uvaia (*Eugenia Pyriformis Cambess*): extração de compostos bioativos

Eduarda Mattana de Oliveira; Mariana Aguiar cargin; Katia Rezzadori; Franciny Campos Schmidt.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

eduardamattanaa@gmail.com



Introdução

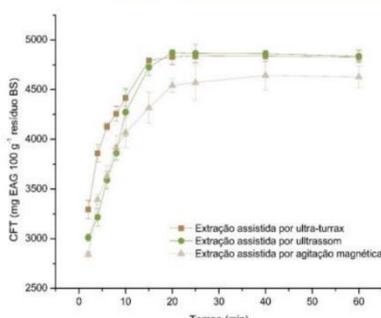
A uvaia, uma fruta originária da Mata Atlântica, é reconhecida por conter fitoquímicos antioxidantes. O aproveitamento do resíduo da uvaia, incluindo bagaço, casca e sementes, pode oferecer compostos bioativos de alto valor comercial. Este trabalho tem como objetivo valorizar o resíduo gerado a partir da separação da polpa da uvaia através da extração de compostos bioativos presentes nesse resíduo.

Materiais e Métodos

Como matéria-prima foram utilizadas amostras filtradas primeiro pela peneira de 14 mesh e depois pela de 60 mesh. Foram empregadas três técnicas de extração, Extração Assistida por Agitação Magnética (EAAM), Extração Assistida por Ultrassom de Banho (EAU-B) e Extração Assistida por Ultra-Homogeneizador (EAUH) no resíduo de uvaia para obtenção desses compostos.

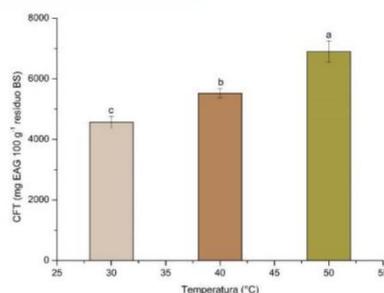
Resultados e Discussão

A mistura de etanol e água (50:50 v/v) provou ser a mais eficiente entre os solventes testados. Tamanhos menores de partículas, com granulometria 60 mesh, resultaram em maior extração de compostos fenólicos. O método assistido por ultrassom foi escolhido pela capacidade de romper paredes celulares e aumentar a área de contato, favorecendo a extração.



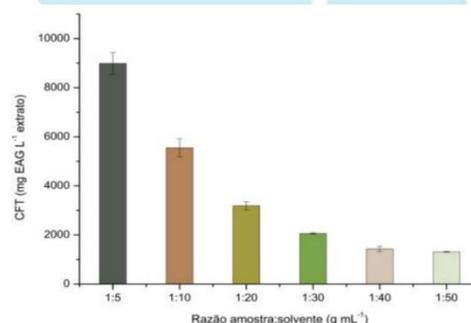
CFT – Conteúdo fenólico total. EAG – Equivalentes de ácido gálico. BS – Valores expressos em base seca.

Figura 1 – Curvas cinéticas da extração de compostos fenólicos por: extração assistida por ultra-turrax, extração assistida por ultrassom e extração assistida por agitação magnética.



CFT – Conteúdo fenólico total. EAG – Equivalentes de ácido gálico. BS – Valores expressos em base seca. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 2 – Influência da temperatura na extração assistida por ultrassom de compostos fenólicos do resíduo de uvaia.



CFT – Conteúdo fenólico total. EAG – Equivalentes de ácido gálico.

Figura 3 – Influência da razão amostra/solvente na extração assistida por ultrassom de compostos fenólicos do resíduo de uvaia.

A temperatura influenciou na extração dos compostos bioativos e temperaturas mais altas (50 °C) facilitaram a transferência de compostos fenólicos (Figura 2). Proporções maiores de amostra (1:5) em relação ao solvente resultaram em níveis mais elevados de compostos fenólicos presentes no extrato final (Figura 3).

Conclusão

Esses achados oferecem insights sobre as condições ideais para obter compostos fenólicos do resíduo da uvaia, com aplicações promissoras em diversos setores industriais.

Referências

CORADIN, L. et al. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial - plantas para o futuro - Região Sul.** [s.l.: s.n.].
 RAMOS, K. K. et al. Mathematical modeling of uvaia byproduct drying and evaluation of quality parameters. **Food Science and Biotechnology**, v. 26, n. 3, p. 643–651, 19 jun. 2017.
 RODRIGUES, L. M. et al. Uvaia (*Eugenia pyriformis Cambess*) residue as a source of antioxidants: An approach to ecofriendly extraction. **Lwt**, v. 138, p. 110785, mar. 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

COMBINAÇÃO DE LÍQUIDOS IÔNICOS E ULTRASSOM: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA OBTENÇÃO DE CAROTENOIDES DO COPRODUTO DA GOIABA VERMELHA

Identificação dos autores:

Flávia Barbosa Schappo¹, Carlen Bettim Bianchini¹, Itaciara Larroza Nunes^{1}*

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

**itaciara.nunes@ufsc.br*

Resumo: A goiaba é comumente encontrada em sucos, néctares e geleias, produtos com uso exclusivo da polpa, resultando no desperdício de aproximadamente 30% do volume da fruta. Atualmente, busca-se o aproveitamento integral dos alimentos, seguindo os princípios da economia circular. O aproveitamento dos coprodutos da goiaba é interessante pois eles possuem alto teor de licopeno, composto antioxidante avermelhado. Combinar ultrassom e líquidos iônicos (LIs), de volatilidade desprezível, pode facilitar a obtenção de licopeno de fontes naturais, eliminando o uso de solventes orgânicos voláteis (SOVs) prejudiciais. Este trabalho propõe um método de extração para obtenção de carotenoides do resíduo do processamento da goiaba. Foi realizada extração assistida por ultrassom (EAU) (165W, 37kHz) testando-se 4 LIs (1-butil-3-metilimidazólio ([BMIM][Cl]), tetrafluoroborato de 1-butil-3-metilimidazólio ([BMIM][BF₄]), brometo de 1-butil-3-metilimidazólio ([BMIM][Br]) e hexafluorofosfato de 1-butil-3-metilimidazólio ([BMIM][PF₆])), e comparando-os com o SOV acetato de etila (AE). Foram realizadas 3 extrações com os LIs diluídos em álcool de cereais (2 mol/L), misturados em ultrassom com a amostra seca (estufa, 55°C/10h), com razão S/L de 1:3 por 20 minutos. O extrato foi lavado (éter de petróleo/éter etílico (1:2)), saponificado (16h), lavado até ficar livre de álcalis e concentrado sob fluxo de N₂. A quantificação de carotenoides foi realizada por espectrofotometria UV-Vis no $\lambda_{\text{máx}}$ do licopeno (470nm), que é o carotenoide majoritário, e calculada utilizando seu coeficiente de absorvidade em éter de petróleo (3450). O maior rendimento ($\mu\text{g/g}$) de EAU com LI foi de $8,26^b \pm 2,3$ ([BMIM][PF₆]), seguido por $4,59^c \pm 0,55$ ([BMIM][BF₄]), $4,19^c \pm 1,05$ ([BMIM][Cl]) e $3,91^c \pm 0,48$ ([BMIM][Br]), inferiores ao obtido com AE ($43,67^a \pm 0,60$). A união de LIs e EAU possibilitou a obtenção de carotenoides do resíduo da goiaba, sendo o [BMIM][PF₆] o mais eficiente nesta matéria prima. Destaca-se que é fundamental aumentar o rendimento da extração otimizando as condições utilizadas, como número de extrações e concentração do LI. Isto é essencial pois o uso de SOV é prejudicial ao ambiente e ao analista, enquanto os LIs são considerados atóxicos e podem ser reutilizados, contribuindo para a sustentabilidade na obtenção de carotenoides naturais com potencial para aplicação como corantes e antioxidantes em alimentos.

Palavras-chaves: Economia circular; Solvente verde; Antioxidantes naturais; Corantes naturais; Licopeno.

Órgãos Financiadores: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil) – Programa de excelência acadêmica (PROEX 0087/2022), Bolsa de Doutorado/CAPES (nº 88887.645657/2021-00) e Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora/CNPq (nº 310088/2022-4).



Combinação de líquidos iônicos e ultrassom: uma alternativa sustentável para obtenção de carotenoides do coproduto da goiaba vermelha

Flávia Barbosa Schappo¹; Carlen Bettim Bianchini¹; Itaciara Larroza Nunes¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Email: itaciara.nunes@ufsc.br

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos



Introdução

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um método para obtenção de carotenoides do coproduto do processamento da goiaba, conforme contextualizado na Figura 1.

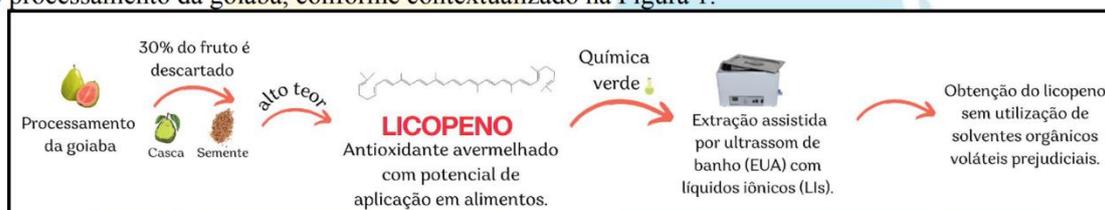
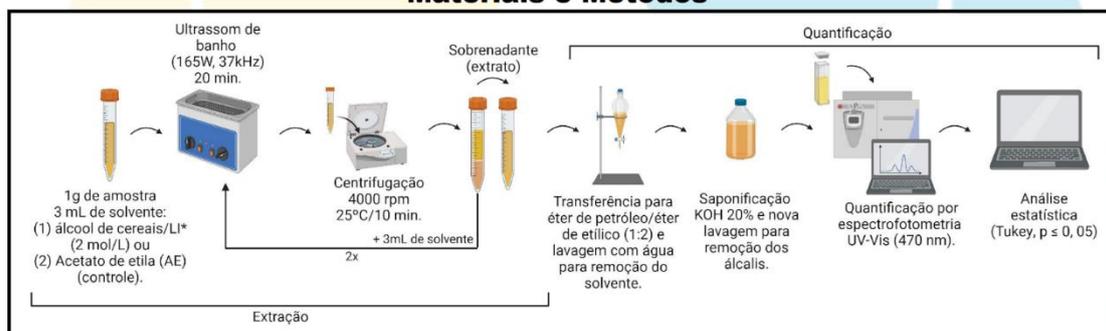


Figura 1- Contextualização do trabalho

Materiais e Métodos



*Cloreto de 1-butil-3-metilimidazólio [BMIM][Cl], Tetrafluoroborato de 1-butil-3-metilimidazólio [BMIM][BF₄], Brometo de 1-butil-3-metilimidazólio [BMIM][Br] e Hexafluorofosfato de 1-butil-3-metilimidazólio [BMIM][PF₆].

Figura 2 – Metodologia utilizada para extração dos carotenoides

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a quantificação de carotenoides totais obtida com cada solvente extrator.

Tabela 1- Comparativo do desempenho de diferentes LIs e AE no teor de carotenoides totais do coproduto da goiaba vermelha.

Solvente	Rendimento (µg/g)
Acetato de etila	43,67 ^a ± 0,60
[BMIM][Cl]	4,19 ^c ± 1,05
[BMIM][Br]	3,9 ^c ± 0,48
[BMIM][PF ₆]	8,26 ^b ± 0,48
[BMIM][BF ₄]	4,59 ^c ± 0,48

O maior rendimento (µg/g) de EAU com LI foi de 8,26^b ± 2,3 ([BMIM][PF₆]) (p > 0,05). É fundamental aumentar o rendimento da extração com LIs através da otimização das condições de extração, como temperatura, concentração do LI, tempo e número de extrações.

Conclusão

A união de LIs e EAU possibilitou a obtenção de carotenoides de fonte natural. A otimização é fundamental para aumentar o rendimento da extração e possibilitar a substituição dos solventes orgânicos voláteis que são prejudiciais ao ambiente e ao analista, enquanto os LIs são considerados atóxicos e podem ser reutilizados, contribuindo para a sustentabilidade na obtenção de carotenoides naturais com potencial para aplicação como corantes e antioxidantes em alimentos.

Referências

MARTINS, P. L. G.; DE ROSSO, V. V. Thermal and light stabilities and antioxidant activity of carotenoids from tomatoes extracted using an ultrasound-assisted completely solvent-free method. *Food Research International*, v. 82, p. 156–164, 2016.
 MARTINS, P. L. G.; BRAGA, A. R.; DE ROSSO, V. V. Can ionic liquid solvents be applied in the food industry? *Trends in Food Science and Technology*, v. 66, p. 117–124, 2017.
 FERREIRA, B. L.; GRANATO, D.; NUNES, I. L. Uses of ionic liquids to obtain bioactive compounds: insights from the main international regulations for technological applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 0, n.0, p. 1–16, 2022.

Agradecimentos





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**ANÁLISE QUANTITATIVA DOS LAUDOS DO PROGRAMA
NACIONAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO DE
MOLUSCOS BIVALVES (PNCMB): PRESENÇA DE *Escherichia coli*
EM MEXILHÕES E OSTRAS DURANTE OS ANOS DE 2020 A 2022**

Identificação dos autores:

Francisco Lucas de Amorim Nascimento¹; Silvani Verruck²

1 - Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

amorim15lucas@gmail.com

silvani.verruck@ufsc.br

Resumo: *Escherichia coli* é uma bactéria que habita normalmente os intestinos de seres humanos e animais de sangue quente, podendo ser facilmente disseminada em diferentes ecossistemas através da cadeia alimentar e hídrica. Com o objetivo de avaliar a presença de *E. coli* em ostras e mexilhões ao longo de todo o litoral de Santa Catarina, este resumo se dedicou à análise quantitativa dos resultados dos laudos emitidos pelo Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves - PNCMB nos anos de 2020, 2021 e 2022. Esses laudos estão publicamente acessíveis no site da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC. No total, foram emitidos 1650 laudos para mexilhões e ostras, com o ano de 2020 registrando o maior número de laudos (n=944), seguido por 2021 (n=324) e 2022 (n=382). No ano de 2020, dentre os 944 laudos emitidos, 55,40% analisaram mexilhões, e todas as amostras apresentaram contaminação por *E. coli*. No entanto, apenas 2,87% dessas amostras excederam os limites estabelecidos pela legislação. Além disso, essas ocorrências se concentraram apenas durante o verão. Quanto às ostras (44,60%), das 421 amostras avaliadas, apenas 16,4% demonstraram a presença de *E. coli*, mas nenhuma delas ultrapassou os limites regulamentares. No ano seguinte, 2021, dos 324 laudos emitidos, 75% analisaram para mexilhões, e 49,4% destes apresentaram presença de *E. coli*. Neste ano, foram observadas pelo menos uma ou duas (2,88%) amostras que excederam os limites estipulados pela legislação em todas as estações do ano. Quanto às ostras (25%), 41,97% estavam contaminadas por *E. coli*, mas nenhuma delas ultrapassou os limites legais. Finalmente, em 2022, dos 382 laudos emitidos, 68,84% analisaram mexilhões, e destes 46% estavam contaminados com *E. coli*. Em todas as estações do ano, exceto no outono, pelo menos uma (1,14%) amostra apresentou níveis de *E. coli* acima dos limites legais. Para as ostras (31,16%), 26,05% das amostras apresentaram contaminação por *E. coli*, porém, nenhuma delas ultrapassou os limites estabelecidos pela legislação. Assim, esses resultados destacam a importância do monitoramento constante da qualidade dos moluscos bivalves, bem como a necessidade de medidas de controle para garantir a segurança dos consumidores.

Palavras-chaves: Limites regulatórios; Segurança de alimentos; Sazonalidade; *Perna perna*; *Crassostrea gigas*; Microbiologia.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

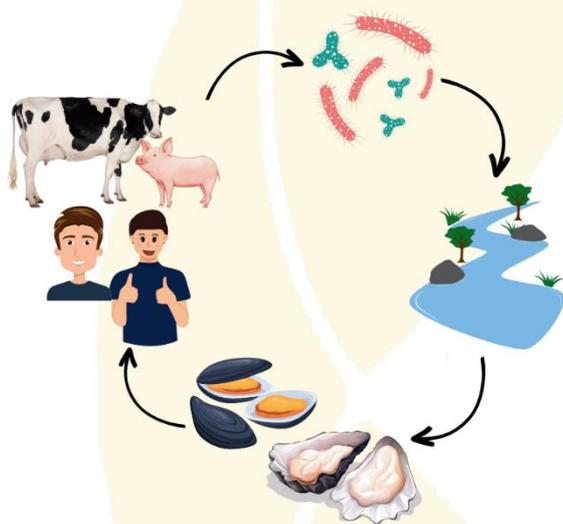
Análise quantitativa dos laudos do Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB): Presença de *Escherichia coli* em mexilhões e ostras durante os anos de 2020 a 2022

Francisco Lucas de Amorim Nascimento¹; Silvani Verruck^{1*}
¹Universidade Federal de Santa Catarina,
 Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados
 *silvani.verruck@ufsc.br



Introdução

Escherichia coli é uma bactéria comum nos intestinos de humanos e animais de sangue quente, podendo ser facilmente disseminada na cadeia alimentar e na água. Este resumo aborda a avaliação da presença de *E. coli* em ostras e mexilhões em Santa Catarina, com análise dos laudos do PNCMB de 2020 a 2022.



Materiais e Métodos

A pesquisa analisou 1650 laudos emitidos nos anos de 2020, 2021 e 2022, categorizando-os de acordo com os resultados. Esses resultados foram comparados com os critérios da Instrução Normativa Interministerial MPA/MAPA nº 7 de maio de 2012 para determinar a conformidade dos moluscos bivalves com os padrões estabelecidos. Em seguida, os dados foram segmentados por estações do ano para avaliar a prevalência de *E. coli*.

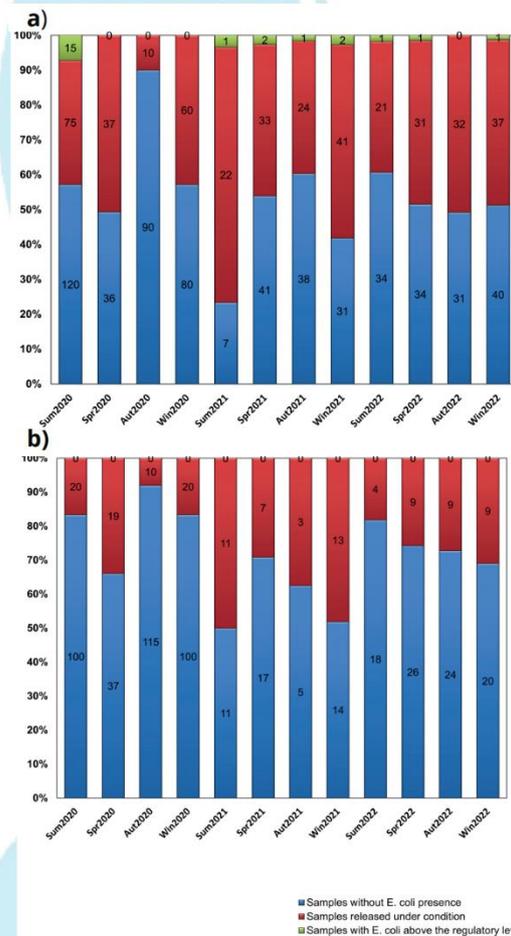
Resultados e Discussão

Tabela 1: Quantidade de laudos emitidos e de prevalência de *E. coli*.

Ano	Total de laudos	Laudos para mexilhões	Laudos para ostras	% de mexilhões com <i>E. coli</i>	% de ostras com <i>E. coli</i>	% de amostras de mexilhões com <i>E. coli</i> acima do limite legal	% de amostras de ostras com <i>E. coli</i> acima do limite legal
2020	944	522	421	100	16,4	2,87	0
2021	324	243	79	49,4	41,97	2,88	0
2022	382	263	119	46	26,05	1,14	0

Fonte: Adaptado de CIDASC, 2023.

Figura 1: Prevalência de *Escherichia coli* em amostras de (a) mexilhões e (b) ostras sem presença de *E. coli*, liberadas sob condição e com níveis acima dos limites regulatórios ao longo dos anos 2020-2022 em Santa Catarina.



Sum: Verão; Spr: Primavera; Aut: Outono; Win: Inverno. Fonte: Autores, 2023.

Conclusão

Assim, esses resultados destacam a importância do monitoramento constante da qualidade dos moluscos bivalves, bem como a necessidade de medidas de controle para garantir a segurança dos consumidores.

Referências

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura e Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, Gabinete do Ministro. Instrução Normativa Interministerial MPA/MAPA nº 7, de 08 de maio de 2012. *Diário Oficial da União*, de 09 de maio de 2012, Seção 1, pág. 55.

CIDASC. Defesa Sanitária Animal. Resultados das Análises Microbiológicas em Moluscos Bivalves - 2020, 2021 e 2022.

TORTORA, Gerard J.; CASE, Christine L.; FUNKE, Berdell R. *Microbiologia-12ª Edição*. Artmed Editora, 2016.





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NANOEMULSIONADOS EM PRODUTOS CÁRNEOS: UMA BREVE REVISÃO

Identificação dos autores:

Francisco Lucas de Amorin Nascimento¹, Clara Mariana Gonçalves Lima², Silvani Verruck³

1 - Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

3 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

*amorim15lucas@gmail.com
claramarianalima@gmail.com
silvani.verruck@ufsc.br*

Resumo: Os consumidores modernos estão se tornando cada vez mais conscientes dos benefícios percebidos dos alimentos para a saúde, optando por uma alimentação mais equilibrada, nutritiva e com isenção ou reduções nos teores de aditivos sintéticos. No âmbito da segurança de alimentos, observa-se uma demanda por novos agentes antimicrobianos extraídos de plantas. Nesse sentido, os óleos essenciais (OEs) de condimentos são reconhecidos conservantes naturais seguros à saúde (GRAS), possuem atividade antioxidante e são classificados como aromatizantes naturais. A nanotecnologia aplicada no processamento de alimentos é uma área emergente e promissora. Objetivou-se, com este estudo, abordar o potencial de utilização de óleos essenciais nanoemulsionados (OENs) em produtos cárneos. Realizou-se um levantamento bibliográfico através da consulta às principais bases de dados de circulação internacional (*Web of Science*, *Science Direct* e *Web of Knowledge*) considerando os artigos publicados nos últimos dez anos (2013-2023). As palavras-chave utilizadas foram: *essential oil nanoemulsions*; *meat products*; *food processing*; *quality control*; *food safety*. Os OE são metabólitos secundários de várias plantas aromáticas, sendo misturas de vários componentes bioativos, extraídos de folhas, sementes, cascas, galhos, raízes, flores e frutos. São solúveis em álcool e insolúveis em água e podendo ser obtidos por através de expressão gênica, fermentação, enflouragem, extração e destilação a vapor. De acordo com a composição química, os OEs podem retardar reações oxidativas, a formação de radicais livres e o crescimento microbiano. Vários estudos têm demonstrado que a classe de antimicrobianos em questão inibe, significativamente, uma ampla gama de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. Em relação aos mecanismos de ação dos OENs, tem-se: ruptura da membrana citoplasmática; vazamento de constituintes intracelulares; perda de funcionalidade enzimática; impacto na síntese de ATP e interação no mecanismo *quorum sensing*. A literatura reporta a utilização dos seguintes OENs: *Timo vulgar* em carne bovina e carne de porco refrigerada; *Eugenia brejoensis* em fatias de presunto; *Allium sativum* em filé de frango; *Zataria multiflora* e *Bunium persicum* em carne de peru; *Cinnamomum zeylanicum* em mortadela e *Origanum vulgare* em patê de frango, entre outros. O tamanho das gotículas dos OENs com diâmetro entre 20 e 200 nm amplia a área superficial que gera inúmeras vantagens como aumento da solubilidade na fase aquosa, proteção contra oxidação dos constituintes dos OEs e redução de alterações nas propriedades sensoriais. Mais estudos são necessários para elucidar lacunas quanto à padronização no tamanho das partículas, misturas sinérgicas entre OEs, estabilidade das nanoemulsões e possíveis efeitos toxicológicos associados ao consumo de partículas nanométricas. Em relação aos produtos cárneos, são necessárias pesquisas para avaliação das diferentes formas de interação dos OENs na matriz alimentícia.

Palavras-chaves: Óleos essenciais; Nanotecnologia; Alimentos processados; Segurança microbiológica.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Potencial de utilização de óleos essenciais nanoemulsionados em produtos cárneos: Uma breve revisão

Francisco Lucas de Amorim Nascimento¹; Clara Mariana Gonçalves Lima²; Silvani Verruck^{1*}

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados

²Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos

*silvani.verruck@ufsc.br



Introdução

Os consumidores modernos buscam alimentos mais saudáveis e naturais, com menos aditivos sintéticos. Isso tem aumentado a demanda por agentes antimicrobianos naturais, como os óleos essenciais de condimentos, que são seguros para a saúde e possuem propriedades antioxidantes. Esses óleos são extraídos de várias partes de plantas aromáticas e consistem em misturas de diversos componentes bioativos.



O objetivo deste estudo foi explorar o potencial de aplicação de óleos essenciais nanoemulsionados (OENs) em produtos cárneos.

Materiais e Métodos

Foi conduzida uma revisão bibliográfica por meio da pesquisa em bases de dados de renome internacional (*Web of Science*, *Science Direct* e *Web of Knowledge*). As palavras-chave utilizadas foram:

ESSENTIAL OIL
NANOEMULSIONS

FOOD
PROCESSING

QUALITY
CONTROL

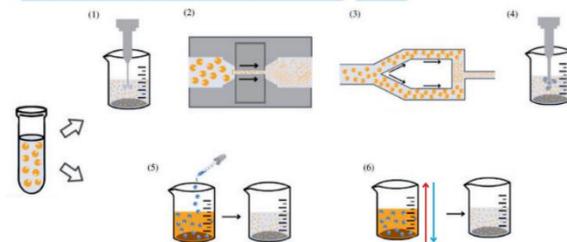
FOOD SAFETY

MEAT PRODUCTS

Resultados e Discussão

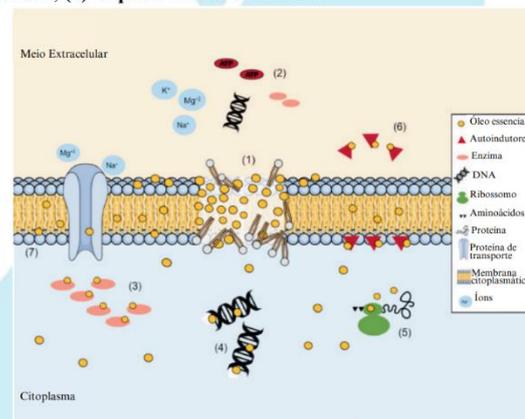
Óleos essenciais são compostos secundários de plantas aromáticas, obtidos por diferentes métodos, solúveis em álcool e insolúveis em água. Estudos comprovam sua eficácia na inibição de vários microrganismos, incluindo patogênicos, através de múltiplos mecanismos de ação.

Figura 1: Principais métodos de formação de nanoemulsões. Métodos de alta energia: (1) Ultrassom; (2) Homogeneização de alta pressão; (3) Microfluidização; (4) Homogeneização em alta velocidade. Métodos de baixa energia: (5) Composição de inversão de fases; (6) Temperatura de inversão de fase.



Fonte: Adaptado de DA SILVA *et al.*, 2022.

Figura 2. Mecanismos de ação dos óleos essenciais nas células microbianas. (1) Ruptura da membrana citoplasmática; (2) Vazamento de constituintes intracelulares; (3) Perda de funcionalidade enzimática; (4) danos no DNA; (5) Impacto na síntese proteica; (6) Interação com mecanismo de detecção de quorum; (7) Impacto na síntese de ATP.



Fonte: Adaptado de DA SILVA *et al.*, 2022.

Conclusão

Mais estudos são necessários para elucidar lacunas quanto à padronização no tamanho das partículas, misturas sinérgicas entre OEs, estabilidade das nanoemulsões e possíveis efeitos toxicológicos associados ao consumo de partículas nanométricas. Em relação aos produtos cárneos, são necessárias pesquisas para avaliação das diferentes formas de interação dos OENs na matriz alimentícia

Referências

DA SILVA, Bruno Dutra *et al.* Essential oil nanoemulsions: Properties, development, and application in meat and meat products. *Trends in Food Science & Technology*, v. 121, p. 1-13, 2022.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**PANORAMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO SOBRE
COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES EM PLANTAS
ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: ÊNFASE EM FRUTAS**

Identificação dos autores:

Rafael Amancio¹, Bruno Luís Ferreira², Itaciara Larroza Nunes^{1,3}, Maria Manuela Camino Feltes^{1,3}

1 – Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGCAL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 – Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

3 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

rafael.amancio18@yahoo.com.br,

f.bruno@outlook.com

itaciara.nunes@ufsc.br

*manuela.feltes@ufsc.br

Resumo: As frutas e hortaliças contêm diferentes substâncias com ação antioxidante, tais como compostos fenólicos, pigmentos, e vitaminas C e E. Entre as frutas e hortaliças, existe uma classe chamada Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), que são pouco conhecidas, cultivadas e consumidas, mas que apresentam um alto valor nutricional, sendo uma importante fonte de compostos bioativos relevantes. O objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica para identificar o panorama de estudos e invenções sobre compostos bioativos presentes em frutas consideradas PANCs, com foco em compostos antioxidantes. As buscas foram realizadas em novembro de 2021 nas bases científicas *Scopus*, *Science Direct* e *Scielo*, utilizando-se as palavras-chave "*unconventional food plant*", "*non-conventional food plant*" e "*non-conventional source*", no singular ou no plural, em combinação com *bioactive*, *bioactivity* ou "*biological activity*". Também se realizou busca em fevereiro de 2022 nas bases de patentes internacional Espacenet®, utilizando-se os mesmos termos da busca científica; e na base brasileira Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com as palavras-chave a seguir: Compostos bioativos em frutas; Planta (s) alimentícia (s) não convencional (is); Frutas não convencionais; Compostos bioativos; frutas exóticas; Frutas não convencionais e compostos bioativos. Os artigos sobre o assunto em pauta, encontrados nas bases científicas, foram publicados de 2019 a 2024, principalmente em 2022. Abordaram diversas frutas, com foco na determinação de sua composição físico-química e compostos bioativos. Na prospecção tecnológica, foram recuperadas patentes sobre o tema de interesse somente no INPI (5, no total), publicadas de 2015 a 2021, voltadas para dois grupos ligados à alimentação (Classificação Internacional de Patentes, CIP A23 e A01), abordando especialmente frutos de tamarindo, e de fisális e frutos de juçara. As principais substâncias identificadas foram os ácidos fenólicos, flavonoides, antocianinas, carotenoides, fitoesteróis e a vitamina C, e avaliação da capacidade antioxidante por meio dos métodos de 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) e 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS). A prospecção científica e tecnológica mostrou que há relatos da presença de substâncias com propriedades potencialmente bioativas – especialmente compostos fenólicos - em frutas consideradas PANCs. Os resultados indicam que estas matérias-primas têm potencialidades para serem investigadas como ingredientes, visando futuras aplicações em alimentos, por exemplo.

Palavras-chave: Vegetais; plantas alimentícias não convencionais; capacidade antioxidante e compostos fenólicos.

Órgãos Financiadores: Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. R. Amancio recebeu bolsa de Mestrado CAPES (Processo n. 88887.482809/2020-00).



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

PANORAMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO SOBRE COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES EM PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: ÊNFASE EM FRUTAS

Rafael Amancio¹, Bruno Luís Ferreira², Itaciara Larroza Nunes^{1,3}, Maria Manuela Camino Feltes^{1,3*}

¹ – Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGICAL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC;

² – Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC;

³ – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

rafael.amancio18@yahoo.com.br; f.bruno@outlook.com; itaciara.nunes@ufsc.br; *manuela.feltes@ufsc.br

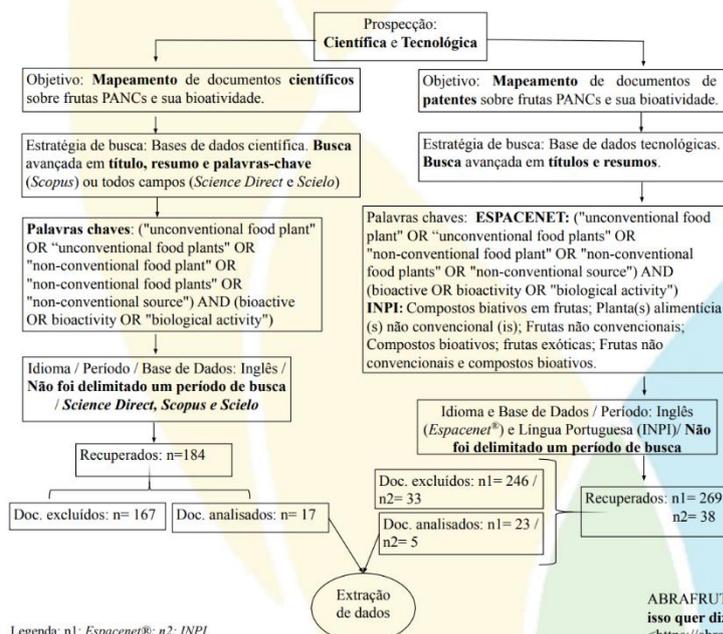


Introdução

O Brasil é um país de notável biodiversidade, cuja vegetação nativa é uma fonte rica de nutrientes e compostos bioativos, os quais podem ser utilizados em diversas áreas (CHANG, ALASALVAR, & SHAHIDI, 2016). É o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia (ABRAFRUTAS, 2021). As frutas e hortaliças contêm diferentes substâncias com ação antioxidante, tais como compostos fenólicos, pigmentos, e vitaminas C e E.

Existe uma classe que vem ganhando destaque no país, que são as plantas alimentícias não convencionais (PANCs), que são pouco conhecidas, cultivadas e consumidas, mas que apresentam um alto valor nutricional, sendo uma importante fonte de compostos bioativos relevantes (RANIERI *et al.*, 2017). Exemplos de PANCs incluem a ora-pro-nóbis, a capuchinha, a vinagreira e o dente de leão, além de frutos como o araquê do campo, juçara, gravatá, cambuci e o cambucá, entre outros (MAPA, 2020; CONEXÃO AMBIENTAL, 2021). O objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica para identificar o panorama de estudos e invenções sobre compostos bioativos presentes em frutas consideradas PANCs, com foco em compostos antioxidantes.

Materiais e Métodos



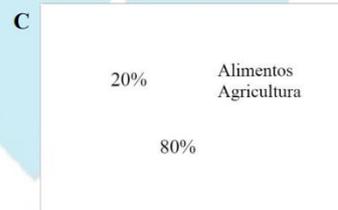
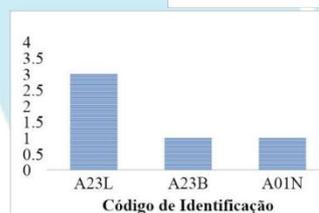
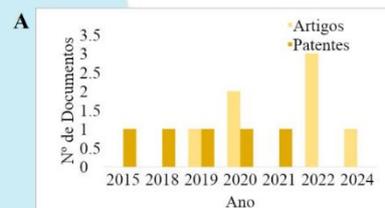
Legenda: n1: Espacenet®; n2: INPI.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Resultados e Discussão

Entre as matérias-primas utilizadas nos estudos, encontra-se a gravatá, o bacupari, o biribiri, a jaracatiá, o fisális, a pitomba e a seriguela, e também frutos de juçara. Também foi recuperada outra publicação sobre produção de farinhas a partir de bacupari.

Entre as patentes na base INPI, foram abordadas inovações ligadas a molhos que utilizam frutas ou hortaliças não convencionais, a fabricação de um produto desidratado osmoticamente bem como um suco probiótico, e por fim o uso de resíduos de frutas como potencial antimicrobiano. As patentes tem ligação com frutos de tamarindo (2 publicações) e de fisális e fruto de juçara (1 de cada), e de um molho agrídeo q não relata o nome das frutas e hortaliças utilizadas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 1 – Sequência de resultados: A) Número de documentos de artigos e patentes selecionados, B) frequência de códigos de identificação das patentes, de acordo a Classificação Internacional de Patentes (CIP), e C) apresenta o percentual de publicações por área de pesquisa, conforme patentes da base INPI.

Conclusão

Os artigos científicos e as patentes investigadas mostram que são recentes e têm apresentado crescimento desde 2015.

A aplicação de frutas consideradas PANCs já é relatada, embora seja incipiente e limitada. Logo, é possível notar uma grande lacuna do conhecimento científico e tecnológico a respeito das PANCs disseminadas no território brasileiro.

Referências

ABRAFRUTAS. 2021 é o ano internacional das frutas, legumes e verduras. O que isso quer dizer? 2021. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2021/04/2021-e-o-ano-internacional-das-frutas-legumes-e-verdura-s-o-que-isso-quer-dizer/>>. Acesso em: 15 de Junho de 2021.

CHANG, S. K., ALASALVAR, C., & SHAHIDI, F. (2016). Review of dried fruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health benefits. *Journal of Functional Foods*, 21, 113–132. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.11.034>.

CONEXÃO AMBIENTAL. PANCs: Plantas Alimentícias Não Convencionais. 2021. Disponível em: <<http://www.conexaoambiental.pr.gov.br/Pagina/Pancs-Plantas-Alimenticias-Nao-Convencionais#>>. Acesso em: 03 de Outubro de 2021.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Hortaliças PANCs atraem agricultores que querem diversificar produção de alimentos. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura>>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

RANIERI, G. R.; BORGES, F.; NASCIMENTO, V.; GONÇALVES, J. R. Guia prático sobre PANCs: plantas alimentícias não convencionais / organização Instituto Kairós. 1. Ed. São Paulo: Instituto Kairós, 2017.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. R. Amancio recebeu bolsa de Mestrado CAPES (Processo n. 88887.482809/2020-00).



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)**

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

**DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE MINERAIS EM CERVEJAS
ESTILO CATHARINA SOUR**

Identificação dos autores:

Patricia Brugnerotto^{1}, José Miguel Müller², Pietro Augusto Piccolotto¹, Carmen Maria Olivera Müller¹, Ana Carolina Oliveira Costa¹*

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

patriciabrugnerotto@gmail.com

Resumo: Os minerais têm grande influência no perfil sensorial (amargor, doçura e acidez), na formação de sedimentos e na clarificação de cervejas. Além disso, são nutrientes para as leveduras durante a fermentação, portanto, sua falta ou excesso pode comprometer a eficiência deste processo. Considerando estes aspectos e pela carência de informações, este estudo teve como objetivo determinar K, Na, Ca, Mg e Mn em cervejas estilo *Catharina Sour* (CS) por eletroforese capilar. Foram avaliadas três amostras comerciais de CS (amora, CSAM; tangerina, CSTA; e morango, CSMO), além de uma amostra controle (CSCO, sem fermentação láctica e de adição de fruta), e uma amostra adicionada de polpas de morango e maracujá (CSMM), ambas produzidas no Departamento de Engenharia de Alimentos da UFSC. Os experimentos foram realizados em um sistema de eletroforese capilar da Agilent Technologies, equipado com detector de arranjo de diodos. Os resultados, obtidos a partir de triplicatas independentes, foram comparados por análise de variância (ANOVA) e o teste de *Tukey* para identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras. Todos os minerais investigados foram encontrados nas amostras, exceto o Na nas CSTA e CSMO. Por outro lado, estas CS foram as que apresentaram maiores somas de minerais (até $843,9 \pm 5,9$ mg/L), sendo o K e Mg a maior contribuição. Ambos os minerais apresentaram maiores teores em todas as CS, chegando até $649,4 \pm 43,3$ mg/L para K e $484,6 \pm 0,4$ mg/L para Mg. A água e principalmente o malte são as principais fontes de minerais nas cervejas, no entanto, as frutas também possuem diversos sais minerais (K, Mg, Ca, etc) em sua composição e, ao serem adicionadas, contribuem para a presença destes compostos nas CS. Estas características corroboram com os achados deste estudo. Além disso, é importante destacar a importância do controle da água cervejeira, a qual deve ser padronizada para evitar influências relacionadas à dureza da água na CS. Diante dos resultados preliminares, que são relevantes para o setor cervejeiro, ainda se identificou a necessidade de investigações futuras, avaliando maior número de amostras e composição mineral dos ingredientes a fim de verificar suas contribuições/influências no produto final.

Palavras-chaves: Cervejas; Potássio, Magnésio, Eletroforese capilar; Análise de bebidas; Qualidade de bebidas.

Órgãos Financiadores: FAPESC (88887.178578/2018-00), CNPq (152333/2022-3) e CAPES (Código de Financiamento 001).



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE MINERAIS EM CERVEJAS ESTILO CATHARINA SOUR

Patricia Brugnerotto ^{1*}, José Miguel Müller ², Pietro Augusto Piccolotto¹, Carmen Maria Olivera Müller¹, Ana Carolina Oliveira Costa ¹

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.
² Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Email: patriciabrugnerotto@gmail.com



Introdução



Fontes de minerais:

- Majoritariamente o malte
- Água
- Frutas adicionadas

Influência dos minerais:

- Perfil sensorial
- Formação de sedimentos
- Clarificação

Os minerais também são nutrientes para as leveduras durante a fermentação, portanto, sua falta ou excesso pode comprometer a eficiência deste processo.

Objetivo

Determinar K, Na, Ca, Mg e Mn em cinco amostras de cerveja estilo *Catharina Sour* (CS) por eletroforese capilar.

Materiais e Métodos

a) Amostras e preparo de amostras

Duas amostras CS produzidas* no Departamento de Engenharia de Alimentos da UFSC:

- 1) CS controle: sem fermentação láctica e sem adição de fruta
- 2) CS adicionada de polpas de morango e maracujá

*Para fermentação láctica foi utilizada *Lactobacillus plantarum* e para fermentação alcoólica a *Saccharomyces cerevisiae*



Três amostras CS adquiridas em Supermercado de Florianópolis

- 1) CS adicionada de amora
- 2) CS adicionada de tangerina
- 3) CS adicionada de morango



Etapas do preparo das amostras adaptado de Ugalde et al. (2022):

- 1 - degaseificação (ultrassom/20min);
- 2 - centrifugação (5 min/15.000 rpm).

b) Determinação dos minerais

Eletroforese capilar (modelo 7100)



Fonte: <https://www.directindustry.com>

Acoplado ao detector de Arranjo de Diodos (DAD)

Amostras submetidas as análises de minerais utilizando condições analíticas descritas por Rizelio et al. (2012)

Os resultados foram comparados por análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey foi aplicado para identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os minerais determinados nas amostras de CS.

Tabela 1 - Minerais (mg L⁻¹) encontrados em amostras de cervejas do estilo *Catharina Sour*.

Minerais	Amostras				
	CSCO	CSMM	CSAM	CSTA	CSMO
K	404,9 ± 11,9 ^b	236,2 ± 7,7 ^c	468,9 ± 4,9 ^b	642,5 ± 1,1 ^a	649,4 ± 43,3 ^a
Na	11,3 ± 0,7 ^a	7,8 ± 0,0 ^b	7,8 ± 0,3 ^b	nd	nd
Ca	24,1 ± 1,5 ^c	58,7 ± 2,0 ^b	50,7 ± 1,3 ^b	84,4 ± 2,2 ^a	76,9 ± 4,3 ^a
Mg	418,5 ± 2,8 ^b	328,4 ± 10,8 ^c	387,3 ± 0,2 ^b	484,6 ± 0,4 ^a	410,2 ± 23,2 ^b
Mn	19,5 ± 0,7 ^a	9,8 ± 0,4 ^c	20,9 ± 0,6 ^a	18,6 ± 0,6 ^a	12,8 ± 0,6 ^b
Soma	543,5 ± 13,9 ^b	378,2 ± 12,3 ^c	625,8 ± 5,9 ^b	843,9 ± 5,9 ^a	820,7 ± 53,8 ^a

^{a-c} Valores médios na mesma linha seguidos de letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey; nd: não detectado; CSCO: amostra controle; CSMM: amostra adicionada de morango e maracujá; CSAM: amostra adicionada de amora; CSTA: amostra adicionada de tangerina; CSMO: amostra adicionada de morango.

- Todos os minerais investigados foram encontrados nas amostras, exceto o Na nas amostras CSTA e CSMO;
- Amostras CSTA e CSMO apresentaram as maiores somas de minerais (até 843,9 ± 5,9 mg/L), sendo o K e Mg os que mais contribuíram;
- K e Mg apresentaram os maiores teores em todas as CS, chegando até 649,4 ± 43,3 mg/L para K e até 484,6 ± 0,4 mg/L para Mg. Elevados teores de Mg podem contribuir para o desenvolvimento de uma adstringência e um gosto azedo. Adicionalmente, altos níveis de K podem atribuir um gosto salgado ao produto final.
- A água e principalmente o malte são as principais fontes de minerais nas cervejas, no entanto, as frutas também possuem diversos sais minerais (K, Mg, Ca, etc) em sua composição e, ao serem adicionadas contribuem para a presença destes compostos nas cervejas CS. Estas características corroboram com os achados deste estudo. É importante destacar a importância do controle da água cervejeira, a qual deve ser padronizada para evitar influências relacionadas à dureza da água na CS.

Conclusão

Este trabalho apresentou dados preliminares sobre a composição de cinco minerais em diferentes amostras de CS e demonstrou que o K e Mg foram majoritários em todas as amostras avaliadas. Considerando a influência dos minerais nesta bebida e que são informações relevantes para o setor cervejeiro e de bebidas, destaca-se a necessidade de estudos futuros para se obter dados mais conclusivos. A partir destes aspectos será importante avaliar um maior número de amostras, ampliar o número de minerais no método analítico e analisar estes compostos nos ingredientes a fim de verificar a influência destes na composição e concentração de minerais em diferentes cervejas CS.

Referências

1. BJCP. *Beer Style Guidelines*, 2021. Disponível em: < www.bjcp.org >. Acesso em: 15 de outubro de 2023.
2. Cortese, M. et al. *Quantification of phenolic compounds in different types of craft beers, worts, starting and spent ingredients by liquid chromatography-tandem mass spectrometry*. Journal of Chromatography A, p. 460622, 2019.
3. Ugalde, F. Z. et al. *Dual-Opposite Injection Capillary Electrophoresis for Simultaneous Determination of Minerals and Aliphatic Organic Acids in Beer: Development, Validation, and Application*. Food Analytical Methods, p. 2440-2450, 2022.
4. Rizelio, V. M. et al. *Fast determination of cations in honey by capillary electrophoresis: A possible method for geographic origin discrimination*. Talanta, p. 450-456, 2012.

Agradecimentos

As agências de fomento CNPq (152333/2022-3), FAPESC (88887.178578/2018-00) e CAPES (Código 001).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS ALIFÁTICOS EM
CERVEJAS ESTILO CATHARINA SOUR

Identificação dos autores:

Patricia Brugnerotto^{1}, José Miguel Müller², Pietro Augusto Piccolotto¹, Carmen Maria Olivera Müller¹, Ana Carolina Oliveira Costa¹*

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

patriciabrugnerotto@gmail.com

Resumo: O malte, os processos fermentativos e a adição de frutas são as principais fontes de ácidos orgânicos alifáticos (AOA) nas cervejas *Catharina Sour* (CS), os quais desempenham um papel crucial nas características sensoriais deste estilo. Devido a isso, a determinação de AOA em CS é de extrema importância a fim de avaliar a qualidade e possivelmente diferenciá-la dos demais estilos de cervejas. Desta forma, considerando a escassez de informações relacionadas ao assunto e buscando compreender a composição dos AOA nesta cerveja, este estudo teve como objetivo determinar simultaneamente 14 AOA em cinco amostras por eletroforese capilar (EC). Foram adquiridas três amostras em um supermercado de Florianópolis/SC (amora, CSAM; tangerina, CSTA; e morango, CSMO) e duas produzidas em laboratório (controle – CSCO – sem fermentação láctica e fruta), e a outra adicionada de polpas de morango e maracujá (CSMM). Os experimentos foram realizados em um equipamento de EC equipado com detector de arranjo de diodos. Os resultados, obtidos a partir de triplicatas independentes, foram comparados por análise de variância (ANOVA) e pelo teste de *Tukey* para identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras. Sete AOA foram determinados (cítrico, málico, láctico, glucônico, succínico, acético e propiônico) em pelo menos uma amostra. Nas amostras avaliadas, o ácido láctico foi majoritário, com exceção da CSCO. Uma vez que o malte é a principal fonte de AOA no mosto, é compreensível a presença de AOA na CSCO. A CSTA e a CSMO apresentaram os maiores teores ($p < 0,05$) de ácido cítrico e málico, respectivamente, e foram as que apresentaram maiores somas dos AOA. Além disso, apesar do perfil de AOA ser similar entre as amostras, seus teores foram variados ($p < 0,05$), provavelmente devido à influência das frutas adicionadas, do malte, do tipo de microrganismo utilizado para as fermentações e/ou até mesmo do controle dos processos fermentativos. Portanto, este estudo demonstrou que apesar do perfil de AOA ser similar, as frutas influenciaram nos teores destes compostos nas diferentes CS. Os resultados também sugerem que um processo fermentativo não padronizado e a dependência do tipo de microrganismo também podem interferir na presença dos AOA.

Palavras-chaves: Ácido láctico; Cervejas; Eletroforese capilar; Análise de bebidas; Qualidade de bebidas.

Órgãos Financiadores: FAPESC (88887.178578/2018-00), CNPq (152333/2022-3) e CAPES (Código de Financiamento 001).



DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS ALIFÁTICOS EM CERVEJAS ESTILO CATHARINA SOUR

Patricia Brugnerotto ^{1*}, José Miguel Müller ², Pietro Augusto Piccolotto¹,
Carmen Maria Olivera Müller¹, Ana Carolina Oliveira Costa ¹

¹ Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.
² Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

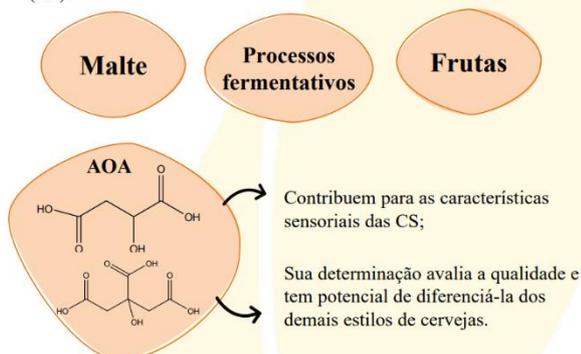


Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Email: patriciabrugnerotto@gmail.com

Introdução

Fontes de ácidos orgânicos alifáticos (AOA) em *Catharina Sour* (CS):



Objetivo: Determinar 14 AOA (maleico, malônico, fumárico, tartárico, fórmico, cítrico, málico, glicólico, láctico, glucônico, glutárico, succínico, acético, oxálico, pirúvico e propiônico) em cinco amostras de *Catharina sour* por eletroforese capilar.

Materiais e Métodos

1. Amostras de *Catharina Sour* (CS)

○ **Duas*** amostras CS produzidas no Departamento de Engenharia de Alimentos da UFSC

Controle (CSCO): sem fermentação láctica e sem adição de fruta

Adicionada de polpas de morango e maracujá (CSMM)

Para fermentação láctica e alcoólica foram adicionadas *Lactobacillus plantarum* e *Saccharomyces cerevisiae*, respectivamente.

○ **Três*** amostras CS comerciais (Supermercado de Florianópolis)

Adicionada de amora - CSAM

Adicionada de tangerina - CSTA

Adicionada de morango - CSMO

* Preparo das amostras adaptado de Ugalde et al. (2022): 1 - degaseificação (ultrassom/20min); 2 - centrifugação (5 min/15.000 rpm); 3 - diluição da amostra com padrão interno (9:1, v/v).

2. Determinação dos AOA

Eletroforese capilar (modelo 7100)

• Capilar de sílica fundida (L_{tot} 60,5 cm; L_{eff} 52 cm e d.i. 75 μ m)

• Injeção hidrodinâmica de 50 mbar/3 s

• Tensão de -15 kV e Temperatura de 20 °C

• Detecção indireta (aquisição em 230 nm)

• Pré-condicionamento entre corridas de 120 s

Brugnerotto et al. (2019)

Os resultados foram comparados por análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey foi aplicado para identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras.

Resultados e Discussão

Sete AOA foram determinados em pelo menos uma amostra de CS, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Ácidos orgânicos alifáticos (AOA, mg L⁻¹) em amostras de cervejas do estilo *Catharina Sour*.

AOA	Amostras				
	CSCO	CSMM	CSAM	CSTA	CSMO
Cítrico	216,8 ± 2,1 ^c	791,5 ± 19,8 ^d	952,5 ± 55,1 ^c	3601,6 ± 30,8 ^a	1336,3 ± 17,1 ^b
Málico	108,5 ± 9,7 ^c	160,9 ± 8,5 ^c	181,9 ± 13,1 ^c	2071,7 ± 35,7 ^a	1070,9 ± 34,0 ^b
Láctico	189,2 ± 3,4 ^d	1771,6 ± 16,5 ^c	3171,8 ± 75,8 ^b	5073,7 ± 87,4 ^a	3277,5 ± 2,1 ^b
Glucônico	95,3 ± 5,8 ^a	nd	nd	nd	nd
Succínico	156,3 ± 1,3 ^a	172,0 ± 14,0 ^a	123,1 ± 2,9 ^b	107,6 ± 0,3 ^b	122,8 ± 9,9 ^b
Acético	82,5 ± 0,1 ^b	296,0 ± 9,7 ^a	28,4 ± 0,8 ^c	nd	nd
Propiônico	56,1 ± 0,6 ^a	nd	33,8 ± 2,1 ^b	nd	56,3 ± 5,3 ^a
Soma	904,8 ± 16,1^c	3192,0 ± 9,5^d	4491,5 ± 144,1^c	10854,6 ± 92,1^a	5863,9 ± 30,0^b

^{a-c} Valores médios na mesma linha seguidos de letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey; nd: não detectado; CSCO: amostra controle; CSMM: amostra adicionada de morango e maracujá; CSAM: amostra adicionada de amora; CSTA: amostra adicionada de tangerina; CSMO: amostra adicionada de morango.

- Em todas as amostras o ácido láctico foi majoritário, inclusive na amostra controle (CSCO), que mesmo sem sofrer fermentação láctica sugeriu que este AOA estava presente no malte utilizado na mosturação. Como o malte é a principal fonte de AOA no mosto, é compreensível a presença de AOA na CSCO.
- A CSTA e a CSMO apresentaram os maiores teores ($p < 0,05$) de ácido cítrico e málico e foram as que apresentaram maiores somas dos AOA, respectivamente;
- CSAM, CSTA e CSMO apresentaram maiores teores de ácido láctico e menor teor de ácido acético ($p < 0,05$) comparadas a CSMM. Em ambos os casos, o teor de ácido láctico é dependente da microbiota dos grãos de malte ou oriundo da fermentação alcoólica que o produz porém em menor teor, mas também pode estar relacionada à sua adição no mosto, antes da adição de bactérias ácido-láticas (BAL), para acelerar a redução do pH; enquanto o teor ácido acético tem influência oriunda da fermentação e do tipo de malte, como de um processo fermentativo alcoólico não controlado. A *L. plantarum* pode atuar como uma BAL heterofermentativa produzindo ácido acético durante a fermentação láctica, o que justifica encontrar alto teor de ácido acético na CSMM;
- Apesar do perfil de AOA ser similar entre as amostras, seus teores foram variados ($p < 0,05$), provavelmente devido à influência das frutas adicionadas em cada CS, do malte, do tipo de microrganismo utilizado para as fermentações ou até mesmo do controle dos processos fermentativos.

Conclusão

Este estudo preliminar apresentou a determinação de 14 AOA em diferentes cervejas CS e demonstrou que apesar da composição de AOA ser similar, os teores de AOA variaram significativamente entre as amostras. Fatores como ingredientes e o processo fermentativo (microrganismos) possuem grande influência sobre os AOA. Desta forma, considerando a relevância deste tema para a indústria de bebidas e os resultados exploratórios obtidos neste estudo, ainda destaca-se a necessidade de estudos futuros para avaliar um maior número de amostras e a influência dos ingredientes e tipos de BAL na composição e teor de AOA em diferentes CS.

Referências

- BJCP. *Beer Style Guidelines*, 2021. Disponível em: <www.bjcp.org>. Acesso em: 14 de outubro de 2023.
- Ugalde, F. Z. et al. *Dual-Opport Injection Capillary Electrophoresis for Simultaneous Determination of Minerals and Aliphatic Organic Acids in Beer: Development, Validation, and Application*. Food Analytical Methods. p. 2440–2450, 2022.
- Brugnerotto, P. et al. *A capillary electrophoresis method to determine aliphatic organic acids in bracing honeydew honey and floral honey*. Journal of Food Composition and Analysis. p. 103243, 2019.

Agradecimentos

As agências de fomento CNPq (152333/2022-3), FAPESC (88887.178578/2018-00) e CAPES (Código 001).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

CREME DE NOZ PECÃ E CASTANHA-DO-BRASIL: UMA ABORDAGEM PARA GARANTIR A SEGURANÇA E QUALIDADE DO PRODUTO

Identificação dos autores:

Maria Luiza TONETTO^{1}, Gustavo Puppi SIMÃO², Milena Dutra PIEREZAN¹, Mayara Cristina Leal do NASCIMENTO³, Carlos Eduardo SOARES¹, Renata Dias de Mello Castanho AMBONI^{1,4}, Jefferson Santos de GOIS³, Jane Mara BLOCK^{1,4}, Maria Manuela Camino FELTES^{1,4*}*

1 – Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGCAL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 – Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

3 - Departamento de Química Analítica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ.

4 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

Contato:

malutonetto62@gmail.com

*manuela.feltes@ufsc.br**

Resumo: A noz pecã e a castanha-do-brasil podem conter bolores, cujo desenvolvimento pode levar à presença de aflatoxinas. Estas oleaginosas são fontes de minerais, como por exemplo o selênio, presente em alta concentração na castanha, cujos efeitos nutricionais ou tóxicos na saúde humana dependem da dose ingerida. Estas matérias-primas podem ser utilizadas em cremes à base de frutos e sementes oleaginosas, e são substratos propícios para o desenvolvimento de microrganismos, como coliformes termotolerantes e estafilococos. Para assegurar os padrões de qualidade e segurança, são imprescindíveis a detecção e a quantificação das substâncias mencionadas. O Valor Diário Recomendado de minerais (IN 75/2020), os padrões microbiológicos (IN 161/2022) e para micotoxinas (IN 160/2022) são definidos pela ANVISA. O objetivo deste estudo foi avaliar a presença de aflatoxinas em noz pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) e em castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), bem como determinar a composição mineral e a qualidade microbiológica de duas formulações de creme elaborado com óleo de castanha-do-brasil e torta de prensagem de noz pecã. As duas formulações, previamente definidas, continham 43,33% de óleo e 31,67% de torta (C1); e 46,67% de óleo e 28,33% de torta (C2), em conjunto com outros ingredientes. Os resultados indicaram a ausência de aflatoxinas nas matérias-primas, não detectadas por cromatografia em camada delgada. As duas formulações avaliadas apresentaram teor de selênio abaixo do limite de detecção, e quantidades consideráveis de cálcio (883 e 843 $\mu\text{g g}^{-1}$) e magnésio (1691 e 1404 $\mu\text{g g}^{-1}$), presentes em maiores teores na formulação com a maior proporção de torta (C1). Esta mesma amostra apresentou cobre, manganês e zinco (9,6; 71,7 e 32,5 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente), elementos que não foram detectados na outra formulação. Os resultados das análises microbiológicas estavam em conformidade com os limites legais estabelecidos: $< 1.10^1$ UFC g^{-1} para coliformes termotolerantes, e para bolores e leveduras; $< 1.10^2$ UFC g^{-1} para Estafilococos; e ausência de *Salmonella spp.* em 25 g de alimento. Esses resultados oferecem informações que garantem a qualidade e segurança do produto em estudo, reforçando a viabilidade do mesmo como uma opção para diversificar o uso das oleaginosas em investigação.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produtos. *Spreads*. Segurança de Alimentos. Minerais. Aflatoxinas.

Órgãos Financiadores: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Brasil) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo - SESCOOP (Brasil) (Processo n. 403195/2018-7), e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. M.L. Tonetto recebeu bolsa de mestrado CAPES-PROEX (Processo n. 88882.344949/2019-01).



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Creme de Noz pecã e Castanha-do-brasil: Uma Abordagem para Garantir a Segurança e Qualidade do Produto

Maria Luiza TONETTO^{1*}, Gustavo Puppi SIMÃO², Milena Dutra PIEREZAN¹, Mayara Cristina Leal do NASCIMENTO³, Carlos Eduardo SOARES¹, Renata Dias de Mello Castanho AMBONI^{1,4}, Jefferson Santos de GOIS³, Jane Mara BLOCK^{1,4}, Maria Manuela Camino FELTES^{1,4*}



- 1 – Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos (PPGCAL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC,
- 2 – Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC,
- 3 – Departamento de Química Analítica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ,
- 4 – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC,

Email: malutonetto62@gmail.com, manuela.feltes@ufsc.br*

Introdução

A **noz pecã** (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) e a **castanha-do-brasil** (*Bertholletia excelsa*) podem conter bolores, cujo desenvolvimento pode levar à presença de **aflatoxinas**. Estas oleaginosas são fontes de **minerais**, como o **selênio**, cujos efeitos nutricionais ou tóxicos na saúde humana dependem da dose ingerida. Estas matérias-primas podem ser utilizadas em **cremes**, substratos propícios para o desenvolvimento de **microrganismos**.

↳ Deteção e a quantificação das substâncias mencionadas para assegurar os padrões de qualidade e segurança.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a **presença de aflatoxinas** em noz pecã e em castanha-do-brasil, bem como **determinar a composição mineral** e a **qualidade microbiológica** de duas formulações de creme elaborado com óleo de castanha-do-brasil e torta de prensagem de noz pecã.

Materiais e Métodos



Determinação de aflatoxinas: realizada por **cromatografia em camada delgada (CCD)** (AOAC, 2019).

Composição em minerais: As determinações de Ca, Cu, Mg, Mn, Se e Zn foram realizadas em um **espectrômetro de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)**.

Estado microbiológico: **Contagem** de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2018); **deteção** de *Salmonella* spp. (ISO 6579-1: 2017); método horizontal para **enumeração** de Bolores e leveduras (ISO 21527-1: 2008); e Método horizontal para **enumeração** de estafilococos coagulase positiva (ABNT NBR ISO 6888-1: 2016).

Comparar com a legislação regulamentadora da Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Resultados e Discussão

Tabela 1. Composição mineral e estado microbiológico de duas formulações de creme de óleo de castanha-do-brasil e torta de noz pecã.

Amostras	Creme contendo 43,33% de óleo e 31,67% de torta	Creme contendo 46,67% de óleo e 28,33% de torta
Minerais (µg g⁻¹)		
Cálcio	883,3 ± 67,7	843,2 ± 18,0
Cobre	9,6 ± 0,7	<LOD
Magnésio	1691,1 ± 50,0	1404,5 ± 9,0
Manganês	71,7 ± 4,3	Presente
Selênio	<LD	<LD
Zinco	32,5 ± 1,8	<LD
Estado Microbiológico (UFC g⁻¹)		
Coliformes termotolerantes	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
Estafilococos coagulase positiva	< 1 x 10 ²	< 1 x 10 ²
Bolores e leveduras	< 1 x 10 ¹	< 1 x 10 ¹
<i>Salmonella</i> spp. (em 25 g)	Ausência	Ausência

LD: limite de deteção. Média ± desvio padrão (n = 3).

• **Aflatoxinas não detectada nas matérias-primas** (<LD).

- ✓ Limite máximo tolerado para aflatoxinas em castanha-do-brasil sem casca para consumo direto = 10 mcg kg⁻¹ (IN 160/2022)
- ✓ Valor Diário Recomendado de minerais para selênio = 60µg (IN 75/2020)
- ✓ Padrões microbiológicos para pasta de castanha = ausência de *Salmonella* em 25g de alimento e <10² UFC g⁻¹ (IN 161/2022)

Conclusão

Os resultados **garantem a qualidade e segurança do produto** em estudo, em relação aos parâmetros avaliados, reforçando a **viabilidade** do mesmo como uma opção para **diversificar** o uso das oleaginosas em investigação.

Referências

Tonetto, M. L. Desenvolvimento e caracterização de creme de matérias-primas oleaginosas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2020.
Tonetto, M.L., Feltes, M.M.C., Block, J.M., Amboni, R.D.de M.C., Nunes, I.L., Dutra, M. de O., Simão, G.P., Kechinski CP. Formulação de creme funcional contendo óleo de castanha e torta de noz, com cacau, e processo de obtenção do mesmo. Patente n. BR 10 2021 015681 3 depositada em 9 de Agosto, 2021.

Agradecimentos





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



XII SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
(XII SACTA)

Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

Data: 24 a 27 de outubro de 2023

RODOVIA ADMAR GONZAGA, 1346 - ITACORUBI - CEP: 880340-001 - Florianópolis – Santa Catarina

VALORIZAÇÃO DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA UVAIA (*Eugenia pyriformis cambess*)

Identificação dos autores:

Luisa Fontanive da Silva¹, Mariana Aguiar Cargin², Franciny Schmidt², Katia Rezzadori^{1*}

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC,

2 - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.

Contato:

katia.rezzadori@ufsc.br

Resumo: A uvaia é uma fruta nativa da Mata Atlântica, conhecida por ser rica em fitoquímicos com propriedades antioxidantes. O resíduo da uvaia, composto por casca e sementes da fruta, pode ser uma fonte valiosa de compostos bioativos com alto valor comercial. Neste estudo, técnicas de extração de compostos bioativos presentes no resíduo da uvaia foram utilizadas. Além disso, foram realizadas análises físico-químicas, incluindo pH e cor, bem como a composição química, que mostrou que o resíduo de uvaia é uma fonte rica de macronutrientes. Foram realizados diferentes métodos de extração de compostos fenólicos do resíduo, incluindo extração convencional, extração assistida por ultrassom e extração assistida por Ultra-Turrax. A água foi utilizada como solvente não tóxico e disponível. Os resultados mostraram que a extração assistida por Ultra-Turrax foi mais eficiente na extração de compostos fenólicos, resultando em um maior conteúdo de fenólicos totais. Para avaliar os efeitos de três variáveis independentes da extração assistida por Ultra-Turrax, foi utilizado a metodologia de superfície de resposta e o delineamento composto central rotacional 2³. Os modelos desenvolvidos foram capazes de explicar a extração assistida por Ultra-Turrax dos compostos fenólicos do resíduo, com os gráficos de Pareto mostrando que a temperatura é a variável mais importante da extração. A combinação de tempo, temperatura e razão sólido/solvente que maximiza a extração dos compostos e atividade antioxidante foi determinada como 16 min, 80 °C e 0,04 g ml⁻¹, respectivamente, com um conteúdo fenólico total de 9,65 mg EAG g⁻¹ MS. O extrato obtido pode ter aplicações no desenvolvimento de nutracêuticos, alimentos funcionais e aditivos.

Palavras-chave: Uvaia. Antioxidantes. Extração assistida por Ultra-Turrax.



Cientistas do futuro: Inovações e tendências na área de alimentos

VALORIZAÇÃO DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DA UVAIA (EUGENIA PYRIFORMIS CAMBESS)

Luisa Fontanive da Silva¹, Mariana Aguiar Cargini², Franciny Schmidt², Katia Rezzadori^{1*}

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.

2 - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.

Email: lulufontanive@gmail.com



Introdução

A uvaia é uma fruta nativa da Mata Atlântica, conhecida por ser rica em fitoquímicos com propriedades antioxidantes. O resíduo da uvaia, composto por casca e sementes da fruta, pode ser uma fonte valiosa de compostos bioativos com alto valor comercial. Neste estudo, técnicas de extração de compostos bioativos presentes no resíduo da uvaia foram utilizadas. Além disso, foram realizadas análises físico-químicas, incluindo pH e cor, bem como a composição química.

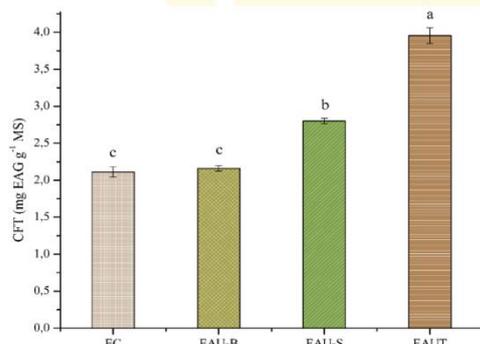
Materiais e Métodos

Como matéria prima foi utilizado o resíduo de uvaia, em seguida a amostra foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 40 °C durante 24 h e posteriormente, o resíduo foi moído para aumentar sua área superficial e peneirado para selecionar partículas com tamanho inferior a 0,25 mm. Foram realizados diferentes métodos de extração de compostos fenólicos do resíduo, incluindo extração convencional, extração assistida por ultrassom e extração assistida por Ultra-Turrax. Para avaliar os efeitos de três variáveis independentes da extração assistida por Ultra-Turrax, foi utilizado a metodologia de superfície de resposta e o delineamento composto central rotacional 2³. A água foi utilizada como solvente não tóxico e disponível.

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas no resíduo de uvaia foram realizadas para caracterizar a matéria-prima, o pH médio encontrado foi de 4,14 ± 0,01, a cor do resíduo foi avaliada e apresentou valores de 53,56 ± 1,30 para a coordenada de brilho, 13,03 ± 0,49 para a tendência ao vermelho e 41,08 ± 1,35 para a tendência ao amarelo e a análise da composição centesimal mostrou que o resíduo de uvaia é uma fonte rica de macronutrientes. Em relação aos compostos fenólicos o teste de Tukey revelou diferenças significativas nos valores de CFT entre os métodos de extração, exceto para EC e EAU-B, que apresentaram valores semelhantes.

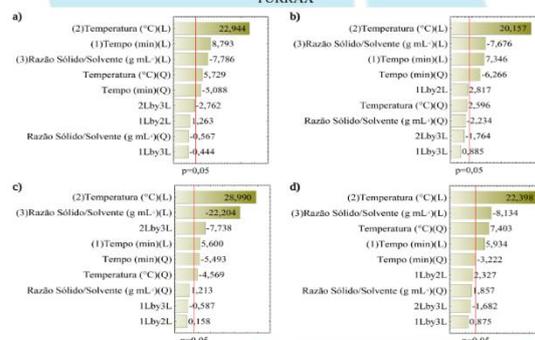
FIGURA 1 – CONTEÚDO FENÓLICO TOTAL DOS EXTRATOS DE RESÍDUO DE UVAIA OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO



CFT: conteúdo fenólico total. EAG: equivalente de ácido gálico. EC: extração convencional. EAU-B: extração assistida por ultrassom do tipo banho. EAU-S: extração assistida por ultrassom do tipo sonda. EAUT: extração assistida por Ultra-Turrax. Diferentes letras minúsculas representam resultados estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Tukey (p < 0,05).

Foram elaborados gráficos de Pareto para comparar a magnitude relativa e significância estatística dos termos das variáveis independentes e possíveis interações, observou-se que existe uma associação estatisticamente significativa entre todas as variáveis de resposta e a temperatura. O efeito mais importante foi observado devido à variação linear da temperatura, indicando que um aumento nos valores dessa variável resulta em um aumento na atividade antioxidante e no conteúdo fenólico total nos extratos.

FIGURA 2 - GRÁFICO DE PARETO DOS EFEITOS PADRONIZADOS DE TEMPO, TEMPERATURA E RAZÃO SÓLIDO/SOLVENTE SOBRE AS ATIVIDADES ANTIOXIDANTES E O TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS EXTRAÍDO DO RESÍDUO DE UVAIA (E. PYRIFORMIS CAMBESS) POR EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRA-TURRAX



a) CFT (mg EAG g⁻¹ MS), b) ABTS (µmol TEAC g⁻¹ MS), c) DPPH (µmol TEAC g⁻¹ MS) e d) FRAP (µmol TEAC g⁻¹ MS).

A combinação de tempo, temperatura e razão sólido/solvente que maximizava a extração dos compostos e atividade antioxidante foi determinada como 16 min, 80 °C e 0,04 g ml⁻¹, respectivamente, com um conteúdo fenólico total de 9,65 mg EAG g⁻¹ MS.

Conclusão

Este estudo revelou que a uvaia pode ser uma fonte valiosa de compostos bioativos com alto valor comercial, e que o resíduo da uvaia é uma fonte rica em macronutrientes. Além de que, o extrato otimizado apresentou compostos promissores para a conservação natural de alimentos e benefícios à saúde e pode ter aplicações no desenvolvimento de nutracêuticos, alimentos funcionais e aditivos.

Referências

DA SILVA, A. P. G. et al. Chemical composition, bioactive compounds, and perspectives for the industrial formulation of health products from uvaia (Eugenia pyriformis Cambess – Myrtaceae): A comprehensive review. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 109, p. 104500, 2022.

NWABUEZE, T. U. Review article: Basic steps in adapting response surface methodology as mathematical modelling for bioprocess optimisation in the food systems. *International Journal of Food Science & Technology*, v. 45, n. 9, p. 1768–1776, set. 2010.

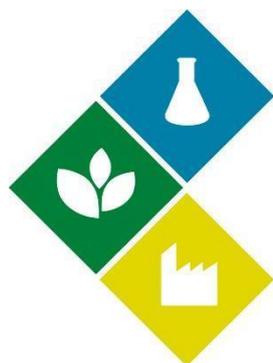
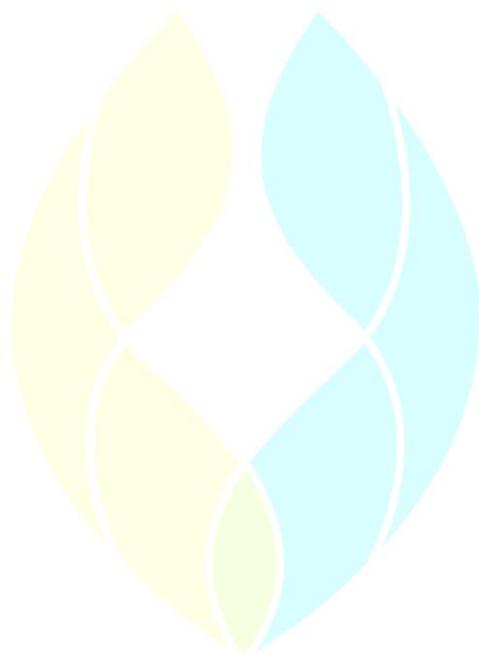
RUFINO, M. DO S. M. et al. Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. *Comunicado Técnico Online EMBRAPA*, v. 127, p. 1–4, 2007b.

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. In: *Methods in Enzymology*. [s.l.: s.n.], v. 299p. 152–178.

AGRADECIMENTOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**



**Ciência e
Tecnologia de
Alimentos**



PPGCAL
Programa de Pós-Graduação
em Ciência de Alimentos