

Curitiba, 09 a 11 de outubro de 2023

---



## **XVII Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ERSCTA)**

## **Encontro de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos (EPEAL) 2023**

**RESUMOS**

---



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



2

## **SOBRE O EVENTO**

O XVII Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos foi realizado em conjunto com o Encontro de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos 2023 nos dias 09, 10 e 11 de outubro de 2023, de forma presencial em Curitiba-PR, com o tema "Água e alimento: avanços no caminho da acessibilidade e sustentabilidade".

O evento teve em sua programação palestras envolvendo temas atuais relacionados à Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos, além de receber trabalhos no formato de artigo original, artigo de revisão e resumo, com apresentações orais e pôsteres.

## **COMISSÃO ORGANIZADORA DO XVII ERSCTA E DO EPEAL 2023**

Luana Carolina Bosmuler Züge (Presidente do XVII ERSCTA)

Fabiane Oliveira Farias (Presidente do EPEAL 2023)

Agnes de Paula Scheer

Alexandre Prusch Züge

Felipe Richter Reis

Franciny Campos Schmidt

Leomara Floriano Ribeiro

Luciano Lucchetta

Michele Rosset

Ramon Ramos de Paula



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



## COMISSÃO AVALIADORA

Acácio Antonio Ferreira Zielinski  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

Agnes de Paula Scheer  
(Universidade Federal do Paraná)

Alexandre da Trindade Alfaro  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Andréa Cátia Leal Badaró  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Beatriz Cervejeira Bolanho  
(Universidade Estadual de Maringá)

Charles Windson Isidoro Haminiuk  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Ellen Porto Pinto  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Fabiane Oliveira Farias  
(Universidade Federal do Paraná)

Felipe Richter Reis  
(Instituto Federal do Paraná)

Franciny Campos Schmidt  
(Universidade Federal do Paraná)

Gerson Lopes Teixeira  
(Universidade Federal do Paraná)

Helayne Aparecida Maieves  
(Universidade Federal de Pelotas)

Leomara Floriano Ribeiro  
(Universidade Federal do Paraná)

Luciana Igarashi Mafra  
(Universidade Federal do Paraná)

Luciano Lucchetta  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Marcos Rogério Mafra  
(Universidade Federal do Paraná)

Maria Helene Giovanetti Canteri  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Maria Lúcia Masson  
(Universidade Federal do Paraná)

Marianne Ayumi Shirai  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Michele Rosset  
(Instituto Federal do Paraná)

Tatiana Colombo Pimentel  
(Instituto Federal do Paraná)



**XVII ERSCTA**  
Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



## LISTA DE AUTORES

**ALEXANDRE, Laryssa A.**

Universidade Federal do Paraná  
laryssa.alexandre@ufpr.br  
41

**ALFREDO, Natália A. C.**

Universidade Federal do Paraná  
nat.alfredo16@gmail.com  
44

**ALMEIDA, Maria J. O.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
josikelvia@gmail.com  
18

**AMBONI, Renata D. M. C.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
renataamboni@gmail.com  
17, 18

**ANDRADE, Dayanne R. M.**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
dayannerm@yahoo.com.br  
37, 38, 39, 40, 43

**ANTUNES, Livia S.**

Universidade Federal do Paraná  
livia.sales@ufpr.br  
32

**ARANTES, Matheus S. T.**

Universidade Federal do Paraná  
matheussamponi@ufpr.br  
26

**ARCARI, Stefany G.**

Instituto Federal de Santa Catarina  
stefany.arcari@ifsc.edu.br  
33

**BACHINI, Vanessa**

Universidade Estadual de Maringá  
vanessabachini@gmail.com  
22

**BACON, Ana V. R.**

Instituto Federal do Paraná  
aninhabacon50@gmail.com  
16

**BALBINOTI, Thaisa C. V.**

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul  
thaisa.balbinoti@ufms.br  
34

**BATISTUTE, Nathalia**

Instituto Federal do Paraná  
denathalia1@gmail.com  
21

**BAUNGART, Ana L.**

Instituto Federal do Paraná  
baungartanaluiza@gmail.com  
16

**BEUX, Marcia R.**

Universidade Federal do Paraná  
beuxmarcia@gmail.com  
44

**BISCAIA, Beatriz A.**

Universidade Federal do Paraná  
beatriz.biscaia@ufpr.br  
11

**BONA, Evandro**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Instituto Politécnico de Bragança  
ebona@utfpr.edu.br  
19

**CABRAL, David**

Instituto Politécnico de Bragança  
dcabral@ipb.pt  
19

**CARGNIN, Mariana A.**

Universidade Federal do Paraná  
marianacargnin@ufpr.br  
33

**CARVALHO, Ana C. F.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
anacarolinefc2@gmail.com  
38, 39, 40

**CASTRO, Gabriella Q.**

Instituto Federal do Paraná  
gabiquerino24@gmail.com  
21

**CERUTTI, Myriam L. M. N.**

Universidade Federal do Paraná  
loremnc@ufpr.br  
10

**CHAMMA, Nayef M. G.**

Universidade Federal do Paraná  
nayef.gracie@ufpr.br  
29



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**COELHO, Ana L. K.**

Universidade Federal do Paraná  
analeticiakcoelho@gmail.com  
32, 43

**COELHO, Marina P.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
marinapercoe@gmail.com  
17

**COMAR, Jurandir F.**

Universidade Estadual de Maringá  
jfcomar@uem.br  
14

**COSTA, Evelyn D. R.**

Instituto Federal do Paraná  
damiskievelyn@gmail.com  
15

**DANIEL, Isabelle F.**

Instituto Federal do Paraná  
isabellefdaniel@gmail.com  
21

**DARE, Maria G.**

Universidade Federal do Paraná  
mariagabrieledare@ufpr.br  
25

**DIAS, Luís G.**

Instituto Politécnico de Bragança  
ldias@ipb.pt  
19

**DOMINGUES, Luíza H. P.**

Universidade Federal do Paraná  
luizadomingues@ufpr.br  
30

**DUARTE, Guilherme de B.**

Universidade Federal do Paraná  
duarte\_guilherme@ufpr.br  
20,

**DURAU, Victor G.**

Universidade Federal do Paraná  
victordurau@ufpr.br  
43

**DUSI, Giovana G.**

Universidade Federal do Paraná  
giovanaadusi@gmail.com  
10, 12

**ELERO, Ana A. D.**

Instituto Federal do Paraná  
anadiaselero@gmail.com  
21

**ESTEVINHO, Maria L. M. F.**

Instituto Politécnico de Bragança  
leticia@ipb.pt  
19

**FARIAS, Fabiane O.**

Universidade Federal do Paraná  
fabianefarias@ufpr.br  
11, 23, 24, 27, 28, 31

**FAUSTINO, Maria E.**

Instituto Federal do Paraná  
mariaeduardafaustino728@gmail.com  
21

**FERREIRA, Sila M. R.**

Universidade Federal do Paraná  
sila.ufpr@gmail.com  
44

**FIEBIG, Matheus S.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
maahrokz@gmail.com  
37, 38, 39, 40

**FRANCISCO, Alicia**

Universidade Federal de Santa Catarina  
aliciadf@gmail.com  
18

**FREIRE, Carlise B. F.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
carlise.freire@ufsc.br  
17, 18

**FREZ, Fabio L. V.**

Universidade Estadual de Maringá  
fabio.luizfrez@gmail.com  
13, 22

**GARCIA, Manuel**

Universidade Federal do Paraná  
manuel1@ufpr.br  
24

**GERKE, Isabel B. B.**

Universidade Federal do Paraná  
isabelbubans@yahoo.com.br  
30



**XVII ERSCTA**  
Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**GIUPATO, Maria V. S.**

Instituto Federal do Paraná  
mariavitoriagiupato@gmail.com  
21

**GONÇALVES, Odinei H.**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
odinei@utfpr.edu.br  
14

**GUIMARÃES, Vitória A.**

Centro Universitário Ingá  
vitoriaaguimares@gmail.com  
13

**GUIOTTI, Patrícia R. A.**

Instituto Federal do Paraná  
patriciaguiotti.ifpr22@gmail.com  
21

**HAAS, Isabel C. S.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
isabel.haas@duasrodas.com  
17

**HAMERSKI, Fabiane**

Universidade Federal do Paraná  
fabianehamerski@gmail.com  
30

**HELM, Cristiane V.**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
cristiane.helm@embrapa.br  
18, 37, 38, 39, 40

**IGARASHI-MAFRA, Luciana**

Universidade Federal do Paraná  
luciana.igarashi@ufpr.br  
20, 25, 27

**INÁCIO, Fabíola D.**

Instituto Federal do Paraná  
fabiola.inacio@ifpr.edu.br  
21, 42

**JORGE, Luiz M. M.**

Universidade Estadual de Maringá  
lmmjorge@uem.br  
34

**JORGE, Regina M. M.**

Universidade Federal do Paraná  
rjorge@ufpr.br  
28, 34

**KIENTECA, Marina L.**

Universidade Federal do Paraná  
marinakienteca@ufpr.br  
10

**KLOSOSKI, Suellen J.**

Instituto Federal do Paraná  
suellen.jensen@ifpr.edu.br  
16

**LEAL, Diego A. G.**

Universidade Federal do Paraná  
diego.leal@ufpr.br  
44

**LEAL, Fernando C.**

Universidade Federal do Paraná  
fernandocastroleal@hotmail.com  
23, 25

**LEIMANN, Fernanda V.**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
fevitoria@gmail.com  
14

**LEITE, Anna Letícia M. P.**

Universidade Federal do Paraná  
anna.leite@ufpr.br  
34

**LIMA, Fernando S.**

Instituto Federal do Paraná  
fernando.lima@ifpr.edu.br  
15

**LIMA, Larissa R. Z.**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
larissalima.2023@alunos.utfpr.edu.br  
19

**LIMA, Natália D. de**

Universidade Federal de Santa Catarina  
nataliaduartelima@gmail.com  
17, 18

**LIMA, Nayara P.**

Universidade Federal do Paraná  
nayara.lima@ufpr.br  
26

**LIMA, Rafaela G.**

Universidade Federal do Paraná  
rafaelalima789@gmail.com  
11

**LUCIANO, Letícia P. R.**

Instituto Federal do Paraná  
lerodriguespereira24@gmail.com  
15

**MADRONA, Grasiela S.**

Universidade Estadual de Maringá  
gsmadrone@uem.br  
22



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**MADUREIRA, Luiz A. dos S.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
luiz.madureira@ufsc.br  
17

**MAFRA, Marcos R.**

Universidade Federal do Paraná  
marcos.mafra@ufpr.br  
11, 24, 27, 31, 32, 43

**MANTOANI, Nicole**

Universidade Federal do Paraná  
nicolemantoani@gmail.com  
43

**MARQUES, Geovana S.**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
geovana.smarques@gmail.com  
30

**MASSON, Maria L.**

Universidade Federal do Paraná  
masson@ufpr.br  
29

**MATHIAS, Álvaro L.**

Universidade Federal do Paraná  
mathias@ufpr.br  
28

**MELQUIADES, Fábio L.**

Universidade Estadual de Londrina  
fmelquiades@uel.br  
19

**MEURER, Camila V.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
ccamilavvmeurer@gmail.com  
18

**MIGUEL, Obdulio G.**

Universidade Federal do Paraná  
obdulio@ufpr.br  
44

**MIRANDA, Thalia M. P.**

Universidade Federal do Paraná  
thaliamiranda@ufpr.br  
26

**MONTIBELLER, Larissa**

Universidade Federal de Santa Catarina  
laribeller.nt@gmail.com  
17

**MONTEIRO, Antonio R. G.**

Universidade Estadual de Maringá  
argmonteiro@uem.br  
13, 22

**MORAES, Hilary F.**

Instituto Federal do Paraná  
falkieviczhilary@gmail.com  
15

**MUNGUAMBE, Adércio**

Universidade Federal do Paraná  
munguambeadercio@gmail.com  
32

**OLIVEIRA, Anielle**

Universidade Estadual de Maringá  
ani.028@hotmail.com  
14

**OLIVEIRA, Grazielle**

Universidade Federal do Paraná  
grazielle095@gmail.com  
14, 27, 32

**PADILHA, João V.**

Universidade Federal do Paraná  
j\_vpadiha@hotmail.com  
23

**PAIXÃO, Isabelly F.**

Instituto Federal do Paraná  
isabellyfpaixao2005@gmail.com  
15

**POLINI, Vanessa**

Universidade Estadual de Maringá  
prof.vanessapolini@uninga.edu.br  
22

**PRESTES, Amanda A.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
aprestes04@gmail.com  
38, 39, 40

**PRUDÊNCIO, Elane S.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
elaneprudencio@gmail.com  
37, 38, 39, 40

**RANIERO, Ghiovani Z.**

Universidade Estadual de Maringá  
ghiovaniraniero@gmail.com  
13

**REZZADORI, Katia**

Universidade Federal de Santa Catarina  
katia.rezzadori@gmail.com  
33

**ROCHA, Beatriz S.**

Universidade Federal do Paraná  
beatriz.rocha@ufpr.br  
36



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**RODRIGUES, Vanessa C.**

Universidade Estadual de Maringá  
cr.nessa@gmail.com  
14

**ROSSET, Michele**

Instituto Federal do Paraná  
michele.rosset@ifpr.edu.br  
15, 16

**SALOME, Kahlil S.**

Universidade Federal do Paraná  
kahlil.salome@ufpr.br  
29

**SANTOS, Geanesson A. de O.**

Universidade Federal do Paraná  
geanesson640@gmail.com  
28

**SANTOS, Yasmin L.**

Instituto Federal do Paraná  
yasmin.lopes5423@gmail.com  
15

**SARACHE, Gabriel**

Universidade Estadual de Maringá  
gabrielsarache@gmail.com  
13, 22

**SCHEER, Agnes P.**

Universidade Federal do Paraná  
agnesps@gmail.com  
30

**SCHMIDT, Franciny C.**

Universidade Federal do Paraná  
franciny@ufpr.br  
33

**SILVA, André L. C.**

Universidade Federal do Paraná  
decoczekalski@gmail.com  
35

**SILVA, Vítor R.**

Universidade Federal do Paraná  
vrenan@ufpr.br  
10, 12, 26, 30

**SILVEIRA, Juliana**

Universidade Federal do Paraná  
silveira7juliana@gmail.com

**SOARES, Yasmin C.**

Instituto Federal do Paraná  
yasmin.soarescris@gmail.com  
42

**SOUZA, Brunna de K. F.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
bruninhadekacia@gmail.com  
18

**SOUZA, Carolina K.**

Universidade de Blumenau  
carolinakrebs@furb.br  
38, 39, 40

**TAGLIERI, Isabella**

Instituto Politécnico de Bragança  
University of Pisa  
isabella.taglieri@unipi.it  
19

**TEIXEIRA, Flávia**

Universidade Estadual de Maringá  
teixeiraflavia19@gmail.com  
13, 22

**TEIXEIRA, Valéria M. C.**

Universidade Estadual de Maringá  
valeriamariateixeira@gmail.com  
14

**TORRES, Isadora M. M.**

Universidade Estadual de Maringá  
imariatorres25@gmail.com  
13

**UEDA, Karina M.**

Universidade Federal do Paraná  
kamaueda@gmail.com  
20

**VENTURELLI, Marcela C.**

Universidade Federal do Paraná  
marcela.venturelli@ufpr.br  
26

**WANDERLEY, Bruna R. S. M.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
brunarafaelawanderley@gmail.com  
17

**WEGNER, Pedro H.**

Universidade Federal do Paraná  
pedrowegner@ufpr.br  
27, 32

**ZANETTI, Vanessa C.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
vanecortinazanetti@gmail.com  
33

**ZANINELLI, Kelly**

Universidade Estadual de Maringá  
kelly.zaninelli@gmail.com  
22





**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**ZELINSKI, Danielle W.**

Universidade Federal do Paraná  
dani@ufpr.br  
31

**ZIELINSKI, Acácio A. F.**

Universidade Federal de Santa Catarina  
acacio.zielinski@ufsc.br  
33

**ZÜGE, Alexandre P.**

Universidade Federal do Paraná  
alexandrezuge@gmail.com  
35

**ZÜGE, Luana C. B.**

Universidade Federal do Paraná  
luanabosmuler@ufpr.br  
35, 36, 41



**XVII ERSCTA**  
Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



10

## ÁREA TEMÁTICA: ÁGUA E MEIO AMBIENTE

### OBTENÇÃO DE BLENDA A BASE DE SERICINA APLICÁVEIS A BIOSSORÇÃO DE EFLUENTES CONTENDO IÓNS COBRE

Marina L. KIENTECA<sup>1</sup>; Giovana G. DUSI<sup>1</sup>; Myriam L. M. N. CERUTTI<sup>1</sup>; Vitor R. SILVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, DEQ/UFPR

\*E-mail para correspondência: marinakienteca@ufpr.br

Composto por duas proteínas, sericina e fibroína, o casulo do bicho-da-seda tem grande importância para a indústria têxtil. Na fabricação da seda, a sericina, que compõe cerca de 20% do casulo é descartada, enquanto a fibroína é utilizada como a fibra têxtil de alto valor agregado (seda). Porém, a sericina tem propriedades funcionais importantes e de grande serventia para a indústria: além de ser antioxidante, resistência à radiação UV. A sericina, em decorrência da presença relevante de grupos químicos funcionais polares (serina, ácido glutâmico e ácido aspártico) é passível de desenvolvimento de biomateriais adsorventes. Nesse estudo, o objetivo é avaliar o potencial biossortivo de uma blenda de sericina e alginato de sódio para remoção de cobre. Após passar por procedimentos de extração, encapsulamento e secagem, o material foi submetido a testes para confirmar sua eficiência na retirada de íons cobre Cu<sup>+2</sup> de extrato aquoso. Os resultados indicaram que o processo de extração adotado resultou em quase 80% de rendimento na extração da proteína. Quanto aos processos de biossorção com o material desenvolvido, obteve-se mais de 70% de recuperação de cobre das soluções em pH 5, para soluções contendo 25 mg/L e Cu<sup>+2</sup> para razão de adsorvente/solução de 30 mg por 30 mL, não havendo mudança significativa na massa adsorvida com a elevação da temperatura e após 120 minutos. Assim, o material que antes era resíduo, pode se tornar um produto eficiente para tratamento de efluentes industriais.

**Palavras-chave:** sericina, biossorvente, adsorção em batelada.



## ÁREA TEMÁTICA: ÁGUA E MEIO AMBIENTE

### ESTRATÉGIAS DE MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO PARA A REMOÇÃO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS

Rafaela G. LIMA<sup>1</sup>; Beatriz A. BISCAIA<sup>2</sup>; Marcos R. MAFRA<sup>3</sup>; Fabiane O. FARIAS<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Discente de Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>3,4</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

\*Email para correspondência: fabianefarias@ufpr.br

O Bisfenol A (BPA) é um composto orgânico amplamente utilizado na indústria de polímeros para a fabricação de garrafas e tubos de água, devido às suas características mecânicas favoráveis e baixa adsorção de umidade. No entanto, a presença do BPA em recipientes de alimentos e bebidas pode levar à migração do composto para o produto consumido. Mesmo em concentrações baixas, o BPA é considerado um desregulador endócrino, com efeitos tóxicos comprovados. A contaminação de meios aquosos por micro poluentes orgânicos representa uma séria ameaça ao meio ambiente e à saúde humana. Para abordar a remoção e identificação de compostos como o BPA, as estratégias de micro extração líquido-líquido (MELL) empregando solventes eutéticos profundos (DES) têm despertado interesse significativo. Os DES são considerados opções promissoras devido às suas características de baixo custo, biodegradabilidade, facilidade de preparação e geração mínima de resíduos. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar três DES hidrofóbicos, utilizando DL-mentol como acceptor de ligações de hidrogênio. Os DES foram preparados com diferentes ácidos, e a MELL foi empregada a 25°C e 35°C para remover o BPA de soluções aquosas em quatro concentrações distintas (100, 50, 25 e 10 mg/L). O trabalho analisou fatores críticos que afetam a eficiência da extração, incluindo a escolha adequada do DES, agitação e temperatura. Os resultados demonstraram que o DES composto por DL-mentol: ácido acético (1:2) obteve a maior eficiência de extração, a 25°C e 35°C, com eficiências de extração superiores a 80% e 90%, respectivamente. Assim, a extração do BPA da fase aquosa para a fase rica em DES apresentou-se como um método promissor para a remoção e/ou identificação eficiente do BPA como micro poluente orgânico em água. Essa abordagem continua evoluindo para contribuir na preservação da qualidade da água e do meio ambiente, fornecendo informações relevantes para a tomada de decisões em saúde pública.

**Palavras-chave:** bisfenol A (BPA); meio aquoso; remoção; identificação.



## ÁREA TEMÁTICA: ÁGUA E MEIO AMBIENTE

### **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA REMOÇÃO DE ÍONS CU(II) EM SOLUÇÃO AQUOSA VIA BIOSSORÇÃO EM LEITO FIXO UTILIZANDO PARTÍCULAS DE SERICINA E ALGINATO DE SÓDIO**

Giovana G. DUSI<sup>1\*</sup>; Vitor R. SILVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

\* E-mail para correspondência: giovanadusi@gmail.com

Embora o cobre seja um elemento essencial para várias atividades humanas e industriais, seu uso excessivo e descarte inadequado podem causar danos ambientais significativos. A aplicação de biomateriais em processos adsorptivos tem apresentado resultados positivos em várias etapas de separação de componentes, dentre eles a remoção de cobre de efluentes industriais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência das variáveis de processo - vazão de alimentação, massa de adsorvente e concentração de alimentação – em ensaios de biossorção em leito fixo, utilizando um biomaterial produzido a base de alginato de sódio e sericina para remoção de íons cobre de soluções aquosas. Ensaios em batelada foram realizados previamente e demonstraram elevado potencial de remoção para o biossorvente confeccionado. Os ensaios em leito fixo foram realizados utilizando uma coluna encamisada, com diâmetro interno de 5 mm, na temperatura de 20 °C, vazão de alimentação variando de 2 a 5 mL min<sup>-1</sup>, concentração de Cu(II) na alimentação entre 25 e 100 mg L<sup>-1</sup> e massa de adsorvente no leito entre 0,5 e 2 g. Foi realizada uma modelagem matemática dos dados, utilizando o modelo de Bohart- Adams e foram analisados os valores de dois parâmetros do modelo - coeficiente de transferência e capacidade de adsorção do leito - para avaliar a influência das variáveis de processo. O aumento da concentração de alimentação influenciou significativamente, aumentando apenas o coeficiente de transferência. Enquanto o aumento da massa de biossorvente no leito aumentou significativamente a capacidade de adsorção do leito, o que era esperado, e teve pouca influência no coeficiente de transferência. Por fim, a avaliação do aumento da vazão de alimentação demonstrou grande impacto tanto no coeficiente de transferência, quanto na capacidade de adsorção do leito, ocasionando um aumento no coeficiente de transferência e uma redução na capacidade de adsorção do leito, visto que o aumento da vazão ocasiona um tempo menor de retenção da solução no leito. Os ensaios confirmaram a elevada capacidade de adsorção do biossorvente e auxiliaram na determinação das melhores condições experimentais para biossorção de cobre no biossorvente a base de sericina e alginato de sódio em leito fixo.

**Palavras-chave:** cobre; biossorção; leito fixo.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### ANÁLISE SENSORIAL DE CEREAL MATINAL ADICIONADO DE *Daucus carota* L. E *C. moschata* x *C. maxima*

Flávia TEIXEIRA<sup>1</sup>; Fabio L. V. FREZ<sup>2</sup>; Gabriel SARACHE<sup>2</sup>; Ghiovani Z. RANIERO<sup>2</sup>;  
Isadora M. M. TORRES<sup>3</sup>; Vitória A. GUIMARÃES<sup>4</sup>; Antonio R. G. MONTEIRO<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>2</sup>Engenheiro de Alimentos, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>3</sup>Estudante de Engenharia de Alimentos, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>4</sup>Estudante de Nutrição, Ciência de Alimentos, Centro Universitário Ingá (INGÁ).

<sup>5</sup>Docente, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

\*E-mail para correspondência: teixeiraflavia19@gmail.com

A extrusão vem se consolidando no mercado como um método de produção de alimentos processados, como cereais matinais, snacks, biscoitos e massas, bem como rações para animais. A extrusão melhora características como digestibilidade, textura, sabor e disponibilidade de nutrientes, além de aumentar o shelf life dos produtos. O presente estudo analisou a utilização de cenoura (*Daucus carota* L.) e abóbora (*C. moschata* x *C. maxima*) como ingredientes parciais para desenvolver cereais matinais mais saudáveis. Sendo que ambas as hortaliças, possuem elevados teores de nutrientes, como betacaroteno, vitamina A, vitamina C e fibras, que são benéficos para a saúde ocular, imunológica e digestiva. A pesquisa objetivou avaliar como a adição de farinha integral de cenoura (FIC) e farinha de polpa de abóbora (FPA) em diferentes proporções afeta as características sensoriais dos cereais matinais. Foram feitas as seguintes formulações de cereal: F1 (100% milho branco), F2 (10% de FIC), F3 (10% de FPA) e F4 (5% de FIC, 5% de FPA). Participaram da avaliação sensorial 159 provadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos. Os resultados indicaram que a adição de até 10% de FIC ou FPA não gerou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) para a aceitabilidade dos atributos de aparência, aroma, sabor, textura, cor e para a aceitação global. A amostra F4 teve a menor para aroma, F1 foi a mais bem avaliada em cor e aceitação global. Contudo, todas as formulações apresentaram Índice de Aceitação maior ou igual a 70%, portanto boa aceitabilidade sensorial. Assim, podemos concluir que a adição de até 10% de farinhas alternativas em cereais matinais é bem aceita pelos consumidores e pode se tornar uma possibilidade para a formulação de produtos mais saudáveis.

**Palavras-chave:** extrusão; cereal matinal; avaliação sensorial.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PROCESSO DE DIGESTÃO *IN VITRO* DE COOKIES ELABORADOS COM EXTRATO E NANOPARTÍCULAS DA CASCA DE CAFÉ**

Anielle de OLIVEIRA<sup>1</sup>; Grazielle OLIVEIRA<sup>2</sup>; Valéria M. C. TEIXEIRA<sup>1</sup>; Vanessa C. RODRIGUES<sup>1</sup>; Odinei H. GONÇALVES<sup>3</sup>; Fernanda V. LEIMANN<sup>3</sup>; Jurandir F. COMAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimentos (PPC), Departamento de Bioquímica, Universidade Estadual de Maringá.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos (PPGEAL), Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná.

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTA), Departamento Acadêmico de Alimentos e Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: ani.028@hotmail.com, grazielle@ufpr.br

A casca do café apresenta uma diversidade de compostos bioativos, principalmente compostos fenólicos e alcaloides, como trigonelina, cafeína e quercetina, os quais podem ser utilizados como nutracêuticos na formulação de produtos alimentícios. No entanto, como essas substâncias são sensíveis a agentes externos, a encapsulação pode ser uma alternativa para proteger e, além disso, aumentar a biodisponibilidade destes compostos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi obter o extrato puro e encapsulado da casca do café e incorporá-los na formulação de cookies, avaliando sua composição centesimal e sua bioatividade. Para isso, a extração e a encapsulação foram feitas simultaneamente por dispersão sólida utilizando como solvente etanol:água (80:20) e agente encapsulante o polímero sintético polivinilpirrolidona (PVP). Foram elaboradas três formulações de cookies: branco (formulação padrão); NP (adição de 5% de nanopartículas com relação a massa de farinha de trigo); e FE (massa de extrato puro equivalente a massa de extrato presente nas partículas adicionadas). A composição centesimal dos produtos foi avaliada seguindo os métodos oficiais (umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos) e a digestão simulada foi realizada *in vitro* para avaliar o perfil de liberação de compostos fenólicos no trato gastrointestinal. O extrato e as nanopartículas foram satisfatoriamente incorporados nos cookies e a composição centesimal mostrou que o teor de umidade (2,9 para FE e 6,1% para NP) e lipídios (15 e 16%) de FE e NP se diferiram em comparação ao Branco (4 e 14,7%). O teor de proteínas de NP foi maior (cerca de 0,5%), enquanto de carboidratos menor (aproximadamente 3,8%) que os cookies FE e Branco. O processo de digestão dos cookies mostrou maior liberação de compostos fenólicos em NP (410 mg de ácido gálico/100 g de amostra) do que FE (381 mg de ácido gálico/100 g de amostra), mostrando que a encapsulação do extrato melhorou a extração destas substâncias e a estabilidade físico-química das mesmas durante o processo de fabricação dos cookies. Os resultados mostram que a incorporação de nanopartículas contendo extrato de cascas de café em produtos alimentícios, especialmente cookies, devem aumentar o seu valor nutricional.

**Palavras-chave:** valorização de resíduos; nutracêuticos; digestão simulada.





## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### EFEITOS DOS PARÂMETROS DE EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE *Hibiscus sabdariffa* L.

Isabelly F. da PAIXÃO<sup>1</sup>; Leticia P. R. LUCIANO<sup>1</sup>; Evelyn D. R. COSTA<sup>1</sup>; Hilary F. de MORAES<sup>1</sup>; Yasmin L. SANTOS<sup>2</sup>; Fernando S. de LIMA<sup>3</sup>; Michele ROSSET<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso Técnico em Alimentos, Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo.

<sup>2</sup>Discente do curso Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo.

<sup>3</sup>Docente, Instituto Federal do Paraná, Campus Paranavaí.

<sup>4</sup>Docente, Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo.

\*E-mail para correspondência: michele.rosset@ifpr.edu.br

Os cálices de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) desidratados ou em *in natura* são amplamente comercializados e utilizados na elaboração de bebidas geladas, geleias, doces e bolos. Destacam-se pela presença de compostos bioativos como ácidos fenólicos e flavonoides, resultando em propriedades antioxidantes. Além disso, estudos clínicos têm demonstrado que os compostos bioativos presentes no hibisco apresentam ação anti-inflamatória, antiobesidade, anti-hipertensiva, antidiabética, além de reduzir o risco de câncer e doenças cardiovasculares. A extração desses compostos por meio da técnica de ultrassom tem sido uma alternativa tecnológica aos métodos tradicionais, pois reduz o tempo de extração e quantidade de solvente, gerando menos resíduos. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da proporção de amostra:solvente e concentração de etanol na extração, por ultrassom, de compostos fenólicos e atividade antioxidante de cálices de hibisco. Os experimentos foram conduzidos a partir de um planejamento fatorial 2<sup>2</sup>, com três repetições no ponto central, utilizando como variáveis independentes a concentração desolvente (20, 50 e 80%, v/v etanol:água) e proporção massa:solvente (1:100, 1:40, 1:25 m/v) e como variáveis dependentes teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante. A extração foi realizada por 30 minutos à 25 °C, 0,16 kW, 42kHz. Os compostos fenólicos foram quantificados pelo método de Folin-Ciocalteu e a atividade antioxidante foi avaliada pelo método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila). A partir das análises de variância e regressão verificou-se que o solvente e proporção de amostra:solvente não tiveram efeito significativo ( $p > 0,05$ ) sobre a concentração de compostos fenólicos e atividade antioxidante. Embora os modelos estatísticos lineares não tenham se ajustado aos dados experimentais, o teste de curvatura realizado indicou que um modelo polinomial de segunda ordem pode se ajustar ( $R^2$  estimado = 0,97) melhor aos resultados do que o modelo linear. Portanto, a próxima etapa desse estudo inicial será a aplicação de um planejamento composto central para a estimativa de um modelo polinomial de segunda ordem a fim de determinar as condições ótimas de extração de compostos fenólicos. Desse modo, esse trabalho possibilitará o desenvolvimento de novos produtos alimentícios funcionais a partir da adição de extrato de hibisco.

**Palavras-chave:** alimento funcional; antocianinas; antioxidantes; planejamento experimental; sonicação.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### PROPRIEDADES FÍSICAS E TECNOLÓGICAS DE COOKIES ELABORADOS A PARTIR DA FARINHA DE HIBISCO

Ana V. R. BACON<sup>1</sup>; Ana L. BAUNGART<sup>1</sup>; Suellen J. KLOSOSKI<sup>2</sup>;  
Michele ROSSET<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso Técnico em Alimentos, Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo.

<sup>2</sup>Docente, Instituto Federal do Paraná, Campus Paranavaí.

<sup>3</sup>Docente, Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo.

\*E-mail para correspondência: michele.rosset@ifpr.edu.br

A crescente demanda por um estilo de vida mais saudável, tem impulsionado a indústria a desenvolver alimentos e tecnologias que atendam diferentes necessidades dos consumidores. O desenvolvimento de produtos isentos de glúten e lactose são exemplos de alimentos que se destinam a um público com necessidades específicas. A incorporação de ingredientes com propriedades bioativas em formulações de alimentos tem sido uma alternativa para aumentar o consumo de antioxidantes. A flor do hibisco, amplamente utilizada na elaboração de chás, doces, geleias e bolos, é fonte de fitoquímicos que apresentam capacidade antioxidante, além de apresentar uma quantidade significativa de fibras e minerais. O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas e tecnológicas de cookies formulados a partir da farinha de hibisco (FH). Os cookies foram elaborados a partir da formulação básica descrita pelo método 10-50D da American Association of Cereal Chemists, com substituição da farinha de trigo por farinha de arroz e de hibisco. Foram processadas quatro formulações com diferentes quantidades de FH: Padrão (0%), F1 (8%), F2 (10%) e F3 (12%). Foram avaliados parâmetros físico-químicos e tecnológicos dos biscoitos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de médias de Tukey ( $p < 0,05$ ). A incorporação de FH nas formulações resultou na diminuição da Luminosidade (67,57 a 33,10), aumento valores de  $a^*$  (6,44-9,65), devido a coloração avermelhada do hibisco, e aumento na dureza dos mesmos (4,64 -6,15 Kg). Os cookies adicionados com 12% de FH apresentaram o maior fator de expansão (FE) (6,40). É conhecido que, biscoitos com maiores valores de FE são mais aceitos pelos consumidores. Não houve diferença ( $p < 0,05$ ) no volume específico dos biscoitos (1,85-1,64). Os valores de  $A_w$  variaram de 0,286 a 0,304, ou seja, os cookies são produtos estáveis do ponto de vista microbiológico. A adição da FH diminuiu o pH dos biscoitos. A formulação Padrão apresentou pH de 7,73 enquanto as formulações F1, F2 e F3 apresentaram os valores de 5,30, 4,63 e 4,51, respectivamente. Assim, os cookies de hibisco apresentam-se como uma alternativa para o consumo rápido e prático de alimentos isentos de glúten e lactose, sendo um promissor alimento com propriedades antioxidantes.

**Palavras-chave:** biscoitos; textura; luminosidade; *Hibiscus sabdariffa* L.





## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DE ARAÇÁ ROXO (*Psidium myrtoides*) EXTRAÍDO COM SOLVENTES EUTÉTICOS PROFUNDOS NATURAIS

Natália D. de LIMA<sup>1\*</sup>; Bruna R. S. M. WANDERLEY<sup>1</sup>; Larissa MONTIBELLER<sup>2</sup>; Marina P. COELHO<sup>3</sup>; Isabel C. S. HAAS<sup>4</sup>; Luiz A. S. MADUREIRA<sup>5</sup>; Carlise B. F. FREIRE<sup>6</sup>; Renata D. M. C. AMBONI<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente do Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

<sup>2</sup>Discente do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

<sup>3</sup>Discente do Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

<sup>4</sup>Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

<sup>6</sup>Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Santa Catarina.

\*E-mail para correspondência: nataliaduartelima@gmail.com

O processamento do araçá roxo (*Psidium myrtoides* O Berg.) gera uma quantidade significativa de subprodutos que são descartados. Estes resíduos apresentam compostos fenólicos reconhecidos por suas atividades antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória. Os solventes eutéticos profundos naturais (NADES) surgem como uma alternativa para atender às exigências atuais quanto a sustentabilidade e a busca por tecnologias limpas e eficientes nos processos extrativos de compostos antioxidantes naturais. Este estudo objetivou avaliar e comparar a capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos do processamento de araçá roxo extraídos com NADES e com etanol 60%. Oito NADES foram elaborados com o cloreto de colina como HBA (receptor de hidrogênio) e oito HBDs (doador de hidrogênio), ácido láctico; ácido tartárico; sacarose; ácido cítrico; glicose; frutose; glicerol e sorbitol, na razão molar 1:1 e 20% de água, exceto para a sacarose (30%). A extração foi realizada utilizando 100 mg de resíduo de araçá-roxo liofilizado para 3 mL de NADES em ultrassom a 45°C por 60 minutos. Uma extração com etanol 60% foi realizada nas mesmas condições para comparação. A capacidade antioxidante foi avaliada pelos métodos ABTS<sup>+</sup> e FRAP. Os extratos obtidos com os NADES apresentaram maior capacidade antioxidante pelo ensaio ABTS<sup>+</sup> ( $p \leq 0,05$ ) ( $233,20 \pm 17,59$  a  $118,66 \pm 7,63 \mu\text{mol Trolox (TEAC)} \text{ g}^{-1}$ ) do que o extrato convencional ( $34,04 \pm 0,09 \text{ TEAC g}^{-1}$ ). O mesmo comportamento foi observado para o ensaio FRAP, onde os extratos obtidos com os NADES apresentaram uma capacidade antioxidante entre  $114,79 \pm 6,06$  e  $51,91 \pm 3,38 \mu\text{mol TEAC g}^{-1}$ , enquanto a extração convencional apresentou uma atividade de  $45,77 \pm 3,08 \text{ TEAC g}^{-1}$ . Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para os extratos obtidos com ácido láctico, ácido tartárico, glicerol e sorbitol pelo método ABTS. Isso também foi observado para os extratos contendo ácido láctico, glicerol e sorbitol para o método FRAP. Os resultados obtidos neste estudo demonstram o potencial de extração dos NADES para os compostos antioxidantes dos resíduos de araçá roxo.



**XVII ERSCTA**  
*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*  
Curitiba - PR  
09, 10 e 11 de Outubro de 2023



**Palavras-chave:** frutas nativas; subprodutos; potencial bioativo.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FARINHA DE PINHÕES COM CASCA DE DIFERENTES TAMANHOS DE PARTÍCULAS

Maria J. O. ALMEIDA<sup>1</sup>, Natália D. LIMA<sup>1</sup>, Brunna K. F. SOUZA<sup>2</sup>, Camila V. MEURER<sup>2</sup>,  
Cristiane V. HELM<sup>3</sup>, Alicia FRANCISCO<sup>1</sup>, Carlise B. F. FREIRE<sup>1</sup>, Renata D. M. C.  
AMBONI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup>Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>3</sup>Laboratório de Tecnologia de Produtos Não Madeiráveis, Embrapa Florestas/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

\*E-mail para correspondência: josikelvia@gmail.com

O pinhão, proveniente da *Araucaria angustifolia*, é um produto sazonal e seu consumo é pouco difundido no Brasil devido a produção restrita às regiões Sul e Sudeste. Sua farinha, rica em amido, é ideal para uso em alimentos sem glúten e sua casca, comumente descartada, é rica em fibras e antioxidantes. O peneiramento afeta a composição e as propriedades das farinhas. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição centesimal de farinha de pinhão cozido com casca com diferentes tamanhos de partículas. A farinha de pinhão, cedida pela Embrapa Florestas (Colombo, Paraná) foi fracionada em ROTAP<sup>®</sup> equipado com peneiras padrão ABNT em ordem decrescente de abertura (590  $\mu$ m, 210  $\mu$ m, 149  $\mu$ m, 105  $\mu$ m e base). A fração retida na peneira de 590  $\mu$ m foi descartada por apresentar partículas muito grossas e heterogêneas. As demais frações foram coletadas e a farinha original foi utilizada como controle. Os teores de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, fibra alimentar total, carboidratos e amido foram avaliados. O fracionamento afetou significativamente os teores de umidade, lipídeos, proteínas, fibras, carboidratos e amido ( $p \leq 0,05$ ) e não houve diferença significativa entre os teores de cinzas das frações (1,61-2,18 g/100g). Todas as frações apresentaram baixos teores de umidade (10,51-11,75 g/100g) e lipídeos (1,17-1,84 $\pm$ 0,01 g/100g), valores adequados para a fluidez da farinha, pois teores elevados podem afetar negativamente esta propriedade. Os teores de lipídeos e proteínas (4,46-4,63 g/100g) foram maiores nas frações peneiradas, sugerindo que a redução do tamanho de partícula promoveu aumento da área superficial e maior liberação destes componentes, efeito benéfico para propriedades tecnológicas e nutricionais da farinha. O teor de fibras foi elevado em todas as amostras (superiores a 19,82 g/100g), com destaque para a fração mais grossa (210  $\mu$ m), que apresentou 47,27 g/100g. A redução das partículas permite a incorporação de fibras sem grandes prejuízos às propriedades tecnológicas dos alimentos. A fração obtida na peneira de 105  $\mu$ m apresentou os maiores teores de carboidratos (60,65 $\pm$ 0,14 g/100g) e amido (46,31 $\pm$ 0,73 g/100g). As frações mais finas (105  $\mu$ m e base) são ideais para aplicação na panificação e para a melhoria de propriedades tecnológicas de produtos panificáveis sem glúten.

**Palavras-chave:** *Araucária angustifolia*; pinhão; amido; fibra alimentar; peneiramento.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### COMPARISON OF THE MINERAL PROFILE OF TABLE SALT FROM DIFFERENT COUNTRIES

Evandro BONA<sup>1,2,3\*</sup>; Larissa R. Z. LIMA<sup>1</sup>; Isabella TAGLIERI<sup>3,4</sup>; David CABRAL<sup>3</sup>; Maria L. M. F. ESTEVINHO<sup>3</sup>; Fábio L. MELQUIADES<sup>5</sup>; Luís G. DIAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTA), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.

<sup>4</sup>Department of Agriculture Food Environment, Interdepartmental Research Center, Nutraceuticals and Food for Health, University of Pisa, Pisa, Itália.

<sup>5</sup>Laboratório de Física Nuclear Aplicada, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

\*E-mail para correspondência: ebona@utfpr.edu.br

Table salt is a worldwide consumed seasoning whose mineral profile depends on the production region. Flame atomic absorption spectrometry (FAAS) is very employed for mineral profile determination, and this information could be used to identify the salt origin. The multivariate data obtained from the mineral profile makes it possible to obtain one-class classifiers (OCC) to distinguish table salts from different regions. The data-driven soft independent modeling by class analogy (DD-SIMCA) is a linear OCC frequently used for authentication problems. In this work, FAAS data analyzed by DD-SIMCA were employed to compare table salts from different countries. Fifty-nine salt samples were analyzed: 11 from Brazil (SB), 16 from Spain (SE), 16 from France (SF), and 16 from Portugal (SP). Potassium, sodium, calcium, magnesium, iron, manganese, zinc, and copper content in the salt samples was carried out in a FAAS equipped with hollow cathode lamps. The mineral profile was used for unsupervised exploration using principal component analysis (PCA), and the salt classification was performed using DD-SIMCA. The PCA indicates that SP generally has a higher content of Cu and Mn and lower content of Ca than other countries; SB has a higher content of Na. SF has a higher content of Mg, Fe, and K. DD-SIMCA models were obtained for each country. For SB salt, it was possible to observe a complete separation from other countries. Otherwise, for SE, two samples of SB were misclassified; for SF, two samples of SB were misclassified; and for SP, one sample of SE was misclassified. In general, the DD-SIMCA models using the mineral profile achieved good performance (five misclassifications); therefore, the FAAS data could be used as a fingerprint to identify the country of origin for salt samples.

**Keywords:** flame atomic absorption spectrometry; one-class modeling; origin authentication.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### EXTRAÇÃO DE FITOESTERÓIS DA CASCA DO PINHÃO EMPREGANDO SOLVENTES SUPRAMOLECULARES E APLICAÇÃO EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS

Guilherme B. DUARTE<sup>1</sup>; Karina M. UEDA<sup>2</sup>; Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Discente de Graduação do Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: <sup>1</sup>duarte\_guilherme@ufpr.br, <sup>2</sup>kamaueda@gmail.com, <sup>3</sup>luciana.igarashi@ufpr.br

O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, sua casca é um resíduo que possui diversos compostos bioativos em sua composição, dentre os principais, destacam-se os fitoesteróis. Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em extrair esses compostos da casca do pinhão, através do emprego dos solventes supramoleculares (SUPRAS), e na aplicação desses extratos em formulações cosméticas. Os SUPRAS são caracterizados como líquidos nanoestruturados formados por moléculas anfifílicas, originados pelos processos de automontagem e coacervação. Como resultado, observa-se a formação de duas fases líquidas (SUPRAS e solução de equilíbrio – EqS). Nesse sentido, sistemas SUPRAS-EqS, formados por ácido octanóico (5,0 %, v/v), etanol (25,0 – 35,0 %, v/v) e água acidificada pH 3 (60,0 – 70 %, v/v) foram empregados na extração dos fitoesteróis da casca do pinhão e as condições de extração (tempo, temperatura e porcentagem de etanol) foram otimizadas pelo planejamento experimental Box-Behnken. Os extratos obtidos com a fase de SUPRAS foram avaliados pela análise colorimétrica de fitoesteróis totais, sendo o extrato otimizado adicionado a um creme base, em que se avaliou os parâmetros de espalhabilidade, cor, pH e a estabilidade primária das formulações cosméticas. Os resultados obtidos indicaram que a condição ótima de extração correspondeu à 65 °C, 60 minutos e 32,5 % (v/v) de etanol, em que  $70,00 \pm 2,09$  mg de  $\beta$ -sitosterol / g amostra foi encontrada. Além disso, a adição dos extratos ricos em fitoesteróis conferiu a formulação um aspecto amendoado, maior espalhabilidade, e um menor valor de pH, em relação a formulação controle, sem que a estabilidade do creme fosse afetada.

**Palavras-chave:** *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze; SUPRAS; compostos bioativos.



## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### CULTIVO DE BASIDIOMICETOS VISANDO INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Fabíola D. INÁCIO<sup>1\*</sup>; Gabriella Q. CASTRO<sup>2</sup>; Patrícia R. A. GUIOTTI<sup>2</sup>; Ana A. D. ELERO<sup>2</sup>; Maria E. FAUSTINO<sup>2</sup>; Maria V. S. GIUPATO<sup>2</sup>; Isabelle F. DANIEL<sup>2</sup>; Nathalia BATISTUTE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente EBTT/Instituto Federal do Paraná, Campus Jacarezinho

<sup>2</sup>Curso Técnico em Alimentos/Instituto Federal do Paraná, Campus Jacarezinho

\*E-mail para correspondência: fabiola.inacio@ifpr.edu.br

Fungos basidiomicetos são conhecidos como cogumelos. A maioria deles possui grande importância como recicladores de materiais orgânicos, alguns são comestíveis e ainda há aqueles que produzem enzimas e metabólitos importantes para diversos setores industriais. A fim de estudar suas potencialidades biotecnológicas e conhecer mais sobre suas propriedades nutricionais e medicinais, este trabalho tem como objetivo realizar o cultivo de diferentes espécies de basidiomicetos em fermentação no estado sólido. Esses organismos possuem peculiaridades em relação ao desenvolvimento, demandando diferentes meios de cultura ou condições de cultivo, com a variação da espécie estudada. As espécies estudadas foram: *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pleurotus citrinopileatus*, *Pleurotus djamor*, *Pholiota adiposa*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma multipileum*, *Coprinus comatus*, *Volvariella volvacea* e *Hericium americanum*. Foram utilizados dois tipos de meios de cultura genéricos, um deles sendo o ágar batata dextrose (BDA) e o outro BDA incrementado com farelo de trigo a 2%. Os fungos foram inoculados em condições assépticas a partir de um disco de 5 mm de diâmetro proveniente da placa matriz. A incubação foi realizada em estufa a 30°C. Foi possível perceber o crescimento da maioria das espécies ao longo de dez dias de cultivo, mas perdas significativas por contaminação aconteceram e as inoculações foram repetidas quando necessário. Após total colonização do micélio nas placas, as culturas foram armazenadas em geladeira para posteriores análises. Três discos de micélio de cada fungo foram adicionados em substrato sólido composto por farelo de trigo, bagaço de cana e sabugo de milho, todos umedecidos com meio mineral (umidade inicial de 60%). Após diferentes períodos (3 a 15 dias), os cultivos foram interrompidos e análises enzimáticas e antioxidantes foram realizadas. Foi possível perceber diferenças significativas de crescimento e produção de bioativos entre as espécies cultivadas.

**Palavras-chave:** inovação; biotecnologia; alimentos.





## ÁREA TEMÁTICA: CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### ANÁLISE SENSORIAL DE CEREAL MATINAL ADICIONADO DE *Dioscorea cayanensis Lam*

Flávia TEIXEIRA<sup>1</sup>; Kelly ZANINELLI<sup>2</sup>; Vanessa POLINI<sup>2</sup>; Vanessa BACHINI<sup>2</sup>; Fabio L. V. FREZ<sup>3</sup>; Gabriel SARACHE<sup>3</sup>; Grasielle Scaramal MADRONA<sup>4</sup>; Antonio R. G. MONTEIRO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>2</sup>Mestranda, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>3</sup>Engenheiro de Alimentos, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

<sup>4</sup>Docente, Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM).

\*E-mail para correspondência: teixeiraflavia19@gmail.com

A tecnologia de extrusão tem se consolidado como um método proeminente no processamento de alimentos, possibilitando significativas oportunidades para a elaboração de uma ampla variedade de produtos alimentícios a partir de distintos ingredientes. Este método possui a capacidade intrínseca de conferir melhorias nas características sensoriais e físico-químicas dos produtos finais, tornando-o uma abordagem versátil e promissora no setor alimentício. O presente estudo investigou a aplicação da tecnologia de extrusão para a produção de cereais matinais enriquecidos com farinha da polpa de inhame (*Dioscorea cayennensis Lam.*), bem como a aceitabilidade sensorial entre adultos. Foram desenvolvidas as seguintes formulações: F1 padrão (4,7% de cacau 100% (*Nature'Heart*<sup>®</sup>) e F2 (9,7%). Participaram da avaliação sensorial 109 provadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos. A adição de cacau em pó não apresentou diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as amostras F1 e F2 para todos os atributos e intenção de compra. Maiores notas para textura e aceitação global foram verificadas para as formulações F1 e F2. A elaboração dos produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 10% de FPI em cereal matinal foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se o Índice de aceitação acima de 70% e com boas expectativas de comercialização. Em conclusão, o presente estudo demonstrou a aplicabilidade da tecnologia de extrusão na produção de cereais matinais enriquecidos com farinha de inhame, enaltecendo as propriedades nutricionais e sensoriais desse tubérculo. Essa abordagem alinha-se às tendências contemporâneas de desenvolvimento de alimentos saudáveis e inovadores. Portanto, a incorporação de ingredientes alternativos em produtos alimentícios, por meio de técnicas como a extrusão, emerge como uma estratégia relevante para promover opções mais nutritivas e atraentes ao consumidor.

**Palavras-chave:** extrusão; tecnologia de alimentos; cacau.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### **APLICABILIDADE DOS EXTRATOS DA GRUMIXAMEIRA (*Eugenia brasiliensis lamarck*) EM FILMES A BASE DE AMIDO DE MILHO COMO SENSORES DE pH**

João V. PADILHA<sup>1</sup>; Fernando C. LEAL<sup>2</sup>; Fabiane O. FARIAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente, Engenharia Química/UFPR.

<sup>2</sup>Discente, PPEGAL/UFPR.

<sup>3</sup>Docente, Engenharia Química/ PPGEAL/UFPR.

\*E-mail para correspondência: <sup>1</sup>j\_vpadilha@hotmail.com, <sup>2</sup>fernandocastroleal@hotmail.com,

<sup>3</sup>fabianefarias@ufpr.br

A *Eugenia brasilienses Lam.*, conhecida como grumixameira, pertence à família Myrtaceae e faz parte do bioma da Mata Atlântica. Seus frutos são ricos em compostos bioativos como as antocianinas, os quais possuem potencial uso na indústria de alimentos por suas propriedades antioxidantes. Além disso, as propriedades químicas das antocianinas permitem com que as mesmas sejam utilizadas como biomarcadores em embalagens e filmes, atuando como indicativo da qualidade e biossegurança dos alimentos. O presente trabalho teve como objetivo obter um extrato rico em antocianinas a partir da polpa da grumixama e avaliar sua aplicação como biomarcador de alterações de pH em embalagens inteligentes para alimentos. Para isso, os extratos foram obtidos através da extração sólido-líquido (ESL) durante 60 minutos, a uma temperatura constante de 45°C. O solvente empregado foi uma mistura hidroalcolica etanol: água, a uma proporção de 50:50 v/v. Em seguida, o extrato foi submetido a rota- evaporação para retirada do etanol. O extrato foi avaliado em termos de antocianinas totais, resultando uma concentração 94,38 mg equivalentes de cianidina-3-glicosídeo/g amostra. Na sequência, foram produzidos filmes à base de amido de milho e com o intuito de conferir bioatividade aos filmes, durante sua síntese foram adicionadas diferentes concentrações do extrato aquoso rico em antocianinas: 5%, 10% e 15% m/m. Os filmes obtidos apresentaram espessura média de 0,1125 mm e foram analisados quanto as suas propriedades mecânicas em função da tensão de ruptura. Verificou-se que quanto maior a concentração de extrato nos filmes, menor é a sua deformação. Por fim, a análise colorimétrica dos filmes confirmou a mudança de coloração das embalagens quando expostos a todas faixas de pH. Desta forma, o presente trabalho evidencia o potencial uso dos filmes como embalagens inteligentes em alimentos para verificação do pH, apresentando uma alternativa sustentável ao uso de embalagens a base de petróleo.

**Palavras-chave:** filmes biodegradáveis; antocianinas; extração sólido-líquido.





## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### ÓLEO VEGETAL COMO SOLVENTE PARA EXTRAÇÃO DE CAROTENOIDES DA ABÓBORA (*Cucurbita moschata*)

Manuel GARCIA<sup>1\*</sup>; Marcos R. MAFRA<sup>2</sup>; Fabiane O. FARIAS<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Discente, PPEGAL/UFPR.

<sup>2</sup>Docente, Engenharia Química/PPEGAL/UFPR

<sup>3</sup>Docente Engenharia Química/PPEGAL/UFPR.

\*E-mail para correspondência: manuel1@ufpr.br, fabianefarias@ufpr.br

Como forma de valorizar a produção agrícola do estado do Paraná e fornecer soluções sustentáveis para obtenção de biocompostos de valor agregado, este trabalho tem por objetivo avaliar a aplicabilidade de óleos vegetais como biossolventes para obtenção de carotenoides da polpa de abóbora (*Cucurbita moschata*). Para isso, a polpa de abóbora foi seca em estufa a 40 °C durante 48 h, triturada e peneirada (35 MESH). Na sequência, a polpa processada foi submetida a extração sólido-líquido (ESL) assistida por dispersor de alto cisalhamento utilizando óleo de soja como solvente. A ESL foi realizada a 25°C, razão sólido: solvente de 1:20, rotação de 10000 rpm e tempo de 10 min. Os extratos obtidos foram submetidos a centrifugação para separar o extrato do material sólido (4000 rpm por 12 min), em seguida foi avaliado o teor de carotenoides totais do sobrenadante. Para fins de comparação e determinação da viabilidade do uso do óleo vegetal, a ESL também foi realizada utilizando acetona como solvente convencional. O óleo de soja foi capaz de extrair 40,9 mg equivalente de betacaroteno/g de amostra seca, enquanto a acetona atingiu o índice de 47,5 mg equivalente de betacaroteno/g de amostra seca, respectivamente. Os resultados sugerem que os óleos vegetais são potenciais substitutos aos solventes orgânicos convencionais, apresentando vantagens como sua origem biológica, biocompatibilidade e biodegradabilidade. O dispersor de alto cisalhamento também se demonstrou uma técnica promissora a ser aplicada na ESL proporcionando altos índices de extração em curto tempo de processo.

**Palavras-chave:** biossolventes; óleo de soja; betacaroteno; dispersor de alto cisalhamento.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### **EMPREGO DA NANOSUSPENSÃO PROVENIENTE DO PINHÃO (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) NA PRODUÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS PARA APLICAÇÃO EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS**

Maria G. DARE<sup>1</sup>; Fernando C. LEAL<sup>2</sup>; Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Discente de graduação, Departamento de Engenharia Química/UFPR.

<sup>2</sup> Discente de pós-graduação, Departamento de Engenharia Química/UFPR.

<sup>3</sup> Docente de graduação, Departamento de Engenharia Química/UFPR.

\*E-mail para correspondência: <sup>1</sup>mariagabrieledare@ufpr.br, <sup>2</sup>fernandocastro@ufpr.br, <sup>3</sup>luciana.igarashi@ufpr.br

O pinhão é a semente da araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntz.) e possui grande importância econômica e alimentícia para as regiões sul e sudeste do Brasil. Essa semente, apresenta em sua composição alto teor de amido em sua amêndoa e a presença de compostos bioativos em sua casca, os quais podem proporcionar efeitos benéficos à saúde humana. A casca do pinhão é considerada o principal resíduo da semente e de difícil decomposição, por apresentar em sua constituição o complexo lignocelulósico formado por lignina, celulose e hemicelulose. Essas macromoléculas presentes no material lignocelulósico demandam o emprego de técnicas que possibilitem a quebra do complexo lignocelulósico e o acesso aos constituintes individuais. Nesse sentido, o moinho de pedras é uma alternativa para a quebra do complexo, utilizando água como solvente, formando nanosuspensões. Assim, este estudo teve como objetivo o aproveitamento do pinhão integral, por meio da produção de nanosuspensões empregando o moinho de pedras. Em seguida, a nanosuspensão obtida foi utilizada para a síntese de filmes biodegradáveis, sendo avaliadas as propriedades mecânicas e antioxidantes do filme otimizado. A nanosuspensão do pinhão integral foi obtida com teor de  $6,02 \pm 0,17$  % de sólidos totais. Os filmes foram elaborados utilizando a nanosuspensão (80-70%), água (20-15%) e glicerol (0-15%) em porcentagem mássica. Após a otimização, a composição ideal dos filmes resultou em 81,43% de nanosuspensão do pinhão integral, 16,28% de água e 2,29% de glicerol. O filme otimizado foi caracterizado quanto às suas propriedades mecânicas, apresentando módulo de Young de  $84,07 \pm 14,09$  MPa, alongação de  $16,54 \pm 0,34$  % e resistência à tração de  $5,54 \pm 0,02$  MPa. Com relação a atividade antioxidante dos filmes, foram realizadas as análises de compostos fenólicos totais e captura de radical livre por DPPH, resultando em  $17,52 \pm 0,23$  mg<sub>AGE</sub>/g<sub>amostra</sub> e  $38,14 \pm 0,11$  mg<sub>Trolox</sub>/g<sub>amostra</sub>, respectivamente. O filme otimizado a partir da nanosuspensão demonstrou propriedades mecânicas promissoras, bem como a presença de compostos fenólicos e capacidade redutora de radical. Por fim, o filme demonstrou ser uma alternativa para a valorização do pinhão, sem a geração de resíduos, oferecendo um produto com potencial de aplicação em alimentos.

**Palavras-chave:** compostos bioativos; filmes biodegradáveis; nanosuspensões.



## XVII ERSCTA

*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*

Curitiba - PR

09, 10 e 11 de Outubro de 2023





## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### ESTUDO CINÉTICO DA SÍNTESE DE LACTATO DE ETILA MEDIANTE REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO DE FISHER VIA CATÁLISE HETEROGENÊA E HOMOGENÊA

Marcela C. VENTURELLI<sup>1</sup>; Matheus S. T. ARANTES<sup>2</sup>; Thalia M. P. MIRANDA<sup>2</sup>; Nayara P. LIMA<sup>2</sup>; Vitor R. SILVA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: vrenan@ufpr.br

O lactato de etila é um composto biodegradável considerado um solvente verde com aplicações em indústrias de alimentos e farmacêutica. Conhecer a cinética química da síntese deste éster em diferentes meios catalíticos é fundamental para projetos de reatores. O objetivo deste trabalho foi avaliar o modelo cinético que descreve a taxa de reação de síntese de lactato de etila via cinéticas autocatalítica e catalítica homogênea (1%, ácido sulfúrico) e heterogênea. Diferentes catalisadores sólidos ácidos (10%, Amberlist, Argila K10 e sílica verde sulfonada) foram avaliados quanto ao potencial catalítico, sendo avaliadas as cinéticas de catálise heterogênea do melhor material avaliado. A avaliação do mecanismo reacional foi feita a partir de modelagem matemática com diferentes modelos cinéticos. Conduziram-se reações em batelada no laboratório EMULTEC/UFPR em célula encamisada de 40 mL, avaliando-se o efeito da temperatura (50, 60 e 70 °C), mantendo-se a razão molar inicial de reagentes de 1:1 e a proporção fixa de catalisador. Foi observado que a reação autocatalítica é lenta, atingindo conversões de 18 – 30% em 8 horas, enquanto a reação catalítica homogênea atinge conversões de 50% em menores tempos (2 – 3 h). Dentre os catalisadores sólidos avaliados, a Amberlist apresentou a maior atividade catalítica, atingindo conversão de 42%. Os dados cinéticos de autocatálise e catálise homogênea foram ajustados a modelos matemáticos obtidos a partir do modelo da Esterificação de Fischer e os dados cinéticos de catálise heterogênea foram ajustados aos modelos de pseudo-homogêneo, Eley-Rideal (ácido láctico adsorvido reagindo com etanol livre) e Langmuir-Hinshelwood para reações com Amberlist.

**Palavras-chave:** reação de Fisher; cinética química; Eley-Rideal; Langmuir-Hinshelwood.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### UTILIZAÇÃO DO MODELO COSMO-SAC PARA PREDIÇÃO DA SOLUBILIDADE DA CURCUMINA, CAFEÍNA E LIDOCAÍNA EM DIFERENTES SOLVENTES

Pedro H. WEGNER<sup>1\*</sup>; Grazielle OLIVEIRA<sup>1</sup>; Fabiane O. FARIAS<sup>1</sup>; Marcos R. MAFRA<sup>1</sup>;  
Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná

\*E-mail para correspondência: pedrowegner@ufpr.br

Solventes eutéticos profundos (do inglês - *deep eutetic solvents*, DES) têm emergido como uma alternativa verde e de baixo custo para substituir solventes convencionais na extração de diversas biomoléculas utilizadas pelos setores alimentício, químico e farmacêutico. Os DES são formados a partir da mistura de um doador de hidrogênio e um aceptor de hidrogênio, resultando em uma mistura com ponto de fusão menor comparado às moléculas individuais precedentes. Por ser um solvente em ascensão, o estudo da extração, cujo solvente é um DES, exige etapas muito laboriosas, porque a mistura deve ser pensada para a biomolécula desejada; contudo, o modelo preditivo COSMO-SAC (*COSMO-Segment Activity Coefficient*) pode preceder a etapa experimental a fim de diminuir o tempo no preparo da mistura e o uso de reagentes. O COSMO-SAC prediz propriedades termodinâmicas de misturas, e com isso há a possibilidade de predição da afinidade entre um soluto e um solvente (ou uma mistura de solventes) a partir do coeficiente de atividade. Nesse contexto, este estudo teve a pretensão de comparar a solubilidade obtida pelo COSMO-SAC com dados experimentais presentes na literatura (tanto dos DES, quanto de solventes convencionais, por questões de validade metodológica). Inicialmente, escolheu-se três biomoléculas, incluindo a Curcumina, Cafeína e Lidocaína. Para a Curcumina foram utilizados três solventes: triacetina, etanol e água (tanto misturados quanto solventes puros); no caso da cafeína e da lidocaína, os solventes são betaína, glicerol, ácido láctico, prolina (a combinação do grupo origina um NAES (*Natural eutetic solvent*), por exemplo: prolina e glicerol (1:4 m/m), betaína e glicerol (1:4 m/m)) e água. O modelo computacional foi bastante eficiente para predizer a solubilidade da Curcumina em misturas de triacetina, etanol e água em proporções molares diversas, contudo grande desvio foi encontrado para solventes puros. Embora compartilhem o mesmo grupo de solventes, não houve um padrão de proximidade na solubilidade da cafeína e da lidocaína; a mistura de prolina e ácido láctico (1:3), o modelo obteve um ótimo resultado para a solubilidade da cafeína, mas uma divergência na solubilidade calculada da lidocaína, por exemplo.

**Palavras-chave:** solventes eutéticos profundos; coeficiente de atividade; termodinâmica.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### OBTENÇÃO DE EXTRATOS HIDROALCÓLICOS A PARTIR DE FOLHAS DE HORTELÃ *Mentha x piperita L.*

Geanesson A. O. SANTOS<sup>1\*</sup>; Regina M. M. JORGE<sup>1</sup>, Fabiane O. FARIAS<sup>1\*</sup>, Álvaro L. MATHIAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná

\*E-mail para correspondência: geanesson640@gmail.com, fabianefarias@ufpr.br

A folha de hortelã-pimenta pertencente à família *Lamiaceae*, sendo uma espécie híbrida com provável cruzamento das espécies hortelã (*Mentha spicata*), hortelã-d'água (*Mentha aquatica*), *Mentha longifolia Huds* e *Mentha rotundifolia Huds*. Suas folhas são ricas em ácido clorogênico, ácido cafeico, ácido rosmarínico dentre outros compostos bioativos. Os extratos de hortelã-pimenta têm potencial aplicação para indústria de alimentos como aromatizante e conservante natural, devido a sua alta atividade antioxidante e antimicrobiana. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo obter extratos hidroalcólicos de hortelã-pimenta e selecionar as condições de processo da extração sólido-líquido. Para tanto, ramos de hortelãs foram adquiridas de fornecedor público em Curitiba e suas folhas sadias foram selecionadas, secas, fragmentadas e armazenadas a -30°C. Na sequência um planejamento experimental do tipo *Box- Behenken* foi utilizada para determinar as melhores condições de tempo, temperatura e razão água: etanol (v:v) do solvente hidroalcólico. As respostas de Compostos Fenólicos Totais (CFT), Flavonoides Totais (FT) e atividade antioxidante (DPPH) foram estimadas pelas variáveis independentes tempo (30, 60, 90 min), concentração de etanol (20,50, 80%), temperatura (30, 45, 60°C), totalizando 12 pontos experimentais e 5 centrais. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância ANOVA e otimização não-linear restrita ( $p < 0,05$ ). Evidenciou-se diferentes condições para potencializar os teores de CFT, FT e DPPH: CFT (72min, 39%etanol, 64°C), FT (62min, 91%etanol, 49°C) e DPPH (97min, 46%etanol, 54°C). O efeito tempo não foi significativo, sendo determinado o tempo 60min, ponto de maior acurácia do planejamento *Box- Behenken*. Os diferentes teores de etanol adequados para maior extração de CFT ou FT evidencia o caráter menos polar dos flavonoides frente aos fenóis simples. Apesar da evidencia dos resultados é recomendado pesquisas adicionais para compreender a interação dos resultados investigados na indústria de alimentos.

**Palavras-chave:** atividade antioxidante; extrato; compostos fenólicos, flavonoides, otimização.





## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### COMPOSIÇÃO E ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Miller)

Nayef M. G. CHAMMA<sup>1\*</sup>; Kahlil S. SALOME<sup>2</sup>; Maria L. MASSON<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Discente, PPGEAL/UFPR

<sup>2</sup>Docente, Química/UFPR

<sup>3</sup>Docente Engenharia Química/PPGEAL/UFPR.

\*E-mail para correspondência: nayef.gracie@ufpr.br; masson@ufpr.br

Com o intuito da valorização de plantas nativas brasileiras no combate às doenças crônicas, como resistência insulínica, síndromes metabólicas, obesidade, diabetes tipo II, nefropatias, distúrbios neurológicos e cardiovasculares, cuja causa está fortemente vinculada às profundas mudanças no estilo de vida da sociedade moderna ocidental, este trabalho tem por objetivo avaliar a atividade antioxidante e teor de bioativos dos extratos das folhas e frutos de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller), bem como os respectivos componentes contribuintes dessas atividades. Para tal, folhas e frutos maduros orgânicos foram coletados e processados para produção de extratos secos. As folhas foram secas em estufa de circulação de ar forçada a 45°C durante 24 horas, trituradas e peneiradas (20 mesh). Os frutos tiveram seus espinhos retirados e foram triturados até formação de polpa homogênea, sendo congelados e liofilizados na sequência. Após a liofilização, os frutos também foram triturados e peneirados (20 mesh). As folhas e frutos secos foram submetidos à extração sólido-líquido (ESL) assistida por dispersor de alto cisalhamento utilizando solução etanólica 70% como solvente. A ESL foi realizada nas temperaturas de 25°C, 35°C, 45°C e 55°C, razão sólido: solvente de 1:20, rotação de 5.000 rpm e tempos de 5, 10 e 15 minutos. As soluções obtidas foram centrifugadas a 10.000 rpm durante 10 minutos e os sobrenadantes foram levados a um rota-evaporador a 35°C para remoção do etanol e, por fim, foram liofilizados para produção dos extratos secos. A partir daí foram aplicadas as metodologias de compostos fenólicos totais (TPC), flavonoides totais (TFC) e a atividade antioxidante via radical DPPH. Os resultados obtidos tanto para os frutos quanto para as folhas demonstram que houve perda de atividade antioxidante quando, na temperatura mais elevada, o tempo aumentou de 10 para 15 minutos, pois os resultados diminuíram em torno de 7% para os frutos e 3% para as folhas. Os resultados sugerem ainda que apesar de os frutos conterem menor teor de fenólicos e flavonoides, sua atividade antioxidante é 5% mais representativa frente às folhas.

**Palavras-chave:** ora-pro-nóbis; antioxidante; dispersor de alto cisalhamento; fenólicos.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### EXTRAÇÃO AQUOSA DE ARAÇÁ-VERMELHO POR PROCESSO EM BATELADA ASSISTIDO POR ULTRASSOM

Luíza H. P. DOMINGUES\*<sup>1</sup>; Isabel B. B. GERKE<sup>1</sup>; Geovana S. MARQUES<sup>2</sup>; Agnes P. SCHEER<sup>3</sup>; Fabiane HAMERSKI<sup>3</sup>; Vítor R. SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

<sup>2</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA.

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

\*E-mail para correspondência: luizadomingues@ufpr.br

O Brasil se destaca pela grande diversidade de árvores frutíferas nativas que, apesar de serem específicas de determinadas regiões e não tão amplamente distribuídas, apresentam riqueza de propriedades benéficas. Esse é o caso do araçá-vermelho (*psidium cattleianum*), que apresenta compostos bioativos de grande interesse e aplicação nutracêutica, sendo relatado na literatura científica suas propriedades na redução de doenças degenerativas, como aterosclerose, câncer, doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras. Dessa forma, para seu melhor aproveitamento, é necessário o estudo dos processos que viabilizem a extração destes compostos de interesse. O objetivo deste trabalho, portanto, foi avaliar os parâmetros de extração aquosa dos frutos de araçá-vermelho em duas metodologias (batelada convencional e extração assistida por ultrassom) para obtenção de compostos bioativos. O estudo foi desenvolvido para cada metodologia de extração, mediante planejamento experimental 3<sup>2</sup>, avaliando-se os parâmetros de operação: agitação (50, 100 e 150 rpm – convencional), (270, 370 e 470 rpm – assistida por ultrassom), relação massa de polpa/volume de solvente (0,5; 1,0; e 1,5 % m/v), pH (2,00; 2,25 e 2,50) e temperatura (40, 50 e 60 °C). Os resultados mostraram que as condições de extração com maior razão polpa/volume e agitação favoreceram a extração dos compostos fenólicos, à temperatura de 50 °C. A acidificação do meio (pH) não apresentou influência significativa estatisticamente para ambos os métodos. O método de extração empregando ultrassom apresentou maiores valores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante quando avaliada por diferentes métodos. Logo, constata-se que o ultrassom pode viabilizar a extração aquosa de compostos bioativos do araçá-vermelho.

**Palavras-chave:** araçá-vermelho; compostos bioativos; atividade antioxidante; ultrassom.





## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### VIABILIDADE DO EMPREGO DE SOLVENTE EUTÉTICO PROFUNDO HIDROFÓBICO NA MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO- LÍQUIDO DE PARABENOS

Danielle W. ZELINSKI<sup>1</sup>; Fabiane O. FARIAS<sup>2\*</sup>; Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>2</sup>; Marcos  
MAFRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química / Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química / Universidade Federal do Paraná.

\*Email para correspondência: fabianefarias@ufpr.br

Os parabenos são ésteres, derivados do ácido p-hidroxibenzóico, amplamente utilizados em medicamentos, cosméticos, produtos de higiene pessoal e alimentos. Agem como conservantes e antimicrobianos ideais por serem eficazes frente a diferentes condições de pH. No Brasil, a legislação vigente permite o uso do metil, etil, propil e butilparabeno em produtos de higiene pessoal. Por outro lado, o uso em alimentos está restrito algumas categorias e apenas o metil e etilparabeno são permitidos. Os parabenos foram classificados recentemente como micropoluentes orgânicos devido a sua presença em variadas matrizes ambientais. Esses compostos mesmo em baixas concentrações são capazes de causar interferências no sistema endócrino e têm sido associados a diversas doenças. Diante desse contexto, esse trabalho possui como objetivo o estudo da viabilidade do emprego de processos e solventes, ambientalmente amigáveis, na pré-concentração, separação e detecção de parabenos em bebidas e enxaguante bucal. Para esse fim, o trabalho empregou a microextração líquido-líquido assistida por vórtex na extração dos parabenos utilizando solventes eutéticos profundos hidrofóbicos como extrator. Os solventes a base de ácidos graxos naturais: ácido caprílico + ácido cáprico, ácido caprílico + ácido láurico, ácido cáprico + ácido láurico, ácido caprílico + ácido cáprico + ácido láurico apresentaram rendimentos superiores a 70% quanto a recuperação dos parabenos, exceto para o metilparabeno devido a sua menor hidrofobicidade. Os rendimentos de recuperação seguiram a ordem butil > propil > etil > metilparabeno. O modelo termodinâmico preditivo COSMO-SAC (do inglês - *Conductor-like Screening Model – Segment Activity Coefficient*) foi aplicado, demonstrando a afinidade dos parabenos com os solventes eutéticos hidrofóbicos se configurando com uma importante ferramenta para o entendimento dos comportamentos em termos das interações moleculares soluto-solvente. Esse trabalho segue colaborando para uma melhor compreensão quanto ao emprego de métodos analíticos e solventes que atendam aos princípios da química verde.

**Palavras-chave:** ácidos graxos; solventes verdes; bebidas.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### PROCESSOS DE EXTRAÇÃO DA CURCUMINA

Adércio MUNGUAMBE<sup>1\*</sup>; Ana L. K. COELHO<sup>1</sup>; Pedro H. WEGNER<sup>2</sup>; Livia S. ANTUNES<sup>2</sup>; Grazielle de OLIVEIRA<sup>3</sup>; Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>1</sup>; Marcos R. MAFRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: munguambeadercio@gmail.com

A curcumina é um composto polifenólico derivado do açafrão-da-terra, também conhecido como cúrcuma. Este composto exibe uma variedade de efeitos farmacológicos relevantes, apresentando potencial antioxidante, anti-inflamatório, antimicrobiano, entre outros. A cúrcuma há muito reconhecida por suas propriedades medicinais, tem despertado interesse tanto no meio médico e científico quanto entre entusiastas da culinária, sendo a principal fonte do polifenol curcumina. Apesar dos benefícios associados à curcumina, este composto apresenta baixa biodisponibilidade e tendência a degradar-se em outras substâncias quando consumida. A curcumina pode ser obtida através de sua síntese ou por extração de plantas, sendo esta última a abordagem mais comum devido à sua viabilidade econômica. Dentre os métodos de extração utilizados para a obtenção da curcumina, há a utilização de técnicas convencionais, como o método Soxhlet e a extração por solvente. Esses métodos são simples e amplamente empregados, no entanto, carecem de seletividade, demandam tempo e, dependendo da abordagem, podem ocasionar degradação nos compostos sensíveis ao calor. Além disso, existem as tecnologias avançadas de extração, como a extração assistida por micro-ondas ou por ultrassom, que são alternativas mais eficientes à extração convencional, são consideradas ecologicamente corretas e apresentam potencial para a extração da curcumina. A escolha do método de extração é crucial para determinar a quantidade e qualidade dos compostos obtidos. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é revisar os processos empregados na extração da curcumina. A revisão abrange diversas abordagens de extração, visando identificar aquelas que oferecem maior estabilidade ao extrato, menor custo, os solventes utilizados e o rendimento dos processos.

**Palavras-chave:** curcumina; extração; compostos bioativos.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### EXTRAÇÃO AQUOSA DE COMPOSTOS FENÓLICOS A PARTIR DE RESÍDUOS DE UVAIA (*Eugenia pyriformis* Cambess) POR MÉTODOS EMERGENTES: TRIAGEM E OTIMIZAÇÃO

Mariana A. CARGNIN<sup>1</sup>; Vanessa C. ZANETTI<sup>2</sup>; Stefany G. ARCARI<sup>3</sup>; Acácio A. F. ZIELINSKI<sup>4</sup>; Katia REZZADORI<sup>2</sup>; Franciny C. SCHMIDT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química, Centro Politécnico, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR 81531-990, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC 88034-001, Brasil.

<sup>3</sup>Campus São Miguel do Oeste, Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), SC 89900-000, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC 88040-900, Brasil.

\*E-mail para correspondência: marianacargnin@ufpr.br

A uvaia, uma fruta nativa da Mata Atlântica, é conhecida por sua riqueza em antioxidantes naturais. Os resíduos da uvaia, particularmente suas cascas e sementes, representam fontes significativas desses compostos bioativos, possuindo um notável potencial comercial. O presente estudo se dedicou à avaliação de distintas abordagens para extrair compostos fenólicos dos resíduos da uvaia, fazendo uso da água como solvente. Os métodos investigados abrangeram extrações assistidas por ultrassom utilizando sonda e banho, além da aplicação da técnica de extração auxiliada por homogeneização. Relação sólido-solvente de 1:20 ( $\text{g mL}^{-1}$ ), temperatura de 30 °C e tempo de 15 minutos foram utilizados para todos os ensaios. Dentre as técnicas avaliadas, a extração assistida por homogeneização registrou a maior concentração de compostos fenólicos totais (CFT) no extrato resultante. Em seguida, um delineamento composto central rotacional foi empregado para otimizar esse processo de extração. O desenho experimental consistiu em oito ensaios ( $\pm 1$ ) com quatro pontos centrais (zero) e seis pontos axiais ( $\alpha \pm 1,68$ ), resultando em uma distribuição ortogonal com 18 experimentos. Os intervalos dos limites inferior e superior para as variáveis independentes foram 2,5 e 20 minutos, 25 e 80 °C e 1:30 e 1:10 ( $\text{g mL}^{-1}$ ). Os parâmetros ótimos do processo foram: temperatura de 80 °C, tempo de extração de 16 minutos e relação sólido-solvente de 0,04  $\text{g mL}^{-1}$ . Tais condições culminaram em um rendimento máximo de CFT de 9,59 mg EAG  $\text{g}^{-1}$  de matéria seca. Entretanto, a atividade antioxidante do extrato sofreu redução durante a simulação de digestão gastrointestinal. Portanto, este estudo demonstra que um método de extração sustentável e econômico utilizando um solvente não tóxico pode aumentar a recuperação de compostos fenólicos do resíduo de uvaia. No entanto, investigações adicionais devem se concentrar no desenvolvimento de estratégias para estabilizar esses compostos durante sua passagem pelo trato gastrointestinal.

**Palavras-chave:** atividade antioxidante; ultra-turrax; digestão *in vitro*.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### INVESTIGAÇÃO DO MECANISMO DE INCORPORAÇÃO DE ÁGUA EM DIFERENTES CULTIVARES DE ARROZ

Anna L. M. P. LEITE<sup>1\*</sup>; Thaisa C. V. BALBINOTI<sup>2</sup>, Luiz M. M. JORGE<sup>3</sup>; Regina M. M. JORGE<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos – PPGEAL, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Ciências Farmacêuticas, Alimentação e Nutrição, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá.

\*E-mail para correspondência: anna.leite@ufpr.br; rjorge@ufpr.br

A hidratação é uma das operações mais frequentes na indústria de alimentos. O objetivo desta pesquisa foi investigar o caminho e o mecanismo de incorporação de água em diferentes cultivares de arroz, mediante ao uso de uma molécula traçadora. Dois cultivares de arroz não pigmentados (SCS 116 Satori e SCS 125) e dois cultivares pigmentados (SCS 119 Rubi – Vermelho e SCS 120 Onix – Preto) foram submetidos a hidratação isotérmica na temperatura de 45°C na presença de uma molécula traçadora (azul de metileno, 1:100 g.mL<sup>-1</sup>) por 15 horas de hidratação. Em tempos pré-determinados foram retirados aproximadamente 10 grãos, o excesso de água foi retirado com papel toalha e os grãos cortados na direção perpendicular ao comprimento. A migração por difusão do corante durante a hidratação foi registrada nas imagens capturadas por uma câmera fotográfica de 12 megapixels. A partir das imagens verificou-se que a entrada do corante inicia pelo hilo, pois a presença de azul de metileno nessa região para os cultivares não pigmentados surge nos 30 min iniciais de processo; em 1 h para o grão SCS 119 Rubi e 9 h para o SCS 120 Onix. Essa diferença entre os cultivares pigmentados e não pigmentados pode estar relacionado com a barreira encontrada pela água ao entrar em contato com a semente. Em 9 h de hidratação os grãos não pigmentados já se encontram completamente incorporados de azul de metileno, sendo que para os grãos pigmentados percebe-se esse comportamento a partir das 12 horas de hidratação. Neste estudo os quatro cultivares, com 15 h de hidratação, a água, simulada pelo azul de metileno, visivelmente atingiu o centro dos grãos. Conclui-se que o mecanismo de incorporação de água dos cultivares de arroz principia com a entrada da água por capilaridade pelo hilo e posteriormente por difusão. Apresentando gradiente de concentração decrescente na direção do centro da semente e, portanto, comportando-se como um sistema de parâmetros distribuídos. Destacando-se como uma diferença entre os cultivares, a velocidade que provavelmente depende da diferente composição do farelo, oferecendo uma resistência específica que os cultivares pigmentados e não pigmentados apresentam.

**Palavras-chave:** azul de metileno; traçador; arroz especial; arroz vermelho; arroz preto; difusão.



## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA WEB PARA MODELAGEM REOLÓGICA

André L. C. da SILVA<sup>1</sup>; Alexandre P. ZÜGE<sup>2</sup>; Luana C. B. ZÜGE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente, Curso de Licenciatura em Computação, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Docente, Curso de Licenciatura em Computação, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

<sup>3</sup>Docente, Curso de Engenharia de Alimentos, Campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: luanabosmuler@ufpr.br

Reologia é a ciência que estuda o fluxo ou a deformação dos materiais. A análise do comportamento reológico de produtos alimentícios possui relevância tanto no âmbito sensorial quanto para o dimensionamento de equipamentos para a indústria. Para além da mera avaliação da viscosidade de um material, a determinação de se o comportamento é Newtoniano ou não-Newtoniano assume um papel crítico na aceitabilidade de um determinado produto e condução de um processo. Nesse contexto, este estudo objetivou a simplificação da investigação de dados reológicos, pelo desenvolvimento de um sistema de modelagem matemática acessível por meio da internet. Este sistema focaliza a caracterização reológica através de múltiplos modelos. Mediante a inserção de dados experimentais, a plataforma realiza o ajuste aos modelos de Ostwald-de-Waele, Hershel-Bulckey e Casson. Os resultados são fornecidos por meio do software, abrangendo parâmetros específicos de cada modelo, os quais permitem uma interpretação sobre o comportamento reológico do fluido, representações gráficas dos pontos experimentais em conjunto com os modelos, além de métricas avaliativas, que incluem o coeficiente de determinação, coeficiente de determinação ajustado, soma do quadrado dos resíduos, erro quadrático médio, além de outros testes. Adicionalmente, uma classificação hierárquica fundamentada no critério de informação de Akaike é conduzida. O resultado é uma ferramenta de fácil utilização, com uma interface amigável, que promete otimizar a compreensão do comportamento reológico em produtos alimentícios, facilitando assim as tomadas de decisão na indústria alimentícia. Isso representa um avanço considerável na pesquisa e no desenvolvimento de alimentos de qualidade superior, tanto em termos sensoriais quanto em eficiência de processamento.

**Palavras-chave:** comportamento reológico; validação de modelos; software.





## ÁREA TEMÁTICA: ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### ESTUDO DA SECAGEM DA CASCA DE LIMÃO SICILIANO

Beatriz S. ROCHA<sup>1</sup>; Luana C. B. ZÜGE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda, curso de Engenharia de Alimentos, campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Docente, curso de Engenharia de Alimentos, campus Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: beatriz.rocha@ufpr.br

Secagem é uma operação que consiste na remoção da água de um produto. Para a engenharia de alimentos, esta operação é empregada com o propósito de conservação de alimentos. A partir de testes laboratoriais da secagem podem ser construídas curvas que expressam a variação da umidade em função do tempo, o que auxilia no entendimento do processo. O presente trabalho teve como objetivo estudar a secagem da casca de limão siciliano submetidas as temperaturas de 50°C e 60°C e, a partir dos dados obtidos, realizar a modelagem matemática. Para o estudo foram utilizadas cascas de limão siciliano previamente sanitizadas e cortadas. O processo de secagem foi conduzido em estufa de circulação de ar forçada a 50 e a 60°C. Os experimentos foram realizados em triplicata com amostras com espessura em torno de 2 mm. Para a modelagem matemática foi utilizado o software RStudio, utilizando os modelos de Lewis, Henderson e Pabis e Pages. As amostras submetidas à temperatura de 50°C atingiram a umidade de equilíbrio após 7 horas e 50 minutos de secagem, enquanto as amostras submetidas à temperatura de 60°C atingiram após 5 horas de secagem. Ao final do processo as amostras reduziram 82,5% e 86,4% de massa para 50°C e 60°C respectivamente. Para as duas temperaturas o modelo que apresentou melhores resultados foi o de Pabis, com  $R^2$  de 0,9983 (50°C) e 0,9922 (60°C) e RMSE de 0,0157 (50°C) e 0,0341 (60°C). Pelo critério de Akaike os modelos apresentaram melhores resultados pelo modelo de Pages, seguido por Henderson e Pabis e por último Lewis. Conclui-se que a temperatura influencia no tempo de secagem, que o modelo de Pabis é o que melhor representa a secagem, e que este estudo pode ser útil para determinar parâmetros de processamento, como tempo e temperatura de secagem.

**Palavras-chave:** *Citrus limon*; estufa com circulação; umidade de equilíbrio.



## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### APROVEITAMENTO DA CASCA E AMÊNDOA DO PINHÃO NA OBTENÇÃO DE FARINHAS ADICIONADAS EM IOGURTE COM POLPA DE AÇAÍ VISANDO O AUMENTO DE SUAS PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

Matheus S. FIEBIG<sup>1\*</sup>; Dayanne R. M. ANDRADE<sup>2</sup>; Cristiane V. HELM<sup>3</sup>; Elane S. PRUDÊNCIO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Florestas.

<sup>3</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal do Paraná.

<sup>4</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

\*E-mail para correspondência: maahrokz@gmail.com

A semente da araucária, denominada de pinhão, é o óvulo fecundado da árvore feminina *Araucaria angustifolia*. O pinhão é um produto regional consumido nos estados da região Sul do Brasil, constituído de amêndoa e casca. Este alimento é consumido cozido ou assado, contudo utilizar as amêndoas e as cascas para agregar valor funcional em alimentos inovadores ainda trata-se de um tema praticamente inédito. Assim, foram utilizadas amêndoas e amêndoas com casca para elaborar as farinhas denominadas de farinha da amêndoa de pinhão e farinha integral de pinhão, respectivamente. Estas farinhas foram adicionadas em iogurte obtido a partir de leite integral pasteurizado ( $\geq 3\%$  de gordura) aquecido a 42°C e inoculado com as bactérias ácido lácticas (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) até atingir o pH de 4,6. O iogurte foi resfriado a 10°C, batido, acrescentada a polpa de açaí (8%) e, por fim, foram adicionadas as farinhas de pinhão (2,5 % de cada tipo). Uma amostra de iogurte denominada de controle, sem adição das farinhas, foi utilizada para comparar o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante (ABTS e DPPH) com a amostra de iogurte de açaí com adição das farinhas. Pode-se verificar que os compostos fenólicos totais tiveram um aumento de 250% no iogurte de açaí com adição das duas farinhas, quando comparado com a amostra de iogurte controle, enquanto a atividade antioxidante, por ABTS e DPPH, teve um aumento de 26,32% e 41,86%, respectivamente. Enfim, a adição da farinha da amêndoa de pinhão e farinha integral de pinhão adicionadas em iogurte com polpa de açaí, agregou valor funcional, podendo ser considerada uma estratégia promissora para o aproveitamento de um produto regional, como o pinhão.

**Palavras-chave:** *Araucaria angustifolia*; compostos bioativos; leite fermentado.



## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ELABORAÇÃO DE EXTRATOS DAS FALHAS DA PINHA COM MAIOR TEOR DE COMPOSTOS BIOATIVOS VISANDO A GERAÇÃO DE “ZERO RESÍDUO”

Ana C. F. CARVALHO<sup>1</sup>; Dayanne R. M. ANDRADE<sup>2</sup>; Amanda A. PRESTES<sup>3</sup>; Matheus S. FIEBIG<sup>4</sup>; Cristiane V. HELM<sup>5</sup>; Carolina K. de SOUZA<sup>6</sup>; Elane S. PRUDENCIO<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Florestas.

<sup>3</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>4</sup>Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>5</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal do Paraná.

<sup>6</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Blumenau.

<sup>7</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

\*E-mail para correspondência: anacarolinefc@outlook.com

O pinhão, parte comestível da semente de araucária (*Araucaria angustifolia*), é frequentemente utilizado na alimentação humana devido ao seu alto valor nutricional. Durante o processamento da pinha, cerca de 50% da mesma é representada pelas falhas, ou seja, sementes sem a amêndoa que atualmente são descartadas. Entretanto, estudos constataram que a falha contém um teor representativo de compostos bioativos. Desta forma, explorar a falha de pinhão agregaria valor econômico à este resíduo, além de oferecer uma abordagem sustentável visando o total aproveitamento das partes da pinha, como as falhas que atualmente são classificadas como resíduo. O objetivo deste trabalho foi elaborar extratos aquosos das falhas da pinha, determinando o melhor tempo para extração dos compostos fenólicos totais. Foram preparadas três amostras de extratos aquosos na proporção de 1:10 m/m (falha da pinha triturada:água destilada) a 70 °C em banho termostaticado com agitação constante, variando os tempos de permanência de cada extrato no banho (120, 180 e 240 minutos), e filtrados empregando dessorador. O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. Os resultados obtidos demonstraram que as amostras com tempo de extração de 120, 180 e 240 minutos apresentaram os seguintes teores de compostos fenólicos totais: 18,45 ± 1,16 mg ácido gálico/g; 21,66 ± 0,88 mg ácido gálico/g; e 24,36 ± 0,83 mg ácido gálico/g, respectivamente. Foi possível verificar que empregando maior tempo (240 minutos) em banho com agitação a 70 °C, resultou num extrato das falhas com maior teor de compostos fenólicos. O aumento de 120 minutos para 240 minutos de extração aumentou em 32,03% o teor de compostos fenólicos totais. Pôde-se concluir que para a maior extração de compostos fenólicos do extrato da falha da pinha é indicado o emprego de um tempo de 240 minutos, em temperatura de 70 °C e com agitação constante.





**Palavras-chaves:** *Araucaria angustifolia*; compostos fenólicos totais; resíduo da pinha.

## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### VALORIZAÇÃO DA POLPA DE GUABIROBA ATRAVÉS DO SEU EMPREGO EM DOCE DE LEITE CONSIDERADO UM DERIVADO LÁCTEO DE GRANDE ACEITABILIDADE

Amanda A. PRESTES<sup>1</sup>; Ana C. F. CARVALHO<sup>1</sup>; Matheus S. FIEBIG<sup>2</sup>; Dayanne R. M. ANDRADE<sup>3</sup>; Cristiane V. HELM<sup>4</sup>; Carolina K. de SOUZA<sup>5</sup>; Elane S. PRUDENCIO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup>Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>3</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal do Paraná.

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Florestas.

<sup>5</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade de Blumenau.

<sup>6</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

\*E-mail para correspondência: anacarolinefc@outlook.com

*Campomanesia xanthocarpa*, popularmente conhecida como guabiroba, é uma fruta nativa brasileira de sabor ácido-doce, rica em compostos benéficos à saúde. Entretanto, a polpa da guabiroba ainda não é amplamente utilizada como ingrediente em produtos comerciais. Já o doce de leite é um produto típico da América Latina, produzido a partir de uma mistura de leite e açúcar, que é aquecida sob condições controladas, gerando um produto cremoso e de cor semelhante ao caramelo. De acordo com a legislação brasileira vigente, pode ser adicionado ao doce de leite até 30% de ingredientes que não sejam de origem láctea. Assim, foram elaborados doces de leite empregando leite integral (3% de gordura), 20% de sacarose, 2% de glicose e bicarbonato de sódio (BPF). Depois de resfriado (~50 °C) adicionou-se em doces de leite 10% da polpa de guabiroba. Também foi obtida uma amostra de doce de leite controle sem adição da polpa. As duas amostras de doce de leite foram avaliadas em relação aos teores de umidade, proteína, sais minerais, sólidos solúveis totais e pH, obtendo os seguintes resultados:  $70,9 \pm 0,3$  e  $65,5 \pm 0,3$  g/100g de umidade;  $11,43 \pm 0,87$  e  $11,02 \pm 0,06$ g/100g de proteínas,  $1,7 \pm 0,1$  e  $1,6 \pm 0,1$  g/100g de sais minerais;  $69,2 \pm 0,2$  e  $66,2 \pm 0,7$  °Brix de sólidos solúveis totais; e  $6,2 \pm 0,1$  e  $6,0 \pm 0,1$  de pH, para o doce de leite controle e para o doce de leite com adição da polpa de guabiroba. Verificou-se que 10% da polpa de guabiroba no doce de leite contribuiu para a obtenção de um produto com menor teor de umidade. Enfim, em relação aos resultados físico-químicos obtidos verificou-se que a polpa de guabiroba (10%) poderia ser utilizada em doce de leite, servindo o produto como valorização de uma fruta nativa brasileira.

**Palavras-chave:** *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg.; propriedades físico-químicas; produto inovador.



## **XVII ERSCTA**

*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*

Curitiba - PR

09, 10 e 11 de Outubro de 2023





## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### AVALIAÇÃO DE MUDANÇA DA COR EM FILME INTELIGENTE EMPREGANDO A FALHA DA PINHA VISANDO O CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR

Ana C. F. CARVALHO<sup>1</sup>; Dayanne R. M. ANDRADE<sup>2</sup>; Amanda A. PRESTES<sup>1</sup>; Matheus S. FIEBIG<sup>3</sup>; Cristiane V. HELM<sup>4</sup>; Carolina K. de SOUZA<sup>5</sup>; Elane S. PRUDENCIO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal do Paraná.

<sup>3</sup>Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Florestas.

<sup>5</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade de Blumenau.

<sup>6</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina.

\*E-mail para correspondência: anacarolinefc@outlook.com

Filme inteligente é um material que apresenta indicadores para monitoramento de diversos aspectos de um produto, podendo ser aplicado em um alimento com um determinado pH, verificando assim a mudança indesejável de cor do filme. Por outro lado, na obtenção da pinha (*Araucaria angustifolia*) tem-se verificado que aproximadamente metade é composta por falhas, sendo estas consideradas resíduos. Assim, o objetivo deste trabalho foi usar a falha da pinha na obtenção de um filme inteligente em relação à mudança da sua cor diante de diferentes valores de pH. O filme, elaborado com água destilada, amido de milho, carboximetilcelulose, glicerol e extrato aquoso das falhas (1:10 m/m), foi cortado em quadrados com dimensões de 2 x 2 cm, que foram durante 5 minutos em soluções com valores de pH variando de 2 a 12. Em um espectrofotômetro de esfera foram avaliados os parâmetros de cor dos filmes, com medições em cinco pontos. Os resultados foram obtidos através da média do cálculo de  $\Delta E$  representado pela raiz quadrada do quadrado da diferença entre os valores obtidos para de  $L^*$  (luminosidade);  $a^*$  (vermelho/verde); e  $b^*$  (amarelo/azul), respectivamente. A comparação foi feita entre o filme não imerso e filme imerso nas soluções com diferentes valores de pH. O tratamento dos dados foi realizado utilizando *software* Statistica. Maiores valores para  $\Delta E$  foram encontrados para os filmes imersos em soluções com pH 3, 10, 11 e 12, apresentando resultados de  $\Delta E > 5$ , sendo iguais a  $11,78 \pm 0,16$ ;  $10,66 \pm 0,01$ ;  $12,65 \pm 0,46$ ; e  $11,26 \pm 0,37$ , respectivamente. Devido a mudança da cor dos filmes, não recomenda-se a sua aplicação em alimentos com pH 3 (picles) e de 10 a 12 (repolho e couve). Assim, o princípio de “zero resíduo” quando aproveitada as falhas da pinha, pode-se atingir futuramente a economia circular.

**Palavras-chaves:** *Araucaria angustifolia*; embalagem inteligente; resíduo da pinha.



## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### APLICAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL CONTENDO CEREJA-DO-RIO-GRANDE ENCAPSULADA EM MORANGOS

Laryssa A. ALEXANDRE<sup>1</sup>; Luana C. B. ZÜGE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: laryssa.alexandre@ufpr.br, luanabosmuler@ufpr.br

Os filmes comestíveis são aplicados em frutas com o objetivo de dificultarem a deterioração precoce destas. Além disso, incorporando agentes antioxidantes e antimicrobianos pode-se aumentar a eficiência do filme e potencializar suas propriedades. Portanto, este trabalho teve o objetivo de avaliar a incorporação de cereja-do-Rio-Grande encapsulada pelo método de coacervação complexa em filmes comestíveis a fim de aumentar a vida de prateleira de morangos. Analisou-se filmes à base de amido de inhame e de milho com encapsulado e sem encapsulado de cereja-do-Rio-Grande, sendo analisados: atividade antioxidante, atividade antimicrobiana, espessura, opacidade, teor de umidade, solubilidade, análise antifúngica, perda de água e alteração de coloração. Os filmes com encapsulado apresentaram inibição à oxidação  $\beta$ -caroteno de 12,43% e 41,59%, enquanto os filmes sem incorporação não apresentaram inibição. Os filmes com encapsulado apresentaram inibição aos microrganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae*. A espessura foi maior quando incorporado o encapsulado, passando de 0,05 a 0,1 mm quando filmes sem incorporação para 0,14 a 0,22 mm. A opacidade diminuiu, passando de 10 mm<sup>-1</sup> para 1,81 a 2,81 mm<sup>-1</sup>. O teor de umidade diminuiu de 6% para um valor não detectável e a solubilidade apresentou 0,34% para 0,30% para filmes com encapsulado quando os filmes eram à base de amido de milho; os filmes à base de amido de inhame foram totalmente solúveis. Os morangos com filmes à base de encapsulado tiveram uma perda de água menor que os morangos com filmes sem a cereja. A coloração permaneceu mais vívida por um período mais longo para os morangos com filme incorporados de encapsulado. Com isso, conclui-se que a incorporação de encapsulado em coberturas comestíveis é viável, apresentando resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** vida de prateleira; compostos bioativos; revestimento.



## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### ELABORAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE FOLHAS DE TAIOBA (*Xanthosoma sagittifolium* L.)

Fabíola D. INÁCIO<sup>1\*</sup>; Yasmin C. SOARES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente EBTT/Instituto Federal do Paraná, Campus Jacarezinho.

<sup>2</sup>Curso Técnico em Alimentos/Instituto Federal do Paraná, Campus Jacarezinho.

\*E-mail para correspondência: fabiola.inacio@ifpr.edu.br

Devido ao atual sistema agrícola focado na monocultura, as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são pouco conhecidas pela população brasileira. No entanto, com o avanço da velocidade de informações e a propagação de conhecimento popular e científico, a utilização e busca pelas PANCs estão se expandindo. Considerando a potencialidade das PANCs na alimentação e saúde do consumidor, se apresentando como uma possibilidade acessível para uma alimentação mais diversa, este trabalho visa a elaboração de uma bebida fermentada tipo kombucha a partir de folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* L.). A técnica de preparação da bebida fermentada foi realizada em duas etapas, a primeira consistiu na fermentação usando uma Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras (SCOBY, do inglês *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) e a segunda etapa constituiu-se pela saborização. A produção da bebida fermentada foi realizada em sextuplicata. A primeira fermentação foi realizada através de uma infusão de 5,55g de taioba em 300ml de água quente adicionada de 130mL de cultura iniciadora, a pH 3. O pH da mistura foi de 5. Esse material foi conservado em repouso por oito dias. Após esse período, foi realizada filtração e envase da bebida em garrafas de plástico. Neste momento, a bebida foi saborizada com folhas de hortelã e teve seu pH verificado, que resultou em um valor de pH 3. Após, a bebida foi armazenada sob refrigeração a 4°C por cinco dias. O pH final da bebida foi de 2 e o sabor foi agradável em avaliação prévia de provadores não treinados. A produção da bebida fermentada similar à kombucha foi realizada com o intuito de instigar a população, promover conteúdo científico relacionando às PANCs a alternativas alimentares saudáveis. Assim, este trabalho visou aproximar a biotecnologia ao cotidiano das pessoas, além de propor uma alternativa de uso da taioba na alimentação e divulgação de hábitos saudáveis pelas PANCs.

**Palavras-chave:** inovação; biotecnologia; alimentos.



## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### EXTRAÇÃO DE CAFEÍNA A PARTIR DA BORRA DE CAFÉ UTILIZANDO DIFERENTES SOLVENTES

Victor G. DURAU<sup>1</sup>; Nicole MANTOANI<sup>1</sup>; Ana L. K. COELHO<sup>2\*</sup>; Dayanne R. M. ANDRADE<sup>2</sup>; Luciana IGARASHI-MAFRA<sup>2</sup>; Marcos R. MAFRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química/Universidade Federal do Paraná.

\*E-mail para correspondência: analeticiakcoelho@gmail.com

A popularidade mundial do café o torna um dos alimentos mais produzidos no planeta, conferindo importante valor de mercado. Em consequência de tamanha produção, uma grande quantidade de resíduos é gerada, sendo a borra de café o principal deles. Observou-se em estudos a presença de vários compostos bioativos na sua composição, tais como compostos fenólicos, lipídios, minerais e, entre muitos outros, alcaloides, como a cafeína. A cafeína é uma metilxantina encontrada em diversos alimentos e bebidas e possui muitas aplicações na área médica, como o tratamento de enxaquecas, das doenças de Parkinson e Alzheimer e da celulite, além de suas propriedades de proteção solar e diurética. Assim, torna-se importante o estudo a respeito dos seus métodos de extração. Um dos métodos mais utilizados industrialmente, inclusive para a produção de café descafeinado, é a extração sólido-líquido com uma mistura de água e acetato de etila. Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo realizar a extração da cafeína presente em amostras de borra de café, visando aplicações alternativas para o resíduo. Foram analisadas o teor de cafeína em extrações utilizando diferentes solventes (água, etanol e acetato de etila, além das suas 3 possíveis combinações binárias em proporções 1:1 e a mistura ternária 1:1:1) e dois métodos extrativos distintos: ultra-turrax e ultrassom. As análises se deram através da leitura direta de absorbância em espectrofotômetro a 274 nm, comparando-se os resultados a uma curva padrão de soluções de cafeína em concentrações de 0 a 15 mg.L<sup>-1</sup>. De forma geral, não houve diferenças significativas entre os métodos extrativos: o mesmo solvente apresentou resultados semelhantes para ambos os métodos. Contudo, os resultados para os diferentes solventes formaram um largo intervalo, variando de 70,82 ± 0,12 mg.g<sup>-1</sup> de amostra para o etanol, extraído com ultra-turrax, a 1,10 ± 0,01 mg.g<sup>-1</sup> de amostra para a água, extraído com ultrassom. Dessa forma, foi possível determinar que o solvente etanol 100% é o mais adequado para a extração de cafeína a partir do resíduo gerado na produção industrial de café solúvel, possibilitando a sua aplicação em diversas áreas.

**Palavras-chave:** borra de café; cafeína; reaproveitamento de resíduos; extração sólido-líquido.





## ÁREA TEMÁTICA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### EFEITO SINÉRGICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE ALECRIM E ORÉGANO NA REDUÇÃO DE *Escherichia coli* EM FOLHAS DE ALFACE

Juliana SILVEIRA<sup>1</sup>; Natália A. C. ALFREDO<sup>2</sup>; Marcia R. BEUX<sup>3</sup>; Diego A. G. LEAL<sup>4</sup>; Sila M. R. FERREIRA<sup>5</sup>; Obdulio G. MIGUEL<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda, Departamento de Farmácia/UFPR.

<sup>2</sup>Mestranda, Departamento de Nutrição/UFPR.

<sup>3</sup>Doutora, Departamento de Patologia Básica/UFPR.

<sup>4</sup>Doutor, Departamento de Patologia Básica/UFPR.

<sup>5</sup>Doutora, Departamento de Nutrição/UFPR.

<sup>6</sup>Doutor, Departamento de Farmácia/UFPR.

\*E-mail para correspondência: silveira7juliana@gmail.com

Pesquisas estão atualmente explorando produtos derivados de fontes naturais, como os óleos essenciais, com o propósito de serem empregados como agentes sanitizantes em alimentos. Isso ocorre em resposta aos potenciais impactos adversos à saúde e ao meio ambiente associados ao uso do hipoclorito de sódio (NaClO), um composto tradicionalmente utilizado para essa finalidade. No entanto, é uma prática comum que os estudos frequentemente utilizem óleos essenciais fabricados internamente no laboratório, obtidos a partir de fontes botânicas de alta qualidade. Isso resulta em teores elevados de compostos bioativos nos óleos essenciais, refletindo diretamente em um extrato com alta capacidade antimicrobiana. Essa distinção se opõe ao que pode ocorrer nos óleos essenciais disponíveis comercialmente. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito sinérgico dos óleos essenciais comerciais de alecrim e orégano na redução de *Escherichia coli* em folhas de alface. Desse modo, folhas de alface minimamente processadas, obtidas comercialmente, foram inoculadas artificialmente com *E. coli* (ATCC 8739), em uma concentração aproximada de  $5 \times 10^5$  UFC/mL. Após isso, amostras de alface (10g) foram imersas em soluções contendo óleo essencial comercial de alecrim (10 µL/mL) e orégano (0,3 µL/mL), água destilada e NaClO (200 ppm), durante 10 min sob agitação constante. Folhas inoculadas artificialmente e que não passaram por nenhum tratamento foram empregadas como controle positivo. A proporção entre a hortaliça e a solução antimicrobiana foi de 1:10 para todos os tratamentos. Após os tratamentos as folhas foram submetidas a análise microbiológica. Os resultados revelaram reduções de  $1,17 \pm 0,25$  Log UFC/g,  $2,06 \pm 0,17$  Log UFC/g e  $2,90 \pm 0,12$  Log UFC/g para água destilada, NaClO e a combinação de óleos essenciais de alecrim com orégano, respectivamente. Adicionalmente, os dados demonstraram que a mistura dos óleos essenciais apresentou reduções estatisticamente superiores em relação ao NaClO. Dessa forma, a combinação dos óleos essenciais comerciais utilizados no estudo, têm o potencial de serem empregados na redução de microrganismos presentes em folhas de alface. No entanto, é essencial conduzir pesquisas adicionais para avaliar a eficácia da combinação desses óleos essenciais contra outros microrganismos patogênicos.

**Palavras-chave:** antimicrobiano; *Lactuca sativa*; microrganismos.



## XVII ERSCTA

*Encontro Regional Sul de Ciência  
e Tecnologia de Alimentos*

Curitiba - PR

09, 10 e 11 de Outubro de 2023

