



SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**VANESSA BORDIN VIERA
NATIÉLI PIOVESAN
(ORGANIZADORAS)**

Atena
Editora

Ano 2020



SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

VANESSA BORDIN VIERA
NATIÉLI PIOVESAN
(ORGANIZADORAS)

 **Atena**
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
S964	<p>Sustentabilidade em ciência e tecnologia de alimentos [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-084-1 DOI 10.22533/at.ed.841200306</p> <p>1. Alimentos – Indústria. 2. Sustentabilidade. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Para que se tenha o alimento posto à mesa, é necessária uma série de etapas em que se inicia com a produção do mesmo no campo, beneficiamento na indústria, distribuição e comercialização. A ciência e tecnologia de alimentos se faz presente em todas as etapas, buscando cada vez mais a sustentabilidade na produção desses alimentos.

A sustentabilidade está em destaque devido a crescente conscientização da população por um mundo mais saudável, em que todos buscam qualidade de vida, preservando o meio ambiente. Com isso, a sustentabilidade está cada vez mais presente nas indústrias alimentícias, adaptando-se a novos processos de produção, utilizando recursos de modo racional, usando tecnologias limpas nos processos tecnológicos, produzindo alimentos visando o melhor aproveitamento da matéria-prima e a redução de resíduos, preservando dessa maneira o meio ambiente.

Com uma temática tão importante o *e-book* “Sustentabilidade em Ciência e Tecnologia de Alimentos” traz 16 artigos científicos com assuntos atuais na área, visando disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera e Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS APLICADOS EM ALIMENTOS	
Pâmela Alves Castilho	
Heloisa Dias Barbosa	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Tamires Barlati Vieira da Silva	
Carla Kelly Santos Fioroto	
Anderson Lazzari	
DOI 10.22533/at.ed.8412003061	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO NÃO CONFORMIDADES ENCONTRADAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS NAS FEIRAS LIVRES DE BELÉM – PA	
Hugo Augusto Mendonça Canelas	
Caio Vitor Cavalcante de Carvalho	
Erica Flávia Silva Azevedo	
Reinaldo Matangrano Neto	
Alessandra Souza Negrão	
Pricia Martins Silva de Carvalho	
Raimundo Nelson Souza da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8412003062	
CAPÍTULO 3	25
AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE BIOLÓGICA <i>IN VITRO</i> DE PEPTÍDEOS OBTIDOS A PARTIR DO LEITE FERMENTADO POR GRÃOS DE KEFIR	
Karoline Mirella Soares de Souza	
Ana Lúcia Figueiredo Porto	
Meire Dos Santos Falcão de Lima	
Maria Taciana Holanda Cavalcanti	
DOI 10.22533/at.ed.8412003063	
CAPÍTULO 4	32
AVALIAÇÃO DE PROTOCOLOS CULTURA-INDEPENDENTES PARA IDENTIFICAÇÃO DE <i>Staphylococcus aureus</i> CAUSADOR DE MASTITE SUBCLÍNICA POR MALDI-TOF MS	
Manoela Franke	
Carlos Eduardo Fidelis	
Letícia Cassano Rodrigues de Abreu	
Marcos Veiga dos Santos	
Juliano Leonel Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.8412003064	
CAPÍTULO 5	41
CAPSAICINA: DESENVOLVIMENTO DE UMA GELEIA FUNCIONAL E SUSTENTÁVEL	
Angela Cristina Mello Dos Santos	
Rochele Cassanta Rossi	
Mariana Alves Berni	
Nathalia Dias Costa	
Mariane Verpp	
DOI 10.22533/at.ed.8412003065	

CAPÍTULO 6 51

CARACTERIZAÇÃO DO “SAMBURÁ” DE ABELHAS SOCIAIS SEM FERRÃO (MELIPONINAE): REVISÃO

Carla Miquez Souza
Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva
Andreia Santos do Nascimento
Polyana Carneiro dos Santos
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.8412003066

CAPÍTULO 7 63

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL POR PERFIL LIVRE DO QUEIJO MINAS PADRÃO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

Marly Sayuri Katsuda
Valéria Barbosa Gomes de Santis
Thaís Gentiluce dos Santos
Jefferson Sussumu de Aguiar Hachiya
Amanda Giazzi
Jaqueline Marques Bonfim

DOI 10.22533/at.ed.8412003067

CAPÍTULO 8 74

DESENVOLVIMENTO DE QUIBE COM FIBRA DE CAJU (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*)

Renata Torres dos Santos e Santos
Andressa de Oliveira Cerqueira
Glaucia Pinto Bezerra
Lamon Costa Oliveira
Layne Alves Oliveira Guerra
Lucimara Miranda Martins
Milaine Ferreira da Silva
Patricia da Silva Jesus
Vinicius Souza Cordeiro
Jean Márcia Oliveira Mascarenhas

DOI 10.22533/at.ed.8412003068

CAPÍTULO 9 87

EFEITO DA COADMINISTRAÇÃO DE TAMOXIFENO E QUERCETINA SOBRE A LIPOPEROXIDAÇÃO EM FIGADOS DE RATOS DA LINHAGEM WISTAR: ESTUDOS *IN VIVO* E *IN VITRO*

Elouisa Bringhentti
Fernanda Coleraus Silva
Isabella Calvo Bramatti
Carla Brugin Marek
Ana Maria Itinose

DOI 10.22533/at.ed.8412003069

CAPÍTULO 10 99

ELABORAÇÃO DE *MUFFINS* UTILIZANDO FARINHA DE BAGAÇO DE UVA

Luísa Oliveira Mendonça
Antonio Manoel Maradini Filho
Joel Camilo Souza Carneiro
Raquel Vieira de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.84120030610

CAPÍTULO 11 117

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES E SEUS IMPACTOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE/PE

Maria do Rosário de Fátima Padilha
Vitória Brenda do Nascimento Souza
Nathália Santos Rocha
Neide Kazue Sakugawa Shinohara

DOI 10.22533/at.ed.84120030611

CAPÍTULO 12 133

INFLUÊNCIA DO PRÉ-TRATAMENTO OSMÓTICO E DAS CONDIÇÕES DE SECAGEM SOBRE O TEOR DE COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DO TOMATE

Rafaela da Silva Ladislau
Celso Martins Belisário
Geovana Rocha Plácido
Carlos Frederico de Souza Castro
Talles Gustavo Castro Rodrigues
Paulo César dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.84120030612

CAPÍTULO 13 144

IRRADIAÇÃO NOS MORANGOS E OS BENEFÍCIOS DESTES PROCEDIMENTOS USANDO EQUIPAMENTO DE RAIOS X

Gabriela Cabral Gaiofatto
Emerson Canato Vieira

DOI 10.22533/at.ed.84120030613

CAPÍTULO 14 147

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO: AÇOUGUE

Iaquine Maria Castilho Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.84120030614

CAPÍTULO 15 166

PREPARAÇÃO DA MASSA DE PÃO E SEUS PROCESSOS FERMENTATIVOS

Alessandra Vieira da Silva
Jamerson Fábio Silva Filho
Brendha Pires
Mara Lúcia Cruz de Souza
Amanda Rithieli Pereira dos Santos
Michelane Silva Santos Lima
Ana Paula Rodrigues da Silva
Maria Carolina Teixeira Silva
Jaberson Basílio de Melo
Renata de Oliveira Dourado

DOI 10.22533/at.ed.84120030615

CAPÍTULO 16 176

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE HUMANO PASTEURIZADO EM UM HOSPITAL DO OESTE DO PARANÁ

Fabiana André Falconi
Simone Pottemaier Philippi
Anelise Ludmila Vieckzorek

DOI 10.22533/at.ed.84120030616

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 183

ÍNDICE REMISSIVO 184

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL POR PERFIL LIVRE DO QUEIJO MINAS PADRÃO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

Data de submissão: 27/02/2020

Data de aceite: 28/05/2020

Jaqueline Marques Bonfim

Mestranda em Tecnologia de Alimentos -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina

Londrina – PR

<http://lattes.cnpq.br/4545723439040787>

Marly Sayuri Katsuda

Docente do Mestrado em Tecnologia de Alimentos
- Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina

Londrina-PR

<http://lattes.cnpq.br/9893979142748963>

ORCID (<https://orcid.org/0000-0003-2387-7895>)

Valéria Barbosa Gomes de Santis

Mestre em Tecnologia de Alimentos -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina

Ibiporã – PR

<http://lattes.cnpq.br/3900733231424469>

Thaís Gentiluce dos Santos

Stevia Natus Produtos Naturais Ltda
Cambira – PR

<http://lattes.cnpq.br/5578997554854214>

Jefferson Sussumu de Aguiar Hachiya

Docente do Instituto Federal do Paraná
Londrina – PR

<http://lattes.cnpq.br/2703279126438378>

Amanda Giazzi

Mestre em Tecnologia de Alimentos -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Londrina

Londrina – PR

<http://lattes.cnpq.br/3747413748121046>

RESUMO: A substituição do cloreto de sódio (NaCl) pelo potássio (KCl) em queijos alteram as características físico-químicas e sensoriais. Portanto este estudo visou determinar o efeito da substituição do NaCl na proporção de 20 a 80% sobre as características físico-químicas e sensoriais. O estudo envolveu elaborar queijo Minas Padrão com diferentes proporções de NaCl:KCl (Controle (100:0), T1 (80:20), T2 (60:40), T3 (40:60) e T4 (20:80)) e avaliar as características físico-químicas (umidade, gordura, proteínas, cinzas, cloretos, acidez titulável, pH, sódio (Na⁺) e potássio (K⁺)) e sensorial através da técnica do Perfil livre após 20 dias de estocagem a 10°C. A substituição do NaCl contribuiu com o incremento no teor de umidade em queijos que receberam mais de 60% do KCl, bem como na acidez titulável em proporções maiores que 40% do KCl. Não houve alteração nos teores de gordura, proteína, cinzas, cloretos e pH. Os tratamentos T2 e T3 apresentaram aroma ácido, enquanto o T4 ressaltou o gosto amargo. A técnica sensorial Perfil livre permitiu observar que a substituição

do NaCl por KCl em proporção superior a 40% afetou o aroma ácido e o gosto amargo.

PALAVRA-CHAVE: Característica físico-química, queijo macio, meia cura, Perfil livre.

SENSORY CHARACTERIZATION BY FREE CHOICE PROFILE OF MINAS PADRÃO CHEESE WITH REDUCED SODIUM CONTENT

ABSTRACT: The substitution of sodium chloride (NaCl) by potassium (KCl) in cheeses change the physicochemical and sensory characteristics. Therefore, this study aimed to determine the effect of NaCl substitution in the proportion of 20 to 80% on the physicochemical and sensory characteristics. The study involved making Minas Padrão cheese with different proportions of NaCl: KCl (Control (100: 0), T1 (80:20), T2 (60:40), T3 (40:60) and T4 (20:80)) and to evaluate the physicochemical characteristics (moisture, fat, proteins, ash, chlorides, titratable acidity, pH, sodium (Na +) and potassium (K +)) and sensory using the Free Choice Profile technique after 20 days of storage at 10°C. The replacement of NaCl contributed to the increase in moisture content in cheeses that received more than 60% of KCl, as well as in the titratable acidity in proportions greater than 40% of KCl. There was no change in the levels of fat, protein, ash, chlorides and pH. The treatments T2 and T3 showed an acid aroma, while T4 emphasized the bitter taste. The Free Choice Profile sensory technique allowed to observe that the replacement of NaCl by KCl in a proportion greater than 40% affected the acid aroma and the bitter taste.

KEYWORDS: Physicochemical characteristics, soft cheese, half curing, free profile.

1 | INTRODUÇÃO

O queijo tipo Minas padrão é um produto originalmente produzido em Minas Gerais, e largamente difundido em todo o país. É um queijo de textura semi-macia, de massa prensada e maturada por bactérias ácido lácticas composta predominantemente por *Lactococcus lactis* (*Lc. lactis*) e *Lactococcus cremoris* (*Lc. cremoris*) pelo período de 20 dias, tempo necessário para formação de crosta amarelada, sabor e aroma típico (FURTADO, 2005). Por ser um produto derivado de queijos artesanais, sua composição pode sofrer alterações, em especial seu teor de sódio. Felício et al. (2013) analisaram a composição de sódio em queijo Minas Padrão e observaram que 90% das amostras enquadraram na classe de alto teor de sódio, o que corresponde a 17,8% do limite da recomendação diária determinada pela Organização das Nações Unidas em 2011. O sal vai além da função de conferir sabor salgado, pois contribui com a inibição da atividade e crescimento dos microrganismos, incluindo os patogênicos e controle da atividade enzimática. A redução do nível de sal em queijos, em especial nos queijos maturados, pode alterar a qualidade microbiológica e sensorial devido ao efeito na redução da proteólise ocasionando defeitos na textura, aroma e sabor (FOX et al., 2000; GUINEE & FOX, 1993).

A substituição parcial do cloreto de sódio (NaCl) por outros sais, tais como o cloreto de potássio (KCl), cloreto de magnésio (MgCl₂) é uma alternativa economicamente viável.

Contudo, estudos indicam que ao contrário do sódio, cátions como o potássio, magnésio, cálcio e amônio apresentam-se mais amargos e levemente salgados (GUINEE; O'KENNEDY, 2007). Apesar de muitos estudos relativos ao efeito da substituição do cloreto de sódio pelo potássio sobre a composição, características físico-químicas, microbiológicas e aceitação sensorial, este estudo teve como objetivo caracterizar sensorialmente os diferentes níveis de substituição do cloreto de sódio pelo de potássio após 20 dias de estocagem.

2 | METODOLOGIA

2.1 Elaboração do queijo

Os queijos Minas padrão foram elaborados com leite pasteurizado e padronizado a 3,2% de gordura. Os procedimentos de produção foram realizados conforme Furtado (2005) com modificações. O leite foi acondicionado a 35°C seguido da adição de 0,4% de solução de cloreto de cálcio 50% (p.V⁻¹) e culturas lácticas compostas por *Lc. lactis* e *Lc. cremoris* (DVS R-704, Chr. Hansen) na proporção recomendada pelo fabricante. O leite foi pré-maturado por 10 minutos e adicionou-se 0,08% (V.V⁻¹) de coagulante líquido Estrella® (Chr. Hansen). A coalhada foi fracionada com liras obtendo arestas de 1 cm³ seguida de agitação moderada por um período de 50 minutos. Efetuou-se a drenagem de 50% do volume do soro e realizou-se a salga na proporção de 1% (p.V⁻¹) com diferentes proporções de NaCl:KCl sendo os tratamentos controle (100:0), T1 (80:20), T2 (60:40), T3 (40:60) e T4 (20:80). Após a difusão do sal foi efetuado a enformagem da coalhada em formas cilíndricas e submetidas a prensagem com viragens com intervalo de 1 hora, totalizando 3 horas. Os queijos foram desenformados e submetidos a secagem sob refrigeração por 24 horas e posteriormente embalados a vácuo e acondicionados em geladeira a temperatura de 10°C mantidos por 20 dias.

2.2 Análises físico-químicas e microbiológicas

Todas as amostras de queijos Minas Padrão foram avaliadas quanto ao teor de umidade, gordura, proteínas, cinzas, cloretos, acidez titulável, pH, sódio (Na⁺) e potássio (K⁺) após 20 dias de estocagem. O teor de umidade, gordura (Gerber), proteína (Kjeldhal), cinzas, cloretos, acidez titulável e pH foram determinados pelo método descrito pela AOAC (2003).

Os íons Na⁺ e K⁺ foram quantificados por espectrofotômetro de absorção atômica com atomizador de chama (NovAA 300, Analytik Jena AG), o preparo da amostra consistiu na incineração e calcinação de 10 g de cada tratamento. As cinzas foram submetidas à digestão a quente com 50 mL de HCl 1% (V.V⁻¹), em seguida foram filtradas no balão de 100 mL e resfriadas, tendo o volume completo com água ultrapura.

As análises microbiológicas foram realizadas no décimo quinto dia de estocagem visando garantir a segurança dos mesmos antes das análises sensoriais conforme preceitos éticos para experimentos com seres humanos. As contagens de coliformes totais (AOAC 991.14), *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (AOAC 2003.08) foram realizadas por

Petrifilm™. A pesquisa de *Salmonella* spp. foi determinada pela técnica enzyme linked fluorescent assay (VIDAS SLM®) foram comparados aos requisitos microbiológicos para queijos estabelecidos na RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

2.3 Análise sensorial

As amostras de queijo Minas Padrão foram caracterizadas sensorialmente pela técnica do Perfil livre ou Free Choice Profiling (FCP) e considerou as categorias de atributos aparência, aroma, sabor. Esta técnica se baseia no princípio de que as pessoas possuem as mesmas percepções sensoriais em relação a um determinado produto mesmo quando se expressam através de termos diferentes. Após certificar a qualidade microbiológicas das amostras de queijos após 20 dias de estocagem. Este estudo foi conduzido de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CAAE n. 50551615.0.0000.5547).

A análise sensorial foi realizada por 14 avaliadores que previamente elaboraram a ficha de avaliação individual usando o método Repertory Grid (MOSKOWITZ, 1983). A escala utilizada foi do tipo híbrida de 10 cm ancorada nos extremos com expressões de intensidade para o atributo (RUA, 2003).

As amostras de queijo foram fracionadas em cubos de 1,5 cm de aresta e foram apresentadas aos avaliadores em pratos plásticos devidamente codificados com números de três dígitos aleatórios. Água mineral foi servida a temperatura ambiente para enxaguar a boca e limpar o palato entre a prova das amostras. As avaliações sensoriais foram realizadas em cabines sensoriais individuais à temperatura ambiente e luz ambiente em uma sala de degustação.

2.4 Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados por análise de variância (ANOVA), e a comparação das médias pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. O software utilizado foi o BioEstat versão 5.0 (2007).

A Análise Generalizada de Procrustes (AGP) foi aplicada aos dados sensoriais, empregando o software XL Stat (ADDINSOFT, 2010). Os dados da análise sensorial foram inseridos na forma de matrizes (uma por avaliador), com 5 colunas referentes ao número de tratamentos e o número de linhas variando com a quantidade de atributos de cada avaliador.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição físico-química e microbiológica

Os queijos Minas Padrão com substituição de NaCl por KCl em proporção superior a 40% obteve-se um aumento significativo ($p < 0,05$) no teor de umidade (Tabela 1).

Parâmetros Físico-químicos	TRATAMENTOS				
	C	T1	T2	T3	T4
Umidade (%)	45,79 ± 0,24 ^{b*}	45,55 ± 0,07 ^b	46,08 ± 0,25 ^b	47,97 ± 0,03 ^a	47,78 ± 0,08 ^a
Gordura (%)	26,00 ± 0,00 ^a	24,67 ± 0,58 ^b	25,00 ± 0,00 ^b	24,83 ± 0,29 ^b	25,83 ± 0,29 ^a
Proteína (%)	20,25 ± 0,94 ^a	20,78 ± 0,51 ^a	21,44 ± 0,10 ^a	20,10 ± 0,37 ^a	19,95 ± 0,16 ^a
Cinzas (%)	3,44 ± 0,00 ^a	3,73 ± 0,03 ^b	3,81 ± 0,01 ^b	3,47 ± 0,00 ^a	3,50 ± 0,00 ^a
Cloretos (%)	1,04 ± 0,00 ^b	1,21 ± 0,01 ^a	1,23 ± 0,01 ^a	0,95 ± 0,08 ^b	1,01 ± 0,02 ^b
Na ⁺ (mg.100g ⁻¹)	569,98 ± 51,47 ^a	514,8 ± 21,03 ^a	414,00 ± 14,36 ^b	256,03 ± 3,40 ^c	150,73 ± 5,80 ^d
K ⁺ (mg.100g ⁻¹)	82,84 ± 7,58 ^e	164,48 ± 9,21 ^d	277,28 ± 4,13 ^c	367,87 ± 4,63 ^b	458,27 ± 19,24 ^a
pH	5,25 ± 0,01 ^a	5,25 ± 0,00 ^a	5,25 ± 0,01 ^a	5,24 ± 0,00 ^a	5,24 ± 0,00 ^a
Acidez titulável (g ác.lático.100 g ⁻¹)	0,52 ± 0,04 ^{bc}	0,51 ± 0,03 ^c	0,57 ± 0,03 ^{ab}	0,59 ± 0,01 ^a	0,59 ± 0,01 ^a

Tabela 1 – Composição proximal e características físico-química dos queijos Minas Padrão nas proporções de NaCl:KCl - Controle (100:0), T1 (80:20), T2 (60:40), T3 (40:60) e T4 (20:80) em 20 dias de estocagem a 10°C.

O queijo Minas Padrão pode apresentar o teor de umidade de 43 a 49%, pois estes valores podem variar de acordo com o processamento e composição do leite (OLIVEIRA, 1986; ROCHA, 2004; FURTADO, 2005). Os queijos que tiveram redução de sódio em proporções superiores a 40% apresentaram teores de umidade significativamente superior aos demais tratamentos. Estudos realizados com queijo tipo Minas Frescal, Mozzarella e Cheddar com substituição de NaCl por KCl em proporções similares não apresentaram alteração significativa no teor de umidade (AYYASH et al., 2011; GOMES et al., 2011; GANESAN et al., 2014). A substituição do sódio pelo potássio não apresenta efeitos conclusivos quanto ao teor de umidade pelo tipo de queijo ou salga. O percentual de gordura de queijo Minas Padrão pode variar de 23 a 25% (FURTADO, 2005; COSTA *et al.*, 2011), cujos valores apresentaram similar ao determinado nas amostras neste estudo, o que permite observar que a padronização do teor de gordura contribuiu com os percentuais de gordura. Os teores de proteínas também não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

O teor de cinzas foi menor nos tratamentos C, T3 e T4 enquanto que nos tratamentos T1 e T2 o percentual foi menor. O percentual de cloretos variou entre 0,95 a 1,23% (p.p⁻¹), sendo os tratamentos C, T3 e T4 os que apresentam menor concentração de cloretos. A variação de concentração de cloretos encontrada está abaixo da concentração encontrado por Furtado (2005), que menciona que o teor de cloretos em queijo Minas Padrão deve encontrar-se entre 1,4 e 1,6% (p.p⁻¹).

O teor de Na⁺ manteve-se constante nos tratamentos C e T1, nos tratamentos T2, T3 e T4 a concentração de Na⁺ foi significativamente reduzida de maneira proporcional à redução de Na⁺ e adição de K⁺. Os tratamentos T3 e T4 proporcionaram ao queijo uma redução de sódio de 55 e 73,6%, respectivamente. Em relação a concentração de K⁺ tem-se que todos os tratamentos apresentaram diferença significativa, sendo que a amostra C foi a que apresentou menor concentração do KCl enquanto que T4 apresentou a maior concentração

do sal.

Os valores de pH não diferiram estatisticamente com a substituição de sódio pelo potássio. Segundo Furtado (2005) o queijo Minas Padrão geralmente apresenta pH variando de 5,0 a 5,1, os valores encontrados são superiores a esta faixa. Acredita-se que a temperatura inferior a 12 °C tenha diminuído a atividade do fermento láctico.

A acidez titulável dos tratamentos T3 e T4 foram superiores comparado aos demais tratamentos. Estes tratamentos apresentaram alto teor de umidade, isso pode ter acelerado a proteólise e formação de compostos ácidos durante a maturação (FOX *et al.*, 2000). Kamleh *et al* (2012) também constatou que a substituição de sódio pelo potássio em queijo Halloumi colaborou com o aumento da acidez titulável ao longo da maturação.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises microbiológicas em triplicatas dos cinco tratamentos de queijos Minas Padrão no décimo quinto dia de estocagem a 10°C.

Todos os tratamentos apresentaram controle de coliformes totais, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* e bolores e leveduras dentro dos limites preconizados para este tipo de queijo.

Tratamento	Coliformes totais (*UFC.g-1)	<i>E. coli</i> (UFC.g-1)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC.g-1)	<i>Salmonella</i> sp	Bolores e leveduras (UFC.g-1)
C	2 x10 ¹	< 10	< 10	Ausência	< 10
T1	9 x10 ¹	< 10	< 10	Ausência	4 x10 ¹
T2	3 x10 ¹	< 10	< 10	Ausência	< 10
T3	< 10	< 10	< 10	Ausência	1 x10 ¹
T4	< 10	< 10	< 10	Ausência	< 10

*UFC – Unidade formadora de colônias.

Tabela 2 – Contagem de coliformes totais, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e bolores e leveduras dos queijos Minas Padrão nas proporções de NaCl:KCl - Controle (100:0), T1 (80:20), T2 (60:40), T3 (40:60) e T4 (20:80) aos 15 dias de estocagem a 10°C.

Os resultados apresentados neste trabalho estão de acordo com a legislação RDC N° 12 (BRASIL, 2001) que estabelece que para queijos de alta umidade os valores máximos permitidos para coliformes 45 °C, representada nesse trabalho pela análise de *Escherichia coli* seja de 5x10³ UFC/g, *Staphylococcus aureus* menor que 10³ UFC/g, e ausência para pesquisa de *Salmonella*. Quanto aos valores observados na contagem de bolores e leveduras, verificou-se que os valores encontrados para os cinco tratamentos de queijos foram inferiores aqueles determinados por GUTIERREZ *et al.*, (1988) que pesquisando a microbiota do queijo de leite de cabra, observaram variações de 2,3x10⁴ a 2,4x10⁵ UFC/g. Por outro lado, avaliações das características microbiológicas do queijo elaborado com leite pasteurizado armazenado durante 0, 1, 2 e 3 dias, detectaram variações de <10 a 8,0x10⁶ UFC/g (ESCARTIN; AYALA 1983).

3.3 Análise Sensorial

Para formação das dimensões e caracterização das amostras de queijos foram considerados os atributos citados pelo maior número de avaliadores e que apresentaram coeficiente de correlação (r) maiores que 0,50 ($|r| \geq 0,50$) com a dimensão (Tabela 3).

A contribuição de um atributo na formação de uma dimensão indica a sua correlação e importância na descrição da amostra nesta dimensão. Quando esta contribuição diminui indica que sua intensidade é menor e tem pouco impacto na formação da dimensão (De JONG *et al.*, 2003).

Dimensão	F1+	F1-	F2+	F2-
Tratamentos	C, T1 e T4	T2 e T3	T1, T3 e T4	C e T2
Aparência	Cor (5), Brilho (1)	Cor (2), Brilho (3)	Cor (2), Brilho (3)	Cor (3), Brilho (4)
Aroma	Ácido (1), Caract. Queijo (2)	Ácido (3), Caract. Queijo (3)	Ácido (2), Caract. Queijo (4)	Ácido (2), Caract. Queijo (1)
Sabor	Ácido (2), Salgado (1)	Ácido (3), Amargo (6), Salgado (4)	Ácido (1), Amargo (5), Maturado (1)	Ácido (1), Amargo (1), Salgado (4)
Textura	Macia (3), Mastigabilidade (4), Coesividade (5)	Macia (4), Mastigabilidade (2), Coesividade (1), Adesividade (1)	Mastigabilidade (2), Coesividade (3)	Macia (5), Mastigabilidade (3), Coesividade (3), Elasticidade (1), Adesividade (1)

Tabela 3 – Quantidade de citações dos atributos com correlação superior a 0,50 para primeira dimensão.

As amostras de queijo Minas padrão após período de maturação apresentaram solução bidimensional de 62,12% de explicação, uma variabilidade originalmente presente nas amostras (Figura 1).

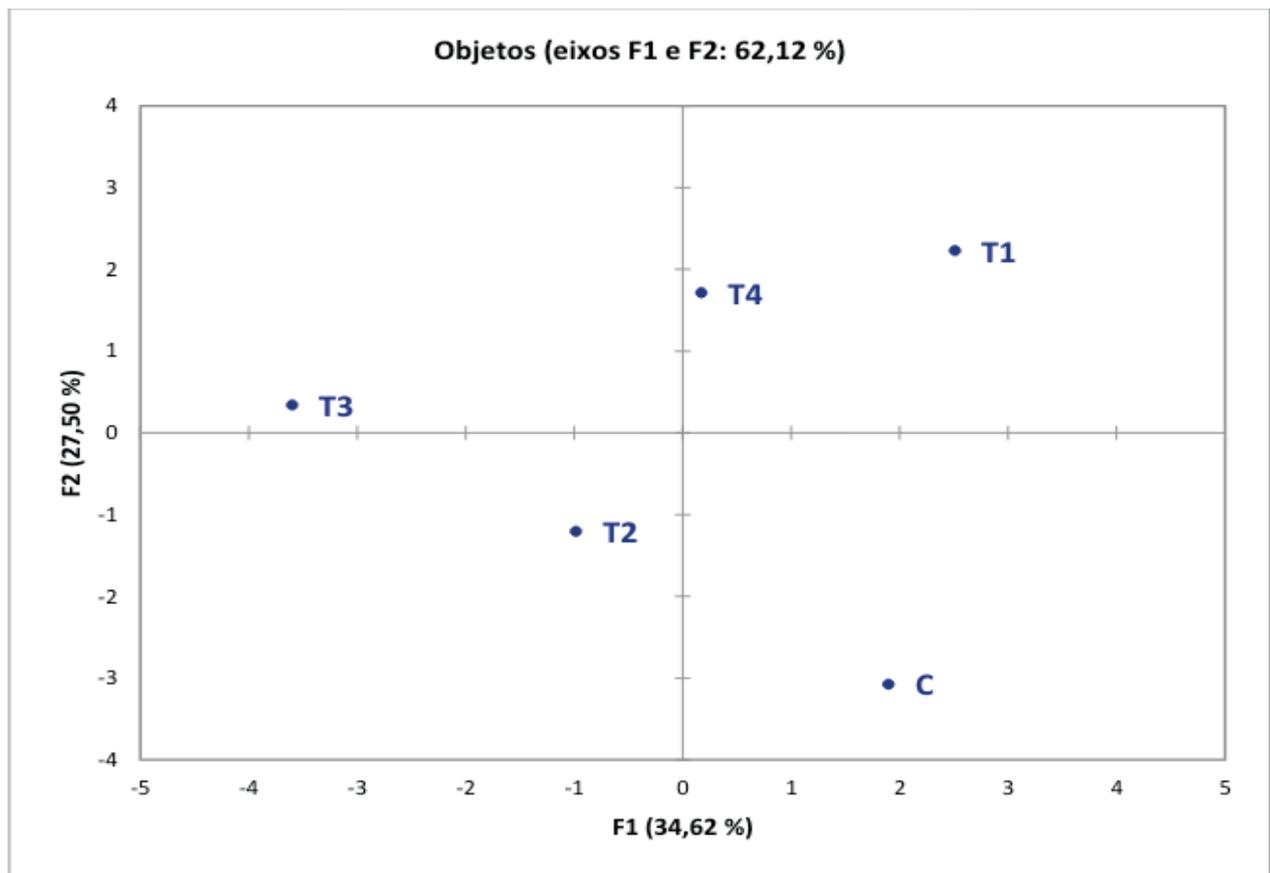


Figura 1 - Configuração de consenso das amostras de queijos com 20 dias de maturação.

Os queijos elaborados pelos tratamentos C, T1 e T4 ficaram dispostos em F1+ enquanto que na dimensão F1- os tratamentos T2 e T3. Os queijos foram descritos pelos atributos das categorias de aparência, aroma, sabor e textura (Tabela 3).

Os queijos em F1+ (C, T1 e T4) possuem maior número de citação em relação aos queijos dispostos em F1- para o atributo de aparência cor e os atributos de textura mastigabilidade e coesividade. Observa-se que os queijos C e T1, que possuem 100% e 80% de NaCl, respectivamente, se assemelharam com os queijos de formulação T4 com 80% de KCl. Gomes et al., (2011), mediante avaliação sensorial dos queijos Minas Frescal com substituição de NaCl por KCl nas proporções de 0, 25, 50 e 75% verificaram que as amostras não apresentaram diferença significativa quanto a aparência.

Para os atributos textura e sabor as amostras de maior aceitação foram as de 0 e 25%. Katsiari *et al.* (1998), estudando a textura através de análise descritiva quantitativa de queijos Feta e queijos Kefalograviera revelaram que os queijos salgados com misturas de 1NaCl:1KCl e 1NaCl:3KCl foram ligeiramente mais quebradiços em comparação com aqueles salgados exclusivamente com NaCl. Ayyash & Shah (2011), estudando armazenamento de queijos Nabulsi salgado nas proporções de 3:1, 1:1, 1:3 de NaCl/KCl respectivamente, observou através da análise descritiva quantitativa que a adesividade não apresentou diferença significativa, enquanto a coesão aumentou e a dureza diminuiu, em relação ao queijo mantido na solução de NaCl.

Os queijos dispostos em F1- (T2 e T3) apresentam maior número de citações quanto

aos atributos de aparência brilho, aroma ácido e sabor salgado. Os queijos desta dimensão, de formulação 40% e 60% de KCl apresentaram alta correlação com o sabor amargo que não foi observado nos queijos dispostos em F1+. Resultado semelhante foi evidenciado por Kamleh et al. (2011) em que os queijos Halloumi fabricados com 30 e 50% de KCl foram significativamente mais amargos, do que os queijos salgados com 100% de NaCl. O atributo de textura adesividade foi específico para os queijos dispostos em F1-. Os atributos de aroma característico de queijo foram semelhantes entre as duas dimensões, assim como sabor ácido e textura macia.

A segunda dimensão separou os tratamentos T1, T3 e T4 em F2+ enquanto que em F2- ficaram alocados os tratamentos C e T2. Os atributos de aparência, aroma, sabor e textura que apresentaram alta correlação na descrição dos tratamentos encontram-se descritos na Tabela 3.

Os tratamentos em F2+ apresentaram maior número de citações para os atributos aroma característico de queijo e sabor amargo. O atributo sabor de queijo maturado foi específico na descrição destes tratamentos. Os atributos que se destacaram na descrição dos queijos dispostos em F2- foram sabor salgado e textura macia. Os atributos de textura elasticidade e adesividade foram específicos na descrição dos tratamentos dispostos em F2-. Os tratamentos das duas dimensões se assemelham pelos atributos de aparência cor e brilho, aroma ácido e textura mastigabilidade e coesividade.

4 | CONCLUSÃO

Os queijos com substituintes de sódio superior a 40% apresentaram significativamente maior teor de umidade, concentração de 60% de sódio tiveram efeito significativo na acidez titulável, apresentando maiores teores comparados aos demais tratamentos. Não foi observado algum efeito da substituição do sódio pelo potássio nos teores de gordura, proteína, cinzas e cloretos, bem como nos valores de pH.

A redução de sódio em queijo Minas Padrão não promoveu alteração microbiológica entre os tratamentos quando comparada aos padrões legais o que garantiu a segurança alimentar para efetuar a análise sensorial.

A avaliação sensorial demonstrou que queijos com 40 e 60% de redução de NaCl por KCl apresentou gosto amargo proeminente. A caracterização sensorial demonstrou que há necessidade de mascarar o sabor amargo em queijos tipo Minas Padrão com baixo teor de sódio.

5 | AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos ao laboratório LabMulti da UTFPR Câmpus Londrina e ao laboratório de Química da Universidade Estadual de Maringá pela contribuição com as

análises, disposição dos equipamentos analíticos e apoio técnico qualificado. À pesquisadora Maria Brígida dos Santos Scholz do IAPAR pelo suporte no desenvolvimento da análise sensorial. À Fundação Araucária pela contribuição com bolsas de pesquisa e extensão. À UTFPR pela disposição da estrutura e instalações.

REFERENCIAS

ADDINSOFT. **XLStat: software for statistical analysis**. Versão 2008.4.02, 2008. Paris. 1 CD-ROM.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 17^a ed. Washington, DC: AOAC, 2003.

AYYASH, M. M.; SHAH, N. P. The effect of substitution of NaCl with KCl on chemical composition and functional properties of low-moisture Mozzarella cheese. **J. Dairy Sci.**, v. 94, p. 3761–3768, 2011.

6

AYYASH, M.M; SHERKAT, F.; FRANCIS, P; WILLIAMS, R.P.W.; SHAH, N.P. The effect of sodium chloride substitution with potassium chloride on textur profile and microstructure of Halloumi cheese. **Journal of Dairy Science**, 2011

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 20 dez.2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria N° 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico para KAMfixação de identidade e qualidade do queijo. **Diário Oficial da União**, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Poder Executivo, Brasília, DF, 12 de janeiro de 2001.

COSTA, L. C. G.; COSTA, R. G. B.; SOBRAL, D.; BRUMANO, L. P. Avaliação de aspectos físico-químicos do queijo Minas padrão comercializado nos últimos 12 anos e suas variações. Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. v. 8, 2011.

DE JONG, S.; HEIDEMA, J.; VAN DER KNAAP, H. C. M. Generalized Procrustes analysis of coffee brands tested by five european sensory panels. **Food Quality and Preference**, v. 9, p. 111-114, 2003.

ESCARTIN, E. F., AYALA, R. T. Destino de *Staphylococcus aureus* durante laelaboración y almacenamiento de quesos frescos no pasteurizados. II. Influencia del nivel de pH, flora asociada y del nivel original de contaminación de patogeno. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, México, v.25, p.75-76, 1983.

FELICIO, T.L.; ESMERINO, E.A.; CRUZ A.G.; NOGUEIRA L.C.; RAICES, R.S.L.; Deliza, R.; BOLINI, H.M.A.; Pollonio, M.A.R. Cheese. What is its contribution to the sodium intake of Brazilians? **Appetite**, v. 66, p. 84–88, 2013.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of cheese Science**. Maryland:Aspen Publishers, 2000.

FURTADO, M. M. **Quesos típicos de latinoamérica**, 1^a ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora. 192 p. 2005.

- GANESAN, B.; BROWN, K.; IRISH, D. A.; BROTHERSEN, C.; MCMAHON, D. J. Manufacture and sensory analysis of reduced- and low-sodium Cheddar and Mozzarella cheeses. **Journal Dairy Science**. v.97, p.1970–1982. 2014.
- GOMES, A.P.; CRUZ, A.G.; CADENA, R.S.; CELEGHINI, R.M.S.; FARIA, J.A.F.; BOLINI, H.M.A.; POLLONIO, M.A.R.; GRANATO, D. Manufacture of low-sodium Minas fresh cheese: Effect of the partial replacement of sodium chloride with potassium chloride. **Journal Dairy Science**. V.94, p.2701-2706, 2011.
- GUINEE, T. P.; FOX, P. F. Salt in cheese: physical, chemical and biological aspects. In: Fox, P.F. Cheese: Chemistry, physics and microbiology. United Kingdom: Chapman and Hall, p. 257 – 302. 1993.
- GUINEE, T. P.; O`KENNEDY, B. T. Reducing salt in cheese and dairy spreads. In: KILCAST, D; ANGUS, F. (ed). **Reducing salt in foods: practical strategies**. Woodhead Publishing Limited, p. 316-348, 2007.
- GUTIERREZ, L. M., CARBALLO, J., VIDAL, I et al. Evolución de los principales grupos de microorganismos durante la elaboración y maduración del queso de Valdeleja. **Anais Fac. Vet.**, León, v.34, p.119-126, 1988.
- KAMLEH R.; OLABI A.; TOUFEILI I.; NAJM N. E. O.; YOUNIS T.; AJIB R. The effect of substitution of sodium chloride with potassium chloride on the physicochemical, microbiological, and sensory properties of Halloumi cheese. **Journal of Dairy Science**. v. 95, nº. 3, p. 1140-1151, 2012.
- KATSIARI, M. C.; VOUTSINAS, L. P.; ALICHANIDIS, E.; ROUSSIS, I. G. Manufacture of Kefalograviera cheese with less sodium by partial replacement of NaCl with KCl. In: International Dairy Journal, v. 61, p. 63–70, 1998.
- OLIVEIRA, J. S. **Queijo: fundamentos tecnológicos**. 2 ed. Campinas: UNICAMP, 1986.
- ROCHA, A. M. P. Controle de fungos durante a maturação de queijo minas padrão. Dissertação (Mestrado em ciência e Tecnologia de Alimentos - PPGCTA) UFSM, Santa Maria, 96 p., 2004.
- RUA, N. E. R. **Desempenho das Escalas Híbrida e Auto ajustável no Perfil Livre Associado a Consumidores**. 2003. 173 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- VERRUMA-BERNARDI, M. R.; DAMÁSIO, M. H. Análise Descritiva de Perfil Livre em Queijo Mozzarella de Leite de Búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. 536- 542, 2004.
- WILLIAMS, A.A ., LANGRON, S.P. The use of free choice profiling for the evaluation of commercial ports. **Journal Science Food Agriculture**, v. 35, p. 558-568, 1984.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimento funcional 42, 52, 62

Alimentos 6, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 32, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 72, 73, 76, 79, 85, 86, 99, 101, 102, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 139, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 175, 177, 180, 181, 182, 183

Alimentos funcionais 1, 26, 49, 54

Análise sensorial 4, 66, 69, 71, 72, 75, 78, 79, 82, 86, 99, 101, 104, 112, 115, 183

Antioxidante 4, 5, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 43, 47, 49, 50, 54, 85, 87, 89, 95, 115, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142

Apidae 51, 52, 59, 60, 61, 62

Aplicações em Alimentos 1

B

Belém 12, 13, 14, 15, 23, 24, 182

Benefício 144

Beta caroteno 134, 140

C

Caju 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Capsaicina 41, 42, 43, 46, 47, 49

Característica físico-química 64

Clean label 41, 42, 43, 46, 49

Compostos naturais 1, 8

Consumo 2, 4, 8, 19, 41, 45, 46, 49, 52, 54, 55, 56, 76, 80, 81, 85, 86, 100, 101, 117, 118, 119, 120, 121, 127, 130, 131, 134, 135, 139, 151, 176, 178, 179, 180, 181

Contaminação 6, 14, 17, 19, 21, 22, 24, 34, 56, 57, 60, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 164, 179, 180, 181, 182

Cultura-independente 33

D

Desperdício de alimentos 117, 118, 119, 120

Digestão in vitro 25, 26, 27, 28, 29

E

Espectrometria 32, 33, 34, 35, 39, 116

Estresse oxidativo 87, 89, 94, 95

F

Farinha de resíduos de frutas 99

Farinha de trigo 75, 77, 78, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 166, 167, 168, 169, 170, 172

Feira livre 13, 23, 24

Fermentação 25, 26, 27, 53, 153, 166, 168, 172, 173, 174, 178

Fibra 55, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 99, 103, 107

Flavonóides 87, 101

H

Higiênico sanitária 13

I

Impacto ambiental 6, 42, 113, 118

L

Leite 8, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 65, 67, 68, 73, 103, 142, 154, 166, 167, 169, 170, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Leite humano 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Licopeno 47, 49, 50, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141

M

Maillard 166, 167, 168, 172, 173, 174, 175

Meia cura 64

Meliponíneos 51, 52

Microbiológica 5, 23, 28, 33, 34, 39, 56, 58, 60, 61, 62, 64, 66, 71, 86, 161, 162, 176, 178, 180, 181, 182

Morangos 5, 6, 144, 145

N

Não conformidades 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20

P

Perfil livre 63, 64, 66, 73

Pólen armazenado 51, 52, 53, 55, 58

Processamento 23, 33, 49, 56, 57, 67, 75, 76, 77, 99, 101, 102, 105, 106, 133, 134, 140, 142, 149, 151, 153, 158, 166, 168, 174, 178, 181

Processamento de alimentos 57, 133, 134, 151

Produtos panificados 99, 101

Proteína 32, 45, 51, 54, 58, 63, 65, 71, 77, 90, 91, 103, 106, 107, 172

Q

Queijo macio 64

R

Radiação 144, 145

Resíduos orgânicos 118, 119, 131

S

Secagem 35, 54, 65, 101, 102, 104, 106, 133, 134, 135, 138, 139, 141, 142

SERM 87, 88, 96

Solanum lycopersicum 134

Subproduto 85, 99, 101, 106

Substituição parcial 64, 99, 101

Sustentabilidade 23, 41, 42, 43, 45, 49, 50, 114, 132

T

Tabela nutricional 45, 47, 75, 79, 81

 **Atena**
Editora

2 0 2 0