

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

Francisco Odécio Sales
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

Francisco Odécio Sales
(Organizador)


Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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 – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª 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 Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 3 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-712-3

DOI 10.22533/at.ed.123211301

1. Terra. 2. Ciências Exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 551.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 3” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 22 capítulos. Esse 3º volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos das Ciências exatas e da Terra, bem como suas reverberações e impactos econômicos e sociais.

Tal obra objetiva publicizar de forma objetiva e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Em todos os capítulos aqui expostos a linha condutora é o aspecto relacionado às Ciências Naturais, tecnologia da informação, ensino de ciências e áreas afins.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação, tecnologia, ensino de ciências e demais temas. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia, ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos, físicos, econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância, bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 3 apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida, apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A COMPARATIVE STUDY BETWEEN MICROSTRUCTURE AND MICROHARDNESS IN HYPEREUTECTIC Al-Fe ALLOY PROCESSED BY LASER SURFACE REMELTING

Moises Meza Pariona

DOI 10.22533/at.ed.1232113011

CAPÍTULO 2..... 15

UMA ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO E CONTROLE METROLÓGICO DE GNV NO BRASIL

Edisio Alves de Aguiar Junior

Rodrigo Ornelas de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.1232113012

CAPÍTULO 3..... 22

ANÁLISE DE FALHA POR MEIOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE RAIOS-X DE UM SENSOR DE TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA AUTOMOTIVA

Miguel Angel Neri Flores

DOI 10.22533/at.ed.1232113013

CAPÍTULO 4..... 35

ASTROFÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Karina Edilaini da Silva Barros

DOI 10.22533/at.ed.1232113014

CAPÍTULO 5..... 48

AVALIAÇÃO DE METAIS EM LODO RESIDUAL DE UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGEM DE PAPEL RECICLADO NO INTERIOR DO PARANÁ

Amália Gelinski Gomes

Cristiana da Silva

Délia do Carmo Vieira

Adriana Pereira Duarte

Janksyn Bertozzi

Alessandra Stevanato

DOI 10.22533/at.ed.1232113015

CAPÍTULO 6..... 68

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E DE FABRICAÇÃO: IMPORTÂNCIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE PIMENTA *CAPSICUM*

Cleide Maria Ferreira Pinto

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Roberto Fontes Araújo

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.1232113016

CAPÍTULO 7.....99

COMPARATIVO ENTRE TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM GEOESTATÍSTICA EM UMA PARCELA EXPERIMENTAL

Ícaro Viterbre Debique Sousa
Heron Viterbre Debique Sousa
Antonio Mendes Magalhães Júnior
Paulo Henrique Gomes dos Santos
Álvaro Vinícius Machado
Igor Luis de Castro Faria
Hudson Marques Machado
Marcus Vinícius Gonçalves Antunes

DOI 10.22533/at.ed.1232113017

CAPÍTULO 8..... 107

CORRELAÇÃO ENTRE DPL E SPT PARA CAMADA DE AREIA EM DEPÓSITO EÓLICO DE FORTALEZA, CEARÁ

Samuel Castro Prado
Giullia Carolina de Melo Mendes
Marcos Fábio Porto de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.1232113018

CAPÍTULO 9..... 115

DENSIDADE E SUCESSÃO ECOLÓGICA DAS ÁREAS CILIARES NA MICROBACIA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Marcos Vinicius Cardoso Silva
Asafe Santa Bárbara Gomes
Maria Cristina Bueno Coelho
Nelita Gonçalves Faria de Bessa
Juliana Barilli
Marcos Vinicius Giongo Alves
Maurilio Antonio Varavallo
Mauro Luiz Erpen
Yandro Santa Brigida Ataíde
Mathaus Messias Coimbra Limeira

DOI 10.22533/at.ed.1232113019

CAPÍTULO 10..... 125

ELETRODO DE GRAFITE EXTRAÍDO DE PILHA COMUM E SUA REUTILIZAÇÃO NA ELETRÓLISE DA SALMOURA

Amanda Maria Barros Alves
Aurelice Barbosa de Oliveira
Filipe Augusto Gomes Braga
Marcus Raphael Souza Leitão

DOI 10.22533/at.ed.12321130110

CAPÍTULO 11..... 134

FITÓLITOS DE SEDIMENTOS E PLANTAS – MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES

Heloisa Helena Gomes Coe
David Oldack Barcelos Ferreira Machado
Sarah Domingues Fricks Ricardo
Karina Ferreira Chueng

DOI 10.22533/at.ed.12321130111

CAPÍTULO 12..... 150

INUNDAÇÕES NA BACIA DO RIBEIRÃO CAMBÉ: CONTRIBUIÇÕES AO PLANEJAMENTO E À GESTÃO PÚBLICA DE LONDRINA – PR

Gilnei Machado

DOI 10.22533/at.ed.12321130112

CAPÍTULO 13..... 162

MEDIÇÃO EXPERIMENTAL E MODELAGEM TERMODINÂMICA DO EQUILÍBRIO LÍQUIDO-LÍQUIDO DE SISTEMAS CONTENDO ETANOL, ACETATO DE ETILA E ÁGUA

Natalia Inacio Lourenço
Edson Massakazu de Souza Igarashi
Pedro Felipe Arce-Castillo

DOI 10.22533/at.ed.12321130113

CAPÍTULO 14..... 173

MODIFICAÇÃO NA ESTRUTURA MOLECULAR DO ÁCIDO SALICÍLICO E BIOENSAIOS TOXICOLÓGICOS FRENTE A LARVAS DE *Artemia salina* LEACH

Carlos Eduardo Rodrigues Aguiar
Yasmim dos Santos Alves
Tatiana de Almeida Silva
Bruna Barbosa Maia da Silva
Jaqueline Ferreira Ramos
Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Juliano Carlo Rufino Freitas

DOI 10.22533/at.ed.12321130114

CAPÍTULO 15..... 184

O USO DO SIG NO DESENVOLVIMENTO DOS GRUPOS DE ESTUDOS: O CASO DO GRUPO “ANÁLISE GEOAMBIENTAL E SUAS PAISAGENS DE EXCEÇÃO” - ANGEO

Ana Carla Alves Gomes
Ana Lúcia Moura Andrade
Emerson Rodrigues Lima
Gabriely Lopes Farias
Thaís Helena Nunes da Silva
Maria Lúcia Brito da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.12321130115

CAPÍTULO 16.....	196
POTENCIAL SOLAR NA ILHA DE FLORIANÓPOLIS – PROPOSTA DE MÉTODO Vivian da Silva Celestino Reginato DOI 10.22533/at.ed.12321130116	
CAPÍTULO 17.....	211
QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO, PARANÁ: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL DE RESISTÊNCIA BACTERIANA Kérley Braga Pereira Bento Casaril Katiana Henning Caroline Giane de Carli Ariane Spiassi Débora Giaretta Zatta DOI 10.22533/at.ed.12321130117	
CAPÍTULO 18.....	228
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: A MATEMÁTICA PRESENTE NA NATUREZA José Augusto Pereira Nogueira Antonia Erineide Cavalcante DOI 10.22533/at.ed.12321130118	
CAPÍTULO 19.....	235
SOFTWARE GEOGEBRA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES VETORIAIS Maurício do Socorro Rodrigues Ferreira José Francisco da Silva Costa Nélio Santos Nahum Walber Do Carmo Farias José Augusto dos Santos Cardoso Rosenildo da Costa Pereira Reginaldo Barros Rodinely Serrão Mendes Rosana dos Passos Corrêa Márcio José Silva Joana Darc de Sousa Carneiro Genivaldo dos Passos Corrêa DOI 10.22533/at.ed.12321130119	
CAPÍTULO 20.....	250
TERMOS/SINAIS DA TABELA PERIÓDICA: POSSIBILIDADE DE ACESSO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SURDOS Vanessa Argolo Oliveira Jorge Fernando Silva de Menezes DOI 10.22533/at.ed.12321130120	

CAPÍTULO 21	263
EFFECT OF <i>Luehea divaricata</i> AND <i>Pterodon emarginatus</i> EXTRACTS ON THE OXIDATIVE STABILITY OF SOYBEAN BIODIESEL	
Anelize Felício Ramos	
Lucas Lion Kozlinskei	
José Osmar Castagnolli Junior	
Thiago Mendanha Cruz	
Eder Carlos Ferreira de Souza	
Sandra Regina Masetto Antunes	
Pedro Henrique Weirich Neto	
Maria Elena Payret Arrúa	
DOI 10.22533/at.ed.12321130121	
CAPÍTULO 22	275
ANODO DE ALUMÍNIO COM NANOPOROS CONTENDO NIÓBIO PARA USO EM SISTEMA ARMAZENAMENTO DE ENERGIA RENOVÁVEL	
Guilherme Arielo Rodrigues Maia	
Paulo Rogério Pinto Rodrigues	
Josealdo Tonholo	
DOI 10.22533/at.ed.12321130122	
SOBRE O ORGANIZADOR	286
ÍNDICE REMISSIVO	287

QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO, PARANÁ: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL DE RESISTÊNCIA BACTERIANA

Data de aceite: 04/01/2021

Data da submissão: 07/10/2020

Kérley Braga Pereira Bento Casaril

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Colegiado de Nutrição, Francisco Beltrão, PR
Orcid: 0000-0003-4190-5546

Katiana Henning

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Laboratório de Microbiologia, Francisco
Beltrão, PR
Orcid: 0000-0001-6336-2330

Caroline Giane de Carli

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Laboratório de Microbiologia, Francisco
Beltrão, PR
Orcid: 0000-0003-4550-4483

Ariane Spiassi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Laboratório de Microbiologia, Francisco
Beltrão, PR
Orcid: 0000-0001-5825-1820

Débora Giarretta Zatta

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Colegiado de Nutrição, Francisco Beltrão, PR
Orcid: 0000-0002-0682-0881

RESUMO: Produtos artesanais/coloniais como queijos são amplamente consumidos na região sul do Brasil. Condições apropriadas para sua produção e armazenamento podem apresentar influência na qualidade tecnológica, físico-química e sanitária do produto final. A presente

pesquisa tem por objetivo determinar parâmetros tecnológicos e físico-químicos, bem como avaliar a qualidade microbiológica e a rotulagem geral e nutricional de queijos coloniais produzidos e comercializados no Sudoeste paranaense. Para tanto, dez amostras foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: contagem de coliformes totais, contagem de coliformes termotolerantes e confirmação de *Escherichia coli*, contagem de mesófilos aeróbios totais, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp., contagem de *Staphylococcus* spp. e pesquisa de *Staphylococcus coagulase* positiva, bem como análises físico-químicas de pH, acidez em ácido láctico, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos; avaliação da rotulagem geral e nutricional e perfil de resistência bacteriana. Das amostras de queijo analisadas, 60% apresentaram coliformes totais maiores que 1100 NMP/g, 60% não atende à legislação vigente quanto à presença de coliformes termotolerantes, três amostras estavam contaminadas com *Escherichia coli*, uma com *Salmonella* spp., sete com *Staphylococcus* spp., sendo cinco positivas para coagulase, tornando os queijos impróprios para o consumo. Os resultados apresentados para os parâmetros físico-químicos demonstram que houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre grande parte das amostras avaliadas, bem como para todos os parâmetros analisados. Quanto às análises de rotulagem geral e nutricional, parte das amostras avaliadas apresentaram irregularidades em relação à falta de informação. Todos os isolados testados neste estudo apresentaram resistência a mais de um antimicrobiano.

PALAVRAS-CHAVE: Queijo artesanal, qualidade microbiológica, caracterização físico-química, segurança alimentar.

COLONIAL CHEESES MARKETED IN THE MICRORREGION OF FRANCISCO BELTRÃO, PARANÁ: MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL EVALUATION AND BACTERIAL RESISTANCE PROFILE

ABSTRACT: Artisanal/colonial products such as cheeses are widely consumed in the southern region of Brazil. Conditions for their production and storage, may have an influence on technological quality, physical-chemical and sanitary quality of the final product. The present research aims to determine parameters technological and physical-chemical, as well as to evaluate the microbiological quality and the general labeling and nutritional of colonial cheeses produced and marketed in the Southwest of Paraná. To this end, 10 samples were submitted to the following microbiological analysis: count of total coliforms, count of thermotolerant coliforms, confirmation of *Escherichia coli*, counts of mesophilic aerobes strict and facultative, counts of molds and yeast, and survey of *Salmonella* spp., counts of *Staphylococcus* spp. and survey of coagulase-positive *Staphylococcus*, as well as, physical-chemical analysis of pH, lactic acid acidity, moisture, ash, proteins, lipids and carbohydrates; general labelling and nutritional assessment, and bacterial resistance profile. Of the cheese samples analyzed, 60% presented total coliforms higher than 1100 MPN/g, 60% did not comply with current legislation regarding the presence of thermotolerant coliforms, three were contaminated with *E. coli* and one with *Salmonella* spp., seven with *Staphylococcus* spp., being five positives for coagulase, making them cheeses unfit for consumption. The results presented for the physical-chemical parameters show that there was a significant difference ($p > 0.05$) between a great part of the samples evaluated, as well as for all parameters analyzed. Regarding the general labelling and nutritional analysis, part of the samples evaluated presented irregularities in relation to the lack of information. All isolates tested in this study showed resistance to more than one antimicrobial agent.

KEYWORDS: Artisanal cheese, microbiological quality, physico-chemical characterization, food safety.

1 | INTRODUÇÃO

Entre os produtos derivados do leite que apresentam maior consumo no Brasil, estão os queijos, que podem ser produzidos tanto de forma artesanal, quanto industrial (FEITOSA et al., 2003). O queijo colonial é um queijo artesanal, produzido em propriedades rurais, geralmente fabricado com leite cru e, muitas vezes, sem boas práticas de fabricação. Não possui regulamento técnico de identidade e qualidade e em muitos casos não possui serviço de inspeção, ou seja, são produzidos na informalidade (SILVA et al., 2015).

Bastante consumidos e aceitos na região sudoeste do Paraná, os queijos coloniais apresentam fabricação simples e valor nutritivo indiscutível (CASARIL et al., 2017). Porém, seu processamento, na maioria dos casos, ainda é artesanal e apresenta deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, armazenamento e distribuição (IDE; BENEDET, 2001).

Sob este ponto de vista a preocupação predominante diz respeito às condições higiênico-sanitárias no processamento do queijo, visto que a contaminação microbiológica seria a maior responsável pela perda de qualidade dos produtos e pelos malefícios à saúde (FREO; REOLON, 2006). Estudos realizados para avaliar a qualidade microbiológica de queijos produzidos com leite cru relataram ocorrência de micro-organismos patogênicos e contagem de micro-organismos deterioradores em números que excedem, às vezes, os limites estabelecidos pela legislação. Dentre as bactérias patogênicas observadas destacam-se *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (FEITOSA et al., 2003; KOTTWITZ; GUIMARÃES, 2003; CAVALCANTE et al., 2007).

Visando garantir proteção à saúde da população, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou no Diário Oficial da União (DOU), a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos. Para o queijo de média umidade, o máximo tolerado de coliformes termotolerantes/g é de 10^3 UFC, Estafilococos coagulase positiva/g 10^3 UFC e ausência de *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes* em 25g de amostra (BRASIL, 2001).

Associado a caracterização microbiológica e físico-química dos queijos coloniais é importante verificar a adequação da rotulagem geral e nutricional conforme estabelece a legislação nacional considerando que o rótulo dos alimentos processados e embalados na ausência do consumidor é o primeiro contato deste com o produto adquirido.

Segundo Marsiglia; Penteado e Almeida-Muradian (2007), há uma relação de consumo, compra, venda, expectativas e consequências, não podendo haver ilusões e falsas imagens construídas em função das informações oferecidas. Portanto, as informações contidas nos rótulos dos alimentos devem respeitar a legislação nacional.

A rotulagem geral e nutricional obrigatória de alimentos e bebidas é condição legal à comercialização de produtos embalados na ausência do consumidor e objetiva, principalmente à saúde da população dando-lhe o direito à informação referente ao consumo adequado e saudável de alimentos e seus nutrientes.

A diversidade de normas associadas a termos técnicos de difícil interpretação na legislação de rotulagem geral e nutricional de alimentos, assim como os elevados custos das análises físico-químicas dificultam a confecção da rotulagem geral e informação nutricional para os produtos oriundos da agricultura familiar, como, por exemplo, os produtos coloniais de origem animal comercializados na região.

Mediante o exposto, a presente pesquisa se justifica, pois há a necessidade de conhecer as características dos produtos coloniais da região e reconhecendo os desafios enfrentados pela agricultura familiar, espera-se contribuir para as discussões e uso de tecnologias adequadas à segurança alimentar dos produtos pesquisados e, assim, agregar valor ao setor.

2 | OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Por serem produtos amplamente produzidos e consumidos, muitas vezes em nível de informalidade reconhecido, mas não conhecido, o presente estudo tem por objetivo determinar características físico-químicas, bem como avaliar a qualidade microbiológica e a rotulagem geral e nutricional de queijos coloniais produzidos e comercializados no Sudoeste paranaense.

2.2 Objetivos Específicos

Estabelecer as características físico-químicas dos queijos coloniais produzidos e comercializados na região Sudoeste do Paraná, analisar a qualidade microbiológica dos queijos, avaliar a rotulagem geral e nutricional dos queijos coloniais e avaliar a resistência a antimicrobianos de isolados bacterianos patogênicos provenientes destes queijos.

3 | MATERIAIS E METODOS

3.1 Análises microbiológicas

Dez amostras de queijos coloniais foram adquiridas no período de fevereiro a março de 2017 em supermercados e feiras-livres na região de Francisco Beltrão, sudoeste do Paraná. Após a aquisição, as amostras foram encaminhadas sob refrigeração, ao Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e submetidas às seguintes análises microbiológicas segundo Brasil (2003d): contagem de coliformes totais, contagem de coliformes termotolerantes e pesquisa de *Escherichia coli*, contagem de mesófilos aeróbios totais, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de *Staphylococcus* sp e pesquisa de *Staphylococcus aureus*. Todas as análises foram realizadas segundo a metodologia preconizada por Silva et al. (2010).

3.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de pH, acidez em ácido láctico, umidade em estufa a 105°C, cinzas em mufla a 550°C e lipídeos pelo método de Soxhlet foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de proteínas foi feita pelo método semimicro Kjeldahl descrito por Tedesco et al. (1995). O cálculo de carboidratos totais (por diferença) foi realizado de acordo com os métodos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005).

3.3 Análises da rotulagem geral e nutricional

Foram avaliadas a rotulagem geral e nutricional segundo a legislação vigente. A análise da rotulagem geral dos queijos coloniais foi realizada seguindo a Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002) e Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado (BRASIL, 2005).

Verificou-se a presença de itens obrigatórios da rotulagem geral de alimentos como a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social, identificação do lote, prazo de validade, instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

Já a verificação da rotulagem nutricional obrigatória foi realizada de acordo com a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003c) que aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional de alimentos e RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003b) que aprova o regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional e através da Lei nº 10.674 (BRASIL, 2003a) que obriga a informação sobre a presença de glúten em produtos alimentícios comercializados.

3.4 Perfil de resistência bacteriana

Dois isolados de *Salmonella*, cinco isolados de *Escherichia coli* e cinco isolados de *Staphylococcus coagulase positiva* caracterizados fenotipicamente foram obtidos de 10 amostras de queijos coloniais comercializados da região sudoeste do Paraná.

A caracterização fenotípica para *Staphylococcus coagulase positiva* foi realizada por meio de testes de triagem que incluíram a morfologia macroscópica e microscópica, testes de catalase, coagulase e produção de acetoina (teste de Voges Proskauer). A caracterização fenotípica para *E. coli* e *Salmonella* sp. foram testadas quanto à fermentação dos carboidratos glicose e lactose, crescimento em ágar eosina azul de metileno (EMB), teste de produção de H₂S e motilidade e teste IMViC [teste de indol, vermelho de metila (VM), Voges-Proskauer (VP)] e utilização de citrato.

Amostras fenotipicamente identificadas como *S. aureus*, *E. coli* e *Salmonella* sp foram submetidas aos testes de suscetibilidade a antimicrobianos utilizando-se o método de difusão em disco, de acordo com as normas do *Clinical Laboratory Standarts Institute* (CLSI, 2008).

Para a realização dos antibiograma, colônias recém-cultivadas (18-24hs) das bactérias isoladas e já identificadas foram inoculadas em solução salina estéril (NaCl 0,85%) e o valor da densidade óptica foi ajustado para 0,5 na escala de McFarland (grau de turbidimetria que equivale a aproximadamente $1,5 \times 10^8$ UFC/mL) de acordo com a leitura no aparelho DENSIMAT (bioMérieux, França). Em seguida, uma alíquota de 100 µL do inóculo de cada bactéria foi semeada com auxílio de um *swab* esterilizado, em placas contendo Agar Mueller Hinton (Merck, Alemanha).

Os isolados de *S. aureus* foram testados contra os antimicrobianos cefepime (CPM), ciprofloxacina (CIP), cloranfenicol (CLO), clindamicina (CLI), eritromicina (ERI), gentamicina (GEN), oxacilina (OXA), penicilina G (PEN), rifampicina (RIF), sulfazotrim (SUT), tetraciclina (TET) e vancomicina (VAN). E os isolados de *E. coli* e *Salmonella* sp. testados contra os antimicrobianos ampicilina (AMP), amicacina (AMI), ceftazidima (CAZ), cefalotina (CFO),

cefepime (CPM), cefoxitina (CFO), cefuroxima (CRX), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GEN), meropenem (MER), sulfazotrim (SUT) e amoxicilina +ácido clavulânico (AMC). A leitura e a interpretação dos resultados foram realizadas de acordo com os padrões do CLSI (2008) e do National Committee for Clinical Laboratory Standards (Ncclsi, 2003).

Para garantia da qualidade dos experimentos foram utilizadas linhagens de referência, cujos perfis de susceptibilidade aos antimicrobianos são conhecidos. Foram incluídas, como controle positivos: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25922

3.5 Análise estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente através de cálculo de média, desvio padrão, análise de variância e teste de *Tukey* com significância ao nível de 5% ($p < 0,05$). Foi utilizado o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises microbiológicas

Das amostras de queijo colonial (n=10) analisadas, todas (100 %) apresentaram contagens de coliformes totais variando de 11 NMP.g⁻¹ a > 1.100 NMP.g⁻¹ e seis amostras (60%) apresentaram contagem de coliformes totais > 1.100 NMP.g⁻¹ (Tabela 1). No Brasil, a legislação sanitária em vigência não exige a contagem de coliformes totais em amostras de queijo (BRASIL, 2001), porém, como esses micro-organismos geralmente são contaminantes ambientais, sua contagem elevada indica deficiência na qualidade higiênico-sanitária do produto.

Amostras	Coliformes Totais (NMP.g ⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g ⁻¹)	Presença/Ausência de <i>E. coli</i>	Presença/Ausência de <i>Salmonella</i> spp.
1	>1.100	>1.100	Presença	Ausência
2	>1.100	>1.100	Presença	Ausência
3	>1.100	>1.100	Ausência	Ausência
4	>1.100	>1.100	Ausência	Ausência
5	>1.100	>1.100	Presença	Presença
6	240	7	Ausência	Ausência
7	460	28	Ausência	Ausência
8	11	3	Ausência	Ausência
9	>1.100	>1.100	Ausência	Ausência
10	43	43	Ausência	Ausência

Tabela 1. Número mais provável (NMP.g⁻¹) de coliformes totais, coliformes termotolerantes e pesquisa de *Escherichia coli* e de *Salmonella* spp. em amostras de queijos coloniais produzidos na Região Sudoeste do Paraná.

As amostras de queijos analisadas apresentaram contagens de coliformes termotolerantes variando entre 3,0 e $> 1.100 \text{ NMP.g}^{-1}$ e 60 % das amostras apresentaram contagem de coliformes termotolerantes $> 1.100 \text{ NMP.g}^{-1}$ (Tabela 1). Oliveira et al. (2012) e Casaril et al. (2016) analisaram respectivamente amostras de queijos coloniais produzidos em diferentes municípios do sudoeste do Paraná e constataram que 50% encontravam impróprias para o consumo humano devido à presença de coliformes termotolerantes acima do limite permitido pela legislação vigente. A Resolução nº 12/2001 estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, a fim de garantir proteção à saúde da população e para queijos de média umidade o máximo tolerado de coliformes termotolerantes/g é de 10^3 (BRASIL, 2001).

Das amostras de queijos coloniais com contagem de coliformes termotolerantes $> 1.100 \text{ NMP.g}^{-1}$ (n=6), três estavam contaminadas com *Escherichia coli*. A legislação brasileira não estabelece padrões específicos para *E. coli* em queijos (BRASIL, 2001), porém a presença desse micro-organismo em alimento é utilizada como indicador de contaminação fecal recente ou de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias de processamento de alimentos (FENG et al., 2002). Além disso, a presença de *E. coli* em alimentos representa riscos à saúde dos consumidores, pois diversas linhagens são comprovadamente patogênicas para o homem e para os animais (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Uma das amostras de queijos coloniais contaminadas com *Escherichia coli* também estava contaminada com *Salmonella* spp. tornando os queijos impróprios para o consumo (Tabela 1). Em relação aos queijos coloniais, estudos realizados por Antonello, Kupkovski e Bravo (2012); Oliveira et al. (2012) e Casaril et al. (2017) obtiveram 17,85%, 12,5% e 10% das amostras com resultados positivos para *Salmonella*, respectivamente.

Amostra	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	<i>Staphylococcus</i> spp (UFC/g)	Teste de coagulase Positivo/Negativo
1	$2,9 \times 10^7$	$5,0 \times 10^3$	0	Negativo
2	$3,3 \times 10^8$	$5,8 \times 10^5$	$>10^3$	Positivo
3	$8,7 \times 10^7$	$6,7 \times 10^6$	$>10^3$	Positivo
4	$5,8 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7$	$>10^3$	Positivo
5	$2,1 \times 10^8$	$1,9 \times 10^7$	$>10^3$	Negativo
6	$1,3 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$	$>10^3$	Positivo
7	$8,8 \times 10^5$	$4,2 \times 10^6$	$>10^3$	Positivo
8	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	0	Negativo
9	$2,9 \times 10^5$	$1,2 \times 10^7$	$>10^3$	Negativo
10	0	$1,9 \times 10^6$	0	Negativo

Tabela 2. Contagem de mesófilos (UFC/g) e de bolores e leveduras (UFC/g), *Staphylococcus* sp e presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de queijos coloniais produzidos na Região Sudoeste do Paraná.

As médias obtidas na contagem de mesófilos aeróbios em amostras de queijo colonial variaram de $2,9 \times 10^5$ UFC/g a $3,3 \times 10^8$ UFC/g. Resultados inferiores foram obtidos por Casaril et al. (2016) ao analisarem queijos coloniais, cujas contagens variaram de $5,0 \times 10^2$ UFC/g a $2,25 \times 10^5$ UFC/g. Roos et al. (2005) obtiveram resultados superiores ao avaliarem queijo colonial obtido em feiras livres na cidade de Três Passos, RS e cujas contagens variaram de $1,5 \times 10^7$ a $2,5 \times 10^{10}$ UFC/g. Apesar de não haver limites mínimos ou máximos de contagem de mesófilos em queijos, estabelecidos na legislação brasileira, altas concentrações em alimentos podem indicar que os mesmos foram preparados com matéria-prima altamente contaminada, que o processo foi insatisfatório do ponto de vista sanitário ou que os alimentos foram estocados em condições inadequadas de tempo e de temperatura (LEITE JUNIOR et al., 2000; ROOS et al., 2005).

A contagem de fungos filamentosos e leveduras em amostras de queijos coloniais variaram de $5,0 \times 10^3$ UFC/g a $2,5 \times 10^7$ UFC/g. Casaril et al. (2017) observaram valores que variaram de $1,89 \times 10^4$ UFC/g a $3,00 \times 10^5$ UFC/g. A legislação brasileira vigente não apresenta valores mínimos ou máximos para bolores e leveduras em queijos, porém a presença desses micro-organismos é um indicador de qualidade dos produtos alimentícios. Segundo Ritter et al. (2003) os fungos representam um perigo a saúde dos consumidores de queijos coloniais, considerando a possibilidade de produzirem micotoxinas, como aflatoxinas, extremamente perigosas ao homem.

Dentre as amostras de queijos coloniais analisadas, 70% estavam contaminadas por *Staphylococcus* spp. e as contagens observadas foram maiores que 10^3 . Do total de amostras contaminadas com *Staphylococcus* spp. cinco apresentaram resultado positivo no teste de coagulase (Tabela 2). A legislação brasileira não estabelece padrões para *Staphylococcus* spp. em queijos, entretanto, em os queijos com alta e média umidade não devem possuir contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva superiores a 10^3 UFC/g. Resultados similares foram observados em pesquisas realizadas por Antonello (2012) e Oliveira, Bravo e Tonial (2012), em 82,14% e 100% das amostras, respectivamente, com números superiores a 5×10^3 UFC/g, portanto, acima dos valores máximos estabelecidos, o que oferece perigo à saúde dos consumidores (BRASIL, 2001) Resultados diferentes foram observados no estudo de Oliveira (2011), onde todas as amostras estavam em concordância com a legislação brasileira vigente.

4.2 Análises físico-químicas

Os resultados encontrados para os parâmetros físico-químicos das amostras de queijos colonial podem ser visualizados na Tabela 3.

Para o parâmetro potencial hidrogeniônico (pH), as amostras apresentaram médias que variaram entre 5,27 e 6,31. Os valores encontrados neste trabalho foram semelhantes aos de Gambaro et al. (2015) analisando queijos coloniais de Santa Catarina encontraram valores para pH de 5,68 e 5,18.

Segundo Sousa et al. (2014), a determinação do pH é considerada um parâmetro importante para caracterizar queijos devido à sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação, já que ocorrem reações químicas que são catalisadas por enzimas provenientes do coalho e da microbiota, que dependem do pH.

Amostra	pH	Umidade	Ácido Lático	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
1	5,73 ^b	40,29 ^{abc}	0,02 ^c	3,65 ^e	22,47 ^{bc}	18,33 ^{cd}	15,24 ^b
2	6,13 ^a	41,16 ^{abc}	0,03 ^{bc}	4,57 ^c	21,71 ^c	25,45 ^a	7,10 ^d
3	6,31 ^a	39,08 ^{bc}	0,02 ^c	4,88 ^b	21,74 ^c	19,59 ^{cd}	14,68 ^b
4	6,14 ^a	39,05 ^{bc}	0,02 ^c	4,12 ^d	21,73 ^c	21,30 ^{bc}	13,77 ^{bc}
5	5,27 ^d	41,76 ^{ab}	0,05 ^a	3,67 ^e	23,78 ^{ab}	26,87 ^a	6,89 ^d
6	5,74 ^b	34,19 ^d	0,03 ^{bc}	5,49 ^a	25,04 ^a	25,01 ^a	10,25 ^{cd}
7	5,50 ^c	42,01 ^{ab}	0,05 ^a	5,59 ^a	21,51 ^c	16,76 ^d	14,13 ^{bc}
8	5,42 ^{cd}	37,88 ^c	0,03 ^{bc}	3,51 ^{ef}	21,55 ^c	24,20 ^{ab}	12,84 ^{bc}
9	5,32 ^d	42,66 ^a	0,05 ^{ab}	3,36 ^f	21,15 ^c	10,56 ^e	22,27 ^a
10	5,76 ^b	40,95 ^{abc}	0,02 ^c	4,68 ^c	24,49 ^a	10,26 ^e	19,61 ^a
MG	5,73	39,90	0,03	4,35	22,51	19,83	13,68
CV	1,10	2,87	19,71	1,55	2,19	5,47	10,54

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). (MG)=Média Geral. (CV%)=Coeficiente de variação.

Tabela 3. Análises físico-químicas das amostras de queijos coloniais produzidos na Região Sudoeste do Paraná.

Os teores médios de umidade nas amostras analisadas, variaram entre 34,19 e 42,66 com média de 39,90 (Tabela 3). Segundo os padrões determinados para o Mercosul, quanto ao teor de umidade, os queijos podem ser classificados como de baixa umidade (até 35,9%), média umidade (entre 36,0-45,9), alta umidade (46,0-54,9%) e muito alta umidade (maior que 55,0%) (BRASIL, 1996). Assim, os queijos deste estudo podem ser classificados como de média umidade. Resultados médios semelhantes foram encontrados por Mousquer (2007) que, ao avaliar queijos coloniais produzidos no município de Matelândia/PR, verificou valores médios de umidade de 39,38%. Gambaro et al. (2015) obtiveram valores médios de umidade de 40,81%. A variação do teor de umidade se deve ao tipo de prensagem, tamanho dos queijos e o tempo de maturação dos mesmos (SCOTT; ROBINSON; WILBEY, 2002).

A análise de acidez titulável evidenciou valores entre 0,02% e 0,05% de ácido lático (Tabela 3), resultados estes semelhantes ao proposto por Queiroga et al. (2009), que indicam que a acidez ideal para queijos coloniais deve estar entre 0,03% e 0,04%.

O teor de cinzas ou resíduo mineral fixo avaliado no presente estudo, obteve valores médios entre 3,36% e 5,59%. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Gambaro et al. (2015) ao analisarem queijos coloniais de Santa Catarina e encontraram variação de 2,71% e 5,71. Silva et al. (2015) ao avaliaram queijos coloniais da microrregião de Francisco Beltrão, encontraram variação de 3,06% a 6,99% para o teor de cinzas. O conteúdo de cinzas em produtos lácteos pode variar entre 0,7-6,0%, pois em queijos e em produtos lácteos, devido aos ingredientes utilizados em sua fabricação e à matéria-prima utilizada, há a presença de grandes concentrações de cálcio, fósforo e cloretos (CECCHI, 2003).

O percentual médio de proteínas observado foi de 22,51 (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com estabelecido pela Portaria 146/1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que padroniza o percentual de proteínas em queijos entre 20% e 30% (BRASIL, 1996). Ressalta-se que, segundo Figueiredo (2006), os teores de proteínas do leite e, conseqüentemente do queijo podem sofrer influência de fatores ambientais, entre eles, a dieta alimentar, especificamente por diferentes níveis e fontes de nitrogênio na alimentação, além da disponibilidade de energia.

Os teores de lipídeos das amostras variaram entre 10,26% e 26,87%, com média de 19,83%, havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras analisadas (Tabela 3). A legislação brasileira vigente através da Portaria no 146 (BRASIL, 1996) classifica os queijos quanto ao teor de gordura em magros: < 10 a 24,9%; semigordos 25,0% a 44,9%; gordos 45,0% a 54,9% e extra-gordo ou duplo creme e 60,0%. Desta maneira, 70% (7/10) dos queijos analisados podem ser classificados como “magros”, de acordo com a legislação (BRASIL, 1996). Resultados diferentes foram verificados por Gambaro et al (2015) cujos teores de lipídeos das amostras variaram entre 19,33% e 26,95%. Lucas et al. (2012) e Oliveira, Bravo e Tonial (2012), em seus estudos, observaram teores de lipídeos que variaram entre 15,43% a 26,53% e 12,06% a 24,12%, respectivamente. Silveira Júnior et al. (2012) observaram maiores teores de lipídeos em queijos coloniais, com uma variação de 21,12 a 31,32%.

Os valores médios de carboidratos dos queijos analisados apresentaram grande variação, de 6,89 a 22,27% (Tabela 3), valores muito acima do encontrado por outros autores. Em estudos realizados por Gambaro et al. (2015), Oliveira (2011) e Silveira Júnior et al. (2012), foi observado uma variação de carboidratos entre 2,53 a 6,62%; 1,01 a 1,60% e 0,55 a 4,33%, respectivamente. Essa variação nos diferentes estudos pode ser atribuída ao processo utilizado na fabricação dos queijos, que interfere no volume de soro eliminado e na concentração de ácido láctico presente no produto final, uma vez que queijos mais frescos e com menor dessoragem possuem maior quantidade de carboidratos (SCOTT, ROBINSON e WILBEY, 2002).

Os resultados apresentados na tabela 3 demonstram que houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre grande parte das amostras avaliadas, bem como para todos os parâmetros analisados.

4.3 Análises de rotulagem geral e nutricional

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises de rotulagem geral e nutricional. Do total das amostras analisadas 100% apresentaram rótulo, sendo 50% inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M), 40% pelo Serviço de Inspeção Estadual (S.I.P) e 10% pelo Serviço de Inspeção Federal (S.I.F).

Em relação à rotulagem geral (Tabela 4), os queijos foram avaliados conforme a Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, que se aplica à rotulagem de todo alimento que é comercializado, qualquer que seja sua origem, embalado na ausência do cliente, e pronto para consumo (BRASIL, 2002).

Observou-se que 90% dos produtos (Tabela 4), apresentaram as informações estabelecidas pelo regulamento técnico referentes a denominação de venda do alimento quanto a nome ou razão social, endereço do estabelecimento e CNPJ ou CPF e 100% apresentaram a listagem de ingredientes, forma de conservação do produto, identificação da marca comercial do produto, identificação do lote e identificação de origem. Quanto à data de fabricação e o prazo de validade, 90% apresentaram a informação corretamente no rótulo do produto.

Referentes ao conteúdo líquido, em todas as amostras analisadas o peso não é fixado, estando todos corretos, pois estes devem ser pesados mediante a presença do consumidor no ato da compra, tendo em vista que o queijo é um produto que varia de peso conforme o tempo.

Também foram realizadas análises de rotulagem nutricional (Tabela 4) segundo a legislação vigente. Em relação às informações sobre porção (g), 100% estão de acordo com a legislação e quanto à medida caseira 20% não informaram o valor da medida caseira.

Rotulagem Geral	Amostras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nome ou razão social, endereço do estabelecimento e CNPJ ou CPF	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C
Registro S.I.M, S.I.P ou S.I.F	SIM	SIP	SIP	SIP	SIM	SIM	SIP	SIM	SIM	SIF
Listagem de ingredientes	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Conservação do produto	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Marca comercial do produto	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Identificação do lote	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Data de fabricação	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C
Prazo de validade	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C
Conteúdo líquido	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Identificação da origem		C	C	C	C	C	C	C	C	C

Rotulagem Nutricional										
Porção (g ou mL)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Medida caseira	C	C	C	C	NC	NC	C	C	C	C
Valor energético (Kcal e Kjoule)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Carboidratos (g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Proteínas (g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Gorduras totais (g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Gorduras saturadas (g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Gorduras trans (g)	C	C	C	C	NC	NC	C	C	C	C
Fibra alimentar (g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Sódio (mL ou g)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
% VD	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Consta/Correto (C); Não consta (NC); Incompleto/Incorreto (I)

Tabela 4. Informação rotulagem geral e nutricional em amostras de queijos coloniais produzidos e comercializados na Região Sudoeste do Paraná.

No que se refere as demais informações nutricionais obrigatórias, 100% dos produtos estão coerentes por constarem valores referentes a Valores Diários de Referência (% VD), carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, fibra alimentar, sendo estes expressos por g (gramas) e sódio por mg (miligramas). Quanto ao conteúdo de gorduras trans, 20% das amostras não apresentam essa informação, estão em desacordo com a legislação vigente.

Lobanco et al. (2009), ao avaliarem a fidedignidade de rótulos de 153 alimentos industrializados, habitualmente consumidos por crianças, entre os anos 2001 a 2005, no município de São Paulo (SP), observaram altos índices de não conformidade dos dados nutricionais nos rótulos de alimentos destinados ao público adolescente e infantil, indicando a urgência de ações de fiscalização e de outras medidas de rotulagem nutricional.

Quanto à inscrição, contém ou não contém glúten, 60% dos produtos informaram ausência de glúten. Conforme a Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003 os fabricantes da indústria alimentícia devem escrever se contém ou não contém glúten nas embalagens de todos os alimentos industrializados, como medida preventiva e de controle da doença celíaca (BRASIL, 2003a). Por ser uma doença cujo tratamento é fundamentalmente dietético, a terapia durante a transição alimentar deve ser bem conduzida para melhor adesão do paciente à dieta isenta de glúten (ARAÚJO et al., 2010).

Vale ressaltar que a rotulagem nutricional de alimentos é um apoio valioso para os consumidores, dando-lhes a oportunidade de conhecer a composição do alimento, a segurança quanto à ingestão de nutrientes e energia, bem como informações importantes para a manutenção de sua saúde (FERREIRA et al., 2007).

4.4 Perfil de resistência microbiana

Os resultados dos testes de suscetibilidade foram compilados no quadro 1. Observa-se que as bactérias da família *Enterobacteriaceae* apresentaram um perfil maior de resistência aos antimicrobianos quando comparados aos *Stahylococcus* coagulase positiva. Considerou-se neste estudo os resultados para vancomicina indeterminados, pois desde 2009 o teste não é mais recomendado pelo CLSI, para verificação da sensibilidade do *S. aureus*, por não apresentar resultados confiáveis pelo método de difusão em disco. Deve ser realizada a MIC (concentração inibitória mínima).

Todos os isolados testados neste estudo apresentaram resistência a mais de um antimicrobiano (Quadro 1). Os isolados de *Salmonella* sp apresentaram um perfil maior de resistência a cefalotina, cefoxitina, cefuroxina e sulfazotrim e foram sensíveis aos antimicrobianos amicacina, ceftazidima, ciprofloxacina, gentamicina e meropenem. Dos isolados de *Escherichia coli* apenas os antimicrobianos ciprofloxacina, gentamicina e meropenem apresentaram um perfil de sensibilidade quando testados. Semelhantes ao encontrado entre bactérias da família *Enterobacteriaceae*, os isolados de *Stahylococcus* coagulase positiva também apresentaram sensibilidade ciprofloxacina e gentamicina. Os isolados ainda apresentaram resistência a penicilina G, rifampicina e sulfazotrim

<i>Salmonella</i> sp	AMP	AMI	CAZ	CFL	CPM	CFO	CRX	CIP	GEN	MER	SUT	AMC
Isolado 1	R	S	S	R	S	R	R	S	S	S	R	S
Isolado 2	S	S	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R
<i>Escherichia coli</i>	AMP	AMI	CAZ	CFL	CPM	CFO	CRX	CIP	GEN	MER	SUT	AMC
Isolado 1	R	R	R	I	R	R	R	S	S	S	R	R
Isolado 2	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R
Isolado 3	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	S
Isolado 4	R	R	R	I	R	R	R	S	S	S	R	S
Isolado 5	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	CPM	CIP	CLO	CLI	ERI	GEN	OXA	PEN	RIF	SUT	TET	VAN
Isolado 1	S	S	S	I	S	S	S	R	R	R	S	I
Isolado 2	S	S	S	I	S	S	S	R	R	R	S	I
Isolado 3	S	S	I	R	R	S	R	R	R	R	R	I
Isolado 4	S	S	I	R	R	S	R	R	R	R	R	I
Isolado 5	R	S	S	R	R	S	R	R	R	R	R	I

R = Resistência; I = indeterminado; S= Sensibilidade.

Quadro 1. Perfil de resistência aos antimicrobianos testados em isolados de *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Stahylococcus* coagulase positiva provenientes de amostras de queijos coloniais produzidos e comercializados na Região Sudoeste do Paraná.

Estudo realizado por Kuchenbecke, Ribeiro e Cardoso (2009) para avaliar o perfil de resistência de isolados de *Staphylococcus aureus* obtidos de produtos de origem animal analisados pelo Serviço de Inspeção Federal do Brasil observou que todos os isolados eram sensíveis a gentamicina e dentre os antimicrobianos testado do referido estudo a penicilina está entre os antimicrobianos com maior resistência.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das amostras de queijo colonial analisadas neste estudo se encontra em desacordo com a legislação brasileira em vigor quando a inocuidade. Seis amostras apresentaram elevadas contagens de coliformes totais e, também, não atende à legislação vigente quanto à presença de coliformes termotolerantes. Verificou-se ainda que três estavam contaminadas com *E. coli*, uma com *Salmonella* spp. sete com *Staphylococcus* spp. sendo cinco coagulase positiva, tornando-os queijos impróprios para o consumo.

Em relação aos parâmetros físico-químicos observou-se que houve diferença significativa entre grande parte das amostras avaliadas, bem como para todos os parâmetros analisados, demonstrando diversidade de resultados, os quais refletem na ausência de padronização do processo produtivo, indicando a necessidade de estabelecer parâmetros de identidade e de qualidade de queijos coloniais, visando a elaboração de produtos com qualidade nutricional adequada, além de preservar as suas características.

A rotulagem geral e a nutricional de algumas amostras analisadas apresentaram irregularidades quanto às informações obrigatórias, as quais são exigidas pela legislação para sua comercialização.

Todos os isolados testados neste estudo apresentaram resistência a mais de um antimicrobiano e as bactérias da família *Enterobacteriaceae* apresentaram um perfil maior de resistência aos antimicrobianos testados neste estudo, quando comparados aos *Staphylococcus* coagulase positiva.

Os resultados obtidos indicam que os queijos coloniais produzidos na região Sudoeste do Paraná devem merecer atenção dos órgãos de saúde pública, pois representam um risco potencial para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

ANTONELLO, L.; KUPKOVSKI, A.; BRAVO, C.C. Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão, Paraná. **Revista Thema**, v.9, n.1, p.1-6, 2012.

ARAUJO, H. M. C.; ARAUJO, W. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, v. 23, n.3, p. 467-474, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL (AOAC). **Official methods of analysis**. 18ª ed., 3ª rev. Arlington, VA, EUA: AOAC International, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 set. 2003(d). p.14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. . Instrução Normativa nº 22 de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. 2005 25 nov.; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, 20 de setembro de 2002. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. 2002 23 set; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a informação sobre a presença de glúten em produtos alimentícios comercializados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2003(a).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC Nº. 359, DE 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. 2003(b) 26 dez; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. 2003 (c) 26 dez; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 12, de 2 janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001, n. 7-E, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria n.146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. 1996

CASARIL, K. B. P. B.; BENTO, C. B. P.; HENNING, K.; PEREIRA, M. DIAS, V. A. Qualidade microbiológica de salames e queijos coloniais produzidos e comercializados na região sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.7, n.2, p.75-85, 2017

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C. L. L. F.; PINTO, C. L. O.; ELARD, E. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.27, n.1, p. 205-214, jan./mar. 2007.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2º ed., Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

FEITOSA, T; BORGES, M. F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E. H. F., MUNIZ, C. F. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 23, Suppl.10, p.162-165, dec. 2003.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; GRANT, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. **Bacteriological Analytical Manual Online**, v.4, p.1-14, 2002. In: [http:// www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html](http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html) (acessado em 17 de abril de 2017).

FERREIRA, A. B.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 1, p.83-93, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, E. L. **Elaboração e caracterização do “Queijo Marajó”, tipo creme, de leite de búfala, visando sua padronização**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

FREO, J. D.; REOLON, J. I. Qualidade dos produtos derivados de carne e leite, industrializados pelas agroindústrias de Frederico Westphalen, RS. **Higiene Alimentar**, v.21, n.140, p. 53-59, 2006.

GAMBARO, A. C.; KOTTWITZ, L. B. M.; CORSATO, A. C. M.; FARIÑA, L. O. Caracterização composicional do queijo colonial. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO – EAICTI, 1, 2015. Cascavel, **Anais...Cascavel**, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015

IDE, L. P. A.; BENEDET, H.D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.6, p. 1351-1358, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

KOTTWITZ, L. B. M.; GUIMARÃES, I. M. Avaliação microbiológica de queijos coloniais produzidos no Estado do Paraná. **Higiene Alimentar**, v. 17, p. 77-80, 2003.

KUCHENBECKER, B. S., RIBEIRO A. R.; CARDOSO M. Perfil de resistência de isolados de *Staphylococcus aureus* obtidos de produtos de origem animal analisados pelo Serviço de Inspeção Federal do Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v..37, n2, p. 143-149, 2009

LEITE JUNIOR, A.F.S; FLORENTINO, E.R.; OLIVEIRA, E.B. et al. Qualidade microbiológica do queijo tipo coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração, Campina Grande, PB. **Higiene Alimentar**, v.14, n.73, p.53-59, 2000.

LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C. B.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n.3, p. 499-505, 2009.

LUCAS, S. D.M.; SCALCO, A.; FELDHAUS, S.; DRUNKLER, D.A.; COLLA, E. Padrão de identidade e qualidade de queijos Colonial e Prato, comercializados na cidade de Medianeira – PR. **Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 67, p. 38-44, 2012.

MARSIGLIA, D.A.P.; PENTEADO, M.V.C.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. In: ALMEIDA-MURADIAN, L. B., PENTEADO, M. D. V. C. (Org.). **Vigilância Sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. cap. 4, p. 46 - 71.

MOUSQUER, E. C. Aspectos de composição e avaliação das condições gerais de produção do queijo colonial por agricultores familiares na região oeste do Paraná. Monografia. Especialização. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2007.

NCCLS. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard** (8ª Ed.). Wayne, Pennsylvania: NCCLS, 2003.

OLIVEIRA, D. F. Estudo da interferência da sazonalidade na composição centesimal e qualidade microbiológica de queijos coloniais. 2011. 40p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

OLIVEIRA, D.F.; BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I. B. Sazonalidade como fator interferente na composição físico-química e avaliação microbiológica de queijos coloniais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, p.521-523, 2012.

QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo "tipo minas frescal" de leite de cabra condimentado. **Revista Ciências Agrônomicas**. v. 40, n. 3, p. 363-372, 2009.

RITTER, R.; SANTOS, D.; AGOSTINI, F.S. et al. Microbiologia contaminante e patogênica de linguiça (salame) colonial, analisada em quatro períodos distintos. **Higiene Alimentar**, v.17, n.113, p.60-66, 2003.

ROOS, T.B.; SCHEID FILHO, V.B.; TIMM, C.D. et al. Avaliação microbiológica de queijos coloniais produzidos na cidade de Três Passos. **Higiene Alimentar**, v.19, n.132, p. 94-96, 2005.

SCOTT, R.; ROBINSON, R. K; WILBEY, R. A. **Fabricación de queso**. 2. ed., Zaragoza: Acribia, 2002. 488 p

SILVA, F.; SILVA, G.; TONIAL, I. B.; CASTRO-CISLAGHI, F. P. Qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no Sudoeste do Paraná. **Boletim CEPPA**, v. 33, n. 2, 2015

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4.ed., São Paulo: Varela, 2010. 632p.

SILVEIRA JÚNIOR, J.F.; OLIVEIRA, D.F.; BRAGHINI, F.; LOSS, E.M.S.; BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I.B. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, v. 67, p. 67-80, 2011.

SOUZA, A. Z. B. et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 81, n. 1, p. 30-35, 2014.

TEDESCO, J. M.; GIANELLO, C.; BISSANI, A. C.; BOHNEN, H. E; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. **Boletim Técnico 5**. Porto Alegre, RS, 1995.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem Gamma-Gamma 162, 163, 166

Ácido Salicílico 173, 174, 175, 177, 179, 181, 183

Alquilação 173, 174, 177, 181

Artemia salina 173, 174, 176, 178, 182

Astrofísica 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

C

Capsicum spp 68, 69, 96, 97, 98

Caracterização Físico-Química 212, 227

Componentes Eletrônicos 22, 27, 28, 29, 34

Contaminação 49, 53, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 115, 143, 213, 217

D

Dependência Espacial 99, 103, 106

Drenagem Urbana 150, 161

Dynamic Probing Light 107, 108, 110

E

Efluente 49, 59, 66

Eletrodo de Grafite 125, 128, 129, 130, 131

Eletrólise 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133

Energia Solar 196, 198, 199, 201, 207, 209, 276

Ensino de Matemática 235, 286

Equilíbrio Líquido-Líquido 162, 164, 165

F

Físico-Química 125, 127, 133, 211, 212, 213, 227

Fitólitos 134, 135, 136, 137, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

Funções Vetoriais 235, 236, 247, 249

G

Geogebra 235, 236, 237, 241, 242, 243, 244, 247, 248, 249

Geografia 45, 134, 147, 184, 185, 186, 187, 192, 194

Geoprocessamento 115, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199

GNV 15, 16, 18, 20, 21

Grupos Ecológicos 115, 116, 117, 121

I

Impermeabilização 150, 153, 158, 159

Inclusão 20, 36, 40, 80, 250, 262

Induction Time 264

Investigação do Subsolo 107, 108, 111

K

Krigagem 99, 100, 101, 104, 105

L

Laser Superficial Refusão 1

Libras 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262

Luehea Divaricata 263, 264, 265, 267, 273

M

Metais Pesados 49, 52, 67, 70, 71, 72, 81, 87, 127

Metrologia 15, 16, 17

Microdureza 1

Microestrutura 1

N

Natural Antioxidants 264, 271, 273

P

Produção Sustentável 68

Pterodon Emarginatus 263, 264, 265, 267, 272

Q

Qualidade Microbiológica 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227

Queijo Artesanal 212

Química 21, 42, 48, 51, 66, 67, 70, 76, 88, 125, 126, 127, 128, 130, 132, 133, 162, 172, 173, 174, 182, 211, 212, 213, 227, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 272, 273, 275, 283, 284

Química Sintética 173, 174

R

Radiografia de Alta Resolução 22, 28

Rayos-X 34

S

Segurança Alimentar 68, 80, 82, 95, 212, 213

Semivariograma 99, 103, 104, 105

Sensoriamento Remoto 187, 195, 196, 197, 198

Sequência de Fibonacci 228, 229, 230, 231, 233, 234

Sinalário 250, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260

Sistemas de Informação Geográfica (SIG) 196, 197

SRTM 196, 197, 202, 203

Standard Penetration Test 107, 108, 109

T

Tabela Periódica 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Tablillas Electrónicas 22

Técnicas de Extração 134

Tomografia Computarizada 22, 25, 26, 27, 31, 34

U

Uniquac 162, 163, 166, 169, 170, 171

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 