

# Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3

Alexandre Igor Azevedo Pereira  
(Organizador)



**Alexandre Igor Azevedo Pereira**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares: Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias**  
**3**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos interdisciplinares: ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-602-7 DOI 10.22533/at.ed.027190309  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Pereira, Alexandre Igor Azevedo. II. Série.  CDD 507
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferece uma importante fonte de conhecimento pluridisciplinar, com o selo de qualidade em publicação proveniente da Atena Editora. No seu terceiro volume, 18 capítulos dedicados às Ciências da Terra, Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Sociais, Educação e Tecnologia são explorados.

A utilização de abordagens e metodologias que possibilitem alcançar resultados decorrentes da participação de várias disciplinas, em diferentes níveis e formatos configura-se como premissa fundamental para o desenvolvimento do conhecimento moderno. A gênese do conceito de contemporaneidade nas ciências nada mais é (em grande medida) que o resultado de inúmeras e diversificadas formas de interação entre saberes, que geram um complexo sistema de relações interdisciplinares.

Nesse terceiro volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*” oferecemos uma forma especial de aquisição de conhecimentos que permeiam diversas nuances envolvidas com percepção e estratégias de avaliação da saúde da família, manipulação tecnológica de materiais de origem vegetal, como a celulose, casca de banana, madeira de pinus, extratos de erva-mate e sementes de trigo, além de abordagens sobre resíduos sólidos, aterros sanitários, gêneros alimentícios manufaturados, antioxidantes, propriedades cerâmicas, argilas, ensino de ciências ambientais, responsabilidade social e sustentabilidade, drenagem urbana, recursos minerais, saúde pública, extensão universitária, geologia e mineração, qualidade de vida no trabalho e sua produtividade, aprendizagem sobre Mobile Learning, softwares educacionais e etc.

A perspectiva de aquisição amplificada de um conjunto de conhecimentos e ideias é relevante, pois possui potencial de promover uma relação mais harmônica entre o Ser Humano com a Natureza que o cerca. Essa amplificada tomada de decisão reflete um olhar com caráter de importância para o cotidiano da humanidade, pois abre possibilidades da sociedade tomar decisões e compreender as aplicações dos conhecimentos sobre a dinâmica natural, seja ela geológica, vegetal ou animal, na melhoria da qualidade de vida. Portanto, a formação de cidadãos críticos e responsáveis com relação à ocupação do seu espaço físico-natural e, dessa forma, utilização de seus diversos recursos, oriundos de diferentes fontes, cria mecanismos essenciais para minimizar negativos impactos ambientais das atividades econômicas tão necessárias atualmente e, de forma concomitante, busca providências para problemas já existentes de degradação ambiental e dilemas sociais, acarretando em inevitáveis avanços tecnológicos.

Finalmente, aguarda-se que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, em seu segundo volume da obra “*Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 3*”, represente a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de

vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com um olhar interdisciplinar no tocante à resolução de problemas e dilemas atuais da sociedade.

Alexandre Igor Azevedo Pereira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AQUISIÇÃO DE TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO DA GERMINAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE TRIGO MEDIANTE OSMOCONDICIONAMENTO DAS SEMENTES	
André Luiz Vianna De Paula Bianca Cristina Costa Gêa Bruno Pastori Arantes Henrique Miada Pedro Bento da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE MERCERIZAÇÃO PARA EXTRAÇÃO DA CELULOSE DA CASCA DA BANANA PRATA ( <i>M. SPP</i> )	
Suzan Xavier Lima Adriano de Souza Carolino Edgar Aparecido Sanches	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CONSERVANTE DO EXTRATO ETANÓLICO DE ERVA-MATE APLICADO EM LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL	
Elis Jennifer Jaeger Laissmann Cleide Borsoi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
OS MOVIMENTOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL NO BRASIL E NO MUNDO	
Leonardo Petrilli Alessandra Rachid Mário Sacomano Neto Daniela Castro dos Reis Juliana Fernanda Monteiro de Souza Josilene Ferreira Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
A DETERIORAÇÃO AMBIENTAL E A CONEXÃO COM A SAÚDE	
Danyella Rodrigues de Almeida Aumeri Carlos Bampi Antônio Francisco Malheiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
AVALIAÇÃO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ	
Cezar Augusto Moreira Thiago Orcelli Ueverton Henrique da Silva Pedroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0271903096</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

**EDUCAÇÃO EM AMBIENTE E SAÚDE: UMA ABORDAGEM SOCIOEDUCATIVA**

Danyella Rodrigues de Almeida  
Aumeri Carlos Bampi  
Antônio Francisco Malheiros

**DOI 10.22533/at.ed.0271903097**

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

**ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DE DIFERENTES TIPOS DE CONCRETOS FRENTE A PENETRAÇÃO DE CLORETOS LIVRES PELO MÉTODO DE MOHR (ASPERSÃO DE NITRATO DE PRATA)**

Carlos Fernando Gomes do Nascimento  
Clério Bezerra de França  
Thaís Marques da Silva  
Anne Caroline Melo da Silva  
Maria Angélica Veiga da Silva  
Lucas Rodrigues Cavalcanti  
Gilmar Ilário da Silva  
Cynthia Jordão de Oliveira Santos  
Amanda de Moraes Alves Figueira  
Ariela Rocha Cavalcanti  
Eliana Cristina Barreto Monteiro  
Ângelo Just da Costa e Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903098**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

**CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE UMA ARGILA SINTÉTICA VISANDO APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA CERÂMICA**

Rafael Henrique de Oliveira  
Diogo Duarte dos Reis  
Cícero Rafael Cena da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0271903099**

**CAPÍTULO 10 ..... 92**

**ESTUDO DO EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO REALIZADO COM LASER DE CO<sub>2</sub> EM AÇO 316 PREVIAMENTE REVESTIDO COM NICRALY APLICADO POR HVÓF**

Renê Martins Volú  
Silvelene Alessandra Silva Dyer  
Claudio Luis dos Santos  
Getúlio de Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.02719030910**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO INFLUENCIANDO NA PRODUTIVIDADE DE TRABALHADORES DE CONSTRUÇÃO CIVIL- UM ESTUDO DE CASO**

Andre Luis Martins de Souza  
Renata Evangelista  
Alexandre Null Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.02719030911**



<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>116</b>
X-RAY DIFFRACTION ON <i>PINUS</i> WOOD SAMPLES	
Tiago Hendrigo de Almeida	
Diego Henrique de Almeida	
Mauro Sardela	
Francisco Antonio Rocco Lahr	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
JOGO EDUCATIVO QUE AUXILIA NA COOPERAÇÃO PARA COMBATER O <i>Aedes aegypti</i>	
Laressa Fernanda Vilela Silveira	
Reane Franco Goulart	
Jullian Henrique Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>133</b>
JOGO DA MINERAÇÃO: RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS	
Lucas Alves Correa	
Hayanne Lara de Moura Cananeia	
Cibele Tunussi	
Carlos Henrique de Oliveira Severino Peters	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030914</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>140</b>
PEDRA SOBRE PEDRA: CONSTRUINDO O CONHECIMENTO EM GEOCIÊNCIAS	
Elvo Fassbinder	
Amanda Rompava Lourenço	
Andressa Rizzi Kuzjman	
Fabrício Alves Mendes	
Heloísa Morasque Ligeski	
Jean Manoel Schott	
Joana Caroline de Freitas Rosin	
Liv Gabrielle Mengue Salerno Ferreira	
Luísa Schemes Martins Pinto	
Maiara Fabri Maneia	
Marcello Henrike Zanella	
Rafael Wozniak Lipka	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030915</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
UM ESTUDO SOBRE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MÓVEL	
João Roberto Ursino da Cruz	
Ana Maria Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02719030916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>157</b>
EMPRESAS SUSTENTÁVEIS NO BRASIL: UM OLHAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DESSAS ORGANIZAÇÕES	
Leonardo Petrilli	

Alessandra Rachid  
Mário Sacomano Neto  
Daniela Castro dos Reis  
Juliana Fernanda Monteiro de Souza  
Denize Valéria Santos Baia  
Joana Cláudia Zandonadi Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030917**

**CAPÍTULO 18 ..... 168**

**ESTUDOS DOS CUSTOS E PREJUÍZOS OCASIONADOS PELOS ALAGAMENTOS  
NO BAIRRO INTERVENTORIA, SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Andréa dos Santos Pantoja  
Anderson Sales Budelon  
Renildo Albuquerque Feijão  
Brunna Lucena Cariello dos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.02719030918**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

**MECANISMO DE CRISTALIZAÇÃO DA GAHNITA SINTÉTICA PARTINDO DE UM  
PRECURSOR POLIMÉRICO**

Graciele Vieira Barbosa  
Margarete Soares da Silva  
Armando Cirilo de Souza  
Alberto Adriano Cavalheiro

**DOI 10.22533/at.ed.02719030919**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 189**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 199**

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CONSERVANTE DO EXTRATO ETANÓLICO DE ERVA-MATE APLICADO EM LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL

**Elis Jennifer Jaeger Laissmann**

Universidade do Vale do Taquari, Engenharia de Alimentos  
Lajeado – RS

**Cleide Borsoi**

Universidade do Vale do Taquari, Docente na Instituição  
Lajeado – RS

**RESUMO:** Os aditivos artificiais utilizados no setor cárneo e derivados apresentam potencial cancerígeno, o que faz com que se busque diminuir sua quantidade ou eliminá-lo dos produtos, substituindo-os por conservantes naturais, sem prejuízos à saúde do consumidor. A erva-mate vem sendo estudada devido aos seus constituintes com efeito antimicrobiano e antioxidante, sendo utilizada no setor de cosméticos, medicamentos e sanitizantes. O presente estudo tem por objetivo obter o extrato etanólico de erva-mate e avaliar a sua aplicação em linguiça suína frescal, quanto ao seu potencial antimicrobiano e antioxidante. O extrato foi obtido pelo método de Soxhlet e em seguida foram elaboradas três diferentes amostras de linguiça: amostra controle, amostra com adição de extrato etanólico de erva-mate e amostra com eritorbato. Por meio das análises microbiológicas foi possível verificar o efeito antimicrobiano da utilização do extrato

quando comparada à amostra de controle para os microrganismos *Estafilococcus* coagulase positiva e Coliformes à 45°C sendo observadas alterações apenas na amostra controle. Com relação a análise de pH não foram observadas alterações significativas no decorrer das análises. Nas análises de cor foi possível observar a atuação do eritorbato que realçou a coloração vermelha da carne e também a interferência do extrato etanólico de erva-mate na coloração das amostras. Foi possível verificar que o extrato não apresentou atuação antioxidante quando aplicado à linguiça, se igualando à amostra de controle quanto ao potencial de conservação da rancidez lipídica, observada através da análise de rancidez. Contudo, observa-se que o extrato etanólico de erva-mate apresenta potencial de aplicação em linguiça suína frescal.

**PALAVRAS-CHAVE:** extrato etanólico de erva-mate; eritorbato; linguiça suína frescal; antioxidante; antimicrobiano.

### EVALUATION OF THE POTENTIAL PRESERVATION OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF ERVA-MATE APPLIED IN FRESH SWINE LANGUAGE

**ABSTRACT:** Artificial additives used in the meat sector and derivatives have carcinogenic potential, which means that it is sought to reduce its quantity or eliminate it from the products,

replacing them with natural preservatives, without prejudice to the health of the consumer. The yerba mate has been studied due to its constituents with antimicrobial and antioxidant effect, being used in the cosmetics, medicines and sanitizers sector. The objective of the present study was to obtain the ethanolic extract of yerba mate and to evaluate its application in fresh pork sausage for its antimicrobial and antioxidant potential. The extract was obtained by the Soxhlet method and then three different samples of sausage were elaborated: control sample, sample with addition of ethanolic extract of yerba mate and sample with erythorbate. By means of the microbiological analyzes it was possible to verify the antimicrobial effect of the use of the extract when compared to the control sample for the microorganisms *Staphylococcus coagulase positive* and *Coliformes* at 45°C. Changes were observed only in the control sample. Regarding pH analysis, no significant changes were observed during the analysis. In the color analysis it was possible to observe the erythorbate performance that enhanced the red color of the meat and also the interference of the ethanolic extract of yerba mate in the staining of the samples. It was possible to verify that the extract did not present antioxidant performance when applied to the sausage, being equal to the control sample regarding the potential of conservation of the lipid rancidity, observed through rancidity analysis. However, it is observed that the ethanolic extract of yerba mate presents potential application in fresh pork sausage.

**KEYWORDS:** ethanolic extract of yerba mate; erythorbate; fresh pork sausage; antioxidant; antimicrobial.

## 1 | INTRODUÇÃO

Linguiça por definição é um produto cárneo industrializado, obtido a partir da matéria-prima cárnea de animais, podendo ou não serem adicionados tecidos adiposos, ingredientes e embutidos em envoltórios naturais ou artificiais e submetidos aos processos adequados. Os embutidos crus e semicrus são aqueles elaborados a partir de carne crua, adicionada de sal, nitrito e/ou nitrato, especiarias e aditivos, a classificação é realizada de acordo com a consistência, matéria-prima utilizada e processamento tecnológico empregado. O termo linguiça frescal é designado a derivados cárneos que não passa por processos de cura ou defumação, e deve ser armazenada sob refrigeração (BRASIL, 2000).

Os alimentos, principalmente de origem animal, são altamente perecíveis, devido aos nutrientes que fazem parte da sua composição, da atividade de água (*Aw*) elevada e do pH, favorecendo assim o desenvolvimento de microrganismos. Além dos microrganismos, ainda há outros fatores que atuam como agentes deteriorantes, e que podem apresentar efeitos indesejáveis quanto a vida de prateleira do alimento, como a presença de lipídios, que tem como consequência a oxidação. A deterioração do alimento não depende só de fatores internos, mas também de fatores externos, que devem ser considerados para a elaboração de estratégias de conservação.

Um dos métodos utilizados pela indústria para aumentar a vida de prateleira e a conservação dos alimentos é a utilização de aditivos. Dentre os aditivos, com função de conservação, encontram-se os conservantes e antioxidantes, os acidulantes, reguladores de acidez e substâncias que reduzem a  $A_w$ , como sais, açúcares, álcoois e polióis (NESPOLO et al., 2015).

Os acidulantes são responsáveis pela diminuição do pH, os antioxidantes retardam as alterações que ocorrem devido a oxidação, e os conservantes retardam ou evitam a deterioração causada pela presença de microrganismos. Devido a ocorrência de hipersensibilidade e outras reações causadas pelo consumo de aditivos, os mesmos são classificados e permitidos por legislação (TEIXEIRA et al., 2015).

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) estabelece uma dose diária aceitável de aditivos, ou seja, a quantidade máxima que pode ser ingerida por dia, sem causar danos à saúde. A concentração do aditivo deve ser adequada para a destruição dos microrganismos, não sendo menor, pois pode até estimular o crescimento microbiano (FRANCO; LANDGRAF, 1999). A Resolução RDC nº 64, de 16 de setembro de 2008 estipula os aditivos permitidos no Brasil e também a quantidade máxima permitida de cada um deles, em 100 g do alimento, o descumprimento do que está previsto nesta legislação constitui infração sanitária sujeita a penalidades e demais medidas cabíveis (ANVISA, 2009).

Estes aditivos tem por finalidade aumentar a “*shelf life*” do produto através do seu potencial antibacteriano, retardando o início da deterioração e o crescimento de microrganismos indesejáveis. Atualmente, por conta da demanda do consumidor, a indústria de alimentos tem grande interesse em substituir os aditivos artificiais pelos naturais (MACIEL et al., 2012). Os produtos naturais tem despertado grande interesse à indústria, devido à grande aceitação de produtos naturais pelos clientes, o que ocorre devido aos danos causados à saúde relacionados aos aditivos químicos (SCHERER et al., 2009).

Diversas fontes de origem natural podem ser utilizadas na obtenção de aditivos naturais, dentre elas destaca-se o alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*), o qual é pertencente à família Lamiaceae, apresenta propriedades antioxidantes, além das demais ações farmacológicas. A espécie é utilizada desde a antiguidade, pelas propriedades medicinais que possui, e nas indústrias de alimentos, cosméticos e farmacêutica, o alecrim é utilizado pelas propriedades antimicrobianas, aromáticas e antioxidantes (TIUZZI; FURLAN, 2016). O orégano também vem sendo utilizado, sendo o óleo essencial extraído de suas folhas, a qual são relatadas propriedades antimicrobianas sobre fungos e bactérias, como a *Escherichia*, a *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizoctonia*. Esta atividade varia conforme o teor de componentes presentes, principalmente o timol e o carvacrol (ARAÚJO et al., 2015).

Existem diversos estudos relacionando o potencial antioxidante a antimicrobiano da erva-mate, relacionados a produtos alimentícios e também a capacidade antioxidante

da planta em relação à saúde humana (CAMEL, 2010; COSTA; RACANICCI; SANTANA, 2017; EFING et al., 2009; MACHADO et al., 2012). O consumo da erva-mate traz vários efeitos benéficos à saúde, como a melhora das defesas antioxidantes através de diversos mecanismos, como o aumento da circulação de compostos bioativos e pela regulação de mecanismos enzimáticos e celulares que combatem o estresse oxidativo, as substâncias que constituem a erva-mate apresentam ações antimicrobianas, estimulantes, antioxidantes e diuréticas (ZANCHETT et al., 2016).

O cultivo de erva-mate está distribuído em 540 mil km<sup>2</sup> pelo país, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do sul, Santa Catarina, Paraná e o Rio Grande do Sul. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o cultivo de erva-mate no ano de 2016 foi de 346.953 toneladas (IBGE, 2017). No estado do Rio Grande do Sul a produção é dividida em polos ervateiros, compreendendo o Planalto das Missões, Nordeste Gaúcho, Alto Uruguai, Alto Taquari e o Vale do Taquari. A importância desta cultura se deve ao fato de que o cultivo é realizado por pequenas áreas de ervais, quase em sua totalidade formado por áreas de pequenos ervais, compreendendo empresas familiares de pequeno e médio porte (BENDER; NERIS; BOTTCHEER, 2014).

Estudo realizado por Camel (2010) o efeito antioxidante do extrato etanólico de erva-mate, nas concentrações de 0,1 e 0,2%, foi avaliado com relação a carnes já cozidas, armazenados e reaquecidos. Sobrecoxas de frango foram preparadas com diferentes teores do extrato e demais condimentos e analisadas na forma crua, assada, após o armazenamento e após o reaquecimento. O autor observou que o aumento da concentração do extrato apresentou bons resultados em relação a oxidação lipídica, quanto a análise do produto, no período de armazenamento.

Costa, Racanicci e Santana (2017) avaliaram o extrato hidroalcoólico de erva-mate com relação à *Escherichia coli* e ao *Proteus mirabilis* isolados da carne de peito de frango. Para avaliação do efeito antimicrobiano foi utilizado o método de difusão em disco, com diferentes concentrações do extrato, de 125 mg/ml até o extrato puro, o maior halo de inibição de crescimento das bactérias avaliadas ocorreu na concentração de 400 mg/mL.

Com isso, o presente estudo tem por objetivo analisar a utilização do extrato etanólico de erva-mate como antioxidante e antimicrobiano em linguiça suína frescal, pois se demonstra de suma importância, considerando que alguns dos conservantes utilizados atualmente são potenciais causadores de câncer quando consumidos a longo prazo. Busca-se uma saída natural para manter a conservação sem causar prejuízos a saúde do consumidor, cabendo analisar sua capacidade antimicrobiana e antioxidante.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Para a preparação do extrato de erva-mate foram utilizadas as folhas da planta obtidas na cidade de Venâncio Aires, Rio Grande do Sul e álcool etílico p.a (marca Synth). Para a elaboração das linguças, como base foram utilizados paleta suína, toucinho suíno, água, sal, proteína de soja granulada, regulador de acidez, proteína de soja concentrada, proteína animal de colágeno, tripolifosfato de sódio, sal de cura, pimenta preta, realçador de sabor, mistura de salsa e cebolinha, ervas finas, alho em pasta, corante carmim, orégano e sálvia. O aditivo químico avaliado foi o eritorbato. Para o embutimento foi utilizada tripa natural suína.

### 2.2 Métodos

#### 2.2.1 Obtenção do extrato de erva-mate

As folhas da erva-mate foram colhidas e secas em estufa, a temperatura de 60 °C por 48 horas. Após foram trituradas com o auxílio de um triturador (modelo JMB 30). O extrato foi obtido pelo método de Soxhlet, adaptado de Melecchi (2005) e Oliveira et al. (2016), no qual foram utilizadas 50 g de erva-mate, seca e triturada com diâmetro médio de 20,2 µm, e 750 mL de álcool etílico p.a. O processo de extração ocorreu a temperatura de 60 °C, com duração de 8 horas. Após a extração o álcool foi removido por rota-evaporador à temperatura de 60°C por 60 minutos e seco por liofilização em liofilizador SL-404 (marca Solab), com bomba de alto vácuo (marca Eos Value), a uma pressão de 749 mmHg e temperatura de -50°C, por 48 horas.

#### 2.2.2 Elaboração das linguças suínas frescas

As matérias-primas como paleta e toucinho suíno foram previamente moídos em disco de 5 mm e a mistura com os demais ingredientes foi efetuada com o auxílio de um misturador de massa grossa de pequeno porte. O embutimento ocorreu com o auxílio de uma embutideira manual, utilizando tripa natural suína. A Tabela 1 apresenta a composição e identificação das amostras utilizadas neste trabalho, no qual foi avaliada a utilização de extrato de erva-mate em comparação a utilização de eritorbato.

Ingredientes (%)	Amostras		
	Controle	Extrato	Eritorbato
Paleta suína	71,88%	71,83%	71,85%
Água	12,00%	12,00%	12,00%
Toucinho suíno	10,00%	10,00%	10,00%
Sal	1,80%	1,80%	1,80%
Proteína de soja granulada	1,67%	1,67%	1,67%
Regulador de acidez	0,50%	0,50%	0,50%
Proteína de soja concentrada	0,40%	0,40%	0,40%

Proteína animal de colágeno	0,40%	0,40%	0,40%
Tripolifosfato de sódio	0,30%	0,30%	0,30%
Sal de cura	0,25%	0,25%	0,25%
Pimenta preta	0,23%	0,23%	0,23%
Realçador de sabor	0,22%	0,22%	0,22%
Mistura salsa e cebolinha	0,14%	0,14%	0,14%
Alho em pasta	0,05%	0,05%	0,05%
Ervas finas	0,05%	0,05%	0,05%
Corante carmim	0,05%	0,05%	0,05%
Sálvia	0,03%	0,03%	0,03%
Orégano	0,03%	0,03%	0,03%
Extrato de erva-mate	-	0,05%	-
Eritorbato	-	-	0,03%

Tabela 1: Composição e identificação das amostras de linguiça suína frescal.

Após a obtenção das amostras as mesmas foram armazenadas sob refrigeração, com temperatura de 0 a 4 °C e incidência direta de luz branca. As análises foram realizados de 5 em 5 dias, desde o dia zero (dia da elaboração das linguiças) até o dia 30.

## 2.3 Caracterização

### 2.3.1 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas forma realizadas de acordo com legislação específica (Resolução normativa nº 12, 2001) a qual determina que sejam realizadas as análises de Coliformes a 45°C/g, Estafilococcus coagulase positiva/g, Clostridium sulfito redutor a 46°C/ge Salmonella sp/25g. Os procedimentos foram realizados em triplicata e de acordo com a Norma NBR ISO/IEC 17025.

### 2.3.2 Análise de pH

As análises de pH, foram realizadas com o auxílio de um pHâmetro de bancada (MARCA HANNA). As amostras foram dissolvidas em água destilada na proporção de 50 gramas da amostra para 20 mL de água destilada, conforme método descrito pelo Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS, de código MET POA/SLAV/24/03/03.

### 2.3.3 Análise de cor

A análise de cor foi realizada por espectrofotometria, com o auxílio de um espectrofotômetro da marca Konica Minolta, de modelo CM-5, que opera com intervalo de onda entre 360 e 740 nm. A amostra foi inserida no suporte de amostra de transmitância do equipamento até que o fundo do recipiente fique totalmente preenchido.



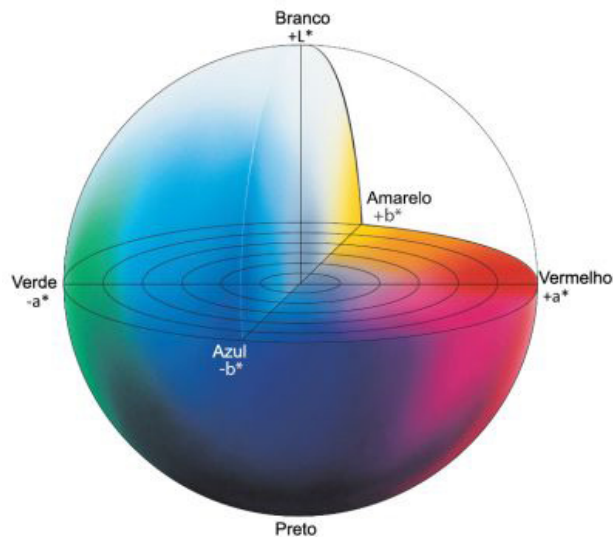


Figura 1: Representação do espaço de cor  $L^*a^*b^*$

Fonte: MINOLTA, 2016.

A Figura 1 apresenta o espaço de cor utilizado, o  $L^*$  indica a luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  as coordenadas de cromaticidade. O centro é acromático, e à medida que  $a^*$  e  $b^*$  aumentam e se distanciam do centro, a saturação da cor aumenta (MINOLTA, 2016).

#### 2.3.4 Análise de rancidez

A análise de rancidez foi realizada através do método de Kreis conforme Lutz (2008). Foram utilizadas 100 g da amostra previamente triturada, após foi adicionado 100 mL de éter e deixada a amostra em repouso ao abrigo da luz e do calor por um período de 24 h. Em seguida a mistura foi filtrada e evaporada em um rota-evaporador à vácuo com temperatura de 40°C. Após foi transferido 5 mL do resíduo do balão para uma proveta de 50 mL, adicionando 5 mL de ácido clorídrico sob agitação por 30 segundos, mais 5 mL de solução de floroglucina (floroglucina em éter a 0,1% m/v), agitado por 30 segundos. Após a amostra permanece em repouso por 10 minutos e caso haja presença de ranço a camada inferior apresentará coloração rósea ou vermelha.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análises microbiológicas

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises microbiológicas para as amostras de linguiça suína frescal avaliadas. Observa-se que a utilização do extrato etanólico de erva-mate auxiliou no processo de controle do crescimento microbiano, uma vez que foi verificada diferença significativa entre a amostra com a presença do extrato etanólico de erva-mate e a amostra de controle, nas análises de coliformes a 45°C e estafilococcus coagulase positiva a partir do 20º dia de avaliação.

Análises microbiológicas							
	Dia zero	5º dia	10º dia	15º dia	20º dia	25º dia	30º dia
Coliformes a 45°C/g (UFC/g)							
Controle	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	3,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	3,6x10 <sup>1</sup> ± 0,00	4,1x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Extrato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Eritorbato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Estafilococcus coagulase positiva/g (UFC/g)							
Controle	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	8,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	8,3x10 <sup>1</sup> ± 0,00	8,9x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Extrato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Eritorbato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Clostridium sulfito redutor a 46°C/g (UFC/g)							
Controle	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Extrato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Eritorbato	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00	<1,0x10 <sup>1</sup> ± 0,00
Salmonella sp/25g							
Controle	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Extrato	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Eritorbato	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas realizadas nas diferentes composições de linguiça suína fresca

O perfil fito-químico da erva-mate apresenta compostos minerais, vitaminas e demais constituintes que são os metabólitos secundários da planta, entre esses compostos secundários encontram-se os alcalóides e os compostos fenólicos. Nos alcalóides encontram-se as metilxantinas e os terpenos e nos compostos fenólicos estão presentes os taninos, flavonoides e os ácidos fenólicos (COLPO, 2012). Dentre os compostos presentes na erva-mate também encontram-se xantinas, saponinas e compostos fenólicos. São os compostos fenólicos que fazem com que a erva-mate atue com propriedades antimicrobianas (COSTA; RACANICCI; SANTANA, 2017).

O potencial antimicrobiano está relacionado à presença de triterpenos, essas substâncias são responsáveis por gerarem uma mudança na permeabilidade das células bacterianas, o que causa alteração da membrana lipídica do microrganismo. Também é observado que os metabólitos secundários, além dos triterpenos, como a cafeína e os derivados do ácido clorogênico atuam na inibição tanto de bactérias gram-positivas como bactéria gram-negativas (BITTENCOURT-JUNIOR et al., 2012). Martin (2011) avaliou a atividade antimicrobiana do extrato etanólico de erva-mate com relação à patógenos de importância alimentar, relacionando sua eficácia a presença de ácido clorogênico.

O potencial antimicrobiano do extrato etanólico de erva-mate está relacionado à presença dos compostos fenólicos, dos triterpenos e do ácido clorogênico, já o potencial antimicrobiano do eritorbato está relacionado a interação que ocorre entre o mesmo com o nitrito, presente no sal de cura, sendo que o eritorbato atua acentuando o potencial antimicrobiano do sal de cura, garantindo excelentes resultados (TRINDADE, et al., 2008).

### 3.2 Análises de pH

Os resultados de análise de pH das diferentes amostras de linguiça suína frescal estão apresentadas na Figura 2.

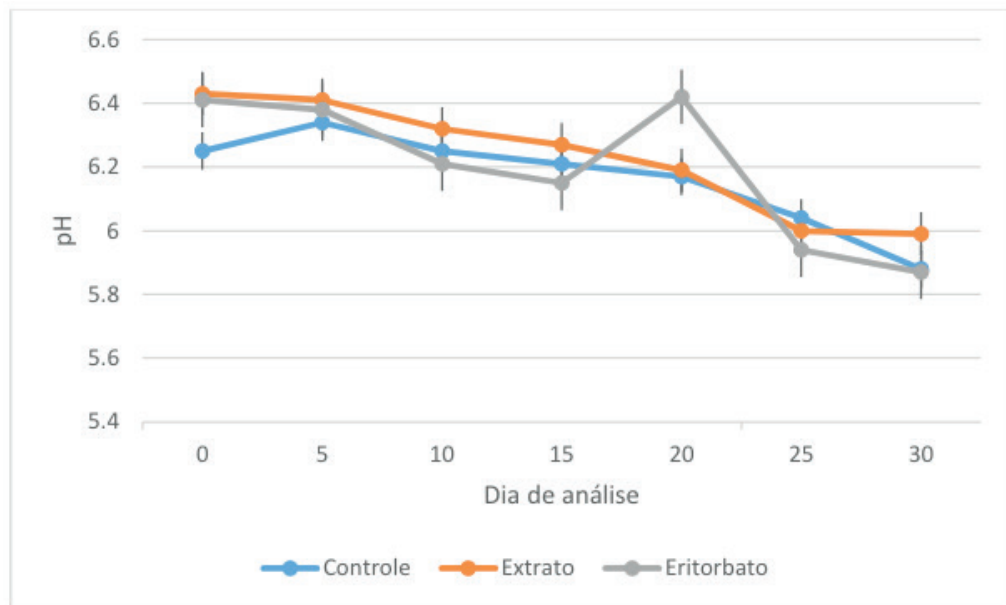


Figura 2: Resultados de análise de pH das diferentes amostras linguiça suína frescal

Muito fatores estão relacionados a multiplicação de microrganismos nos alimentos, dentre eles a  $A_w$ , o pH e a temperatura (FORSYTHE, 2013). Com isso, o controle e avaliação do pH é de suma importância. Podemos observar que não houveram variações significativas quanto a análise de pH devido a presença de regulador de acidez na composição de todas as amostras. Com o uso do regulador de acidez na massa base para a elaboração das diferentes amostras, o esperado são pequenas variações de pH pois, os aditivos reguladores de acidez tem a função de alterar ou controlar a acidez e alcalinidade dos alimentos (ANVISA, 2009).

### 3.2 Aspecto visual e análises de cor das amostras

A Figura 3 apresenta o aspecto visual das amostras de linguiça suína frescal no dia zero, ou seja, no início das análises. Observa-se que as amostras são visualmente distintas, sendo a amostra da Figura 3 (A) com coloração vermelha mais acentuada, a amostra da Figura 3 (B) com a coloração característica da carne suína, ou seja, vermelha porém mais clara e a amostra da Figura 3 (C), com coloração mais amarelada que as demais.



Figura 3: Aspecto visual das amostras, com adição de eritorbato (A), amostra controle (B) e com adição de extrato de erva-mate (C)

Os resultados das análises de cor são divididos entre as variáveis  $L^*$ , que indica a luminosidade da amostra, ou seja, quanto maior o valor de  $L^*$  mais luminosa é a amostra, a variável  $a^*$ , que apresenta a variação entre vermelho e verde, quanto maior for o valor desta variável, mais vermelha será a amostra e a variável  $b^*$ , que é a variação entre amarelo e azul, quanto maior o valor da variável mais amarela é a amostra. A Tabela 3 apresenta os resultados da análise de cor nas diferentes composições de linguiça suína frescal analisadas. Às amostras ficaram expostas a luz branca por 30 dias, a mesma luz que o produto ficaria exposto sob condições de varejo, nas gôndolas do supermercado. A luz tem por consequência acelerar o processo de oxidação, que consequentemente altera o aspecto visual das amostras.

Amostra	Análise de cor						
	Dia zero	5° dia	10° dia	15° dia	20° dia	25° dia	30° dia
$L^*$							
Controle	59,90 ± 0,26	57,26 ± 0,05	51,21 ± 0,01	53,79 ± 0,00	56,51 ± 0,03	55,87 ± 0,01	54,07 ± 0,03
Extrato	57,02 ± 0,07	56,89 ± 0,07	53,20 ± 0,00	53,76 ± 0,02	56,02 ± 0,08	54,83 ± 0,02	58,09 ± 0,13
Eritorbato	56,06 ± 0,06	53,42 ± 0,11	49,97 ± 0,01	55,05 ± 0,02	52,44 ± 0,13	56,92 ± 0,03	52,53 ± 0,02
$a^*$							
Controle	6,62 ± 0,03	6,64 ± 0,00	7,27 ± 0,01	5,80 ± 0,01	7,67 ± 0,01	7,52 ± 0,02	6,12 ± 0,03
Extrato	6,30 ± 0,01	4,62 ± 0,01	4,94 ± 0,01	4,21 ± 0,00	5,12 ± 0,03	4,60 ± 0,01	4,22 ± 0,03
Eritorbato	10,30 ± 0,01	10,62 ± 0,00	10,87 ± 0,01	6,43 ± 0,01	8,25 ± 0,06	10,88 ± 0,02	8,75 ± 0,03
$b^*$							
Controle	13,27 ± 0,09	12,88 ± 0,00	14,41 ± 0,01	14,61 ± 0,01	12,98 ± 0,00	12,30 ± 0,04	13,15 ± 0,04
Extrato	16,01 ± 0,03	15,80 ± 0,02	16,94 ± 0,00	18,13 ± 0,01	15,42 ± 0,05	14,86 ± 0,01	14,25 ± 0,06
Eritorbato	12,36 ± 0,02	14,01 ± 0,02	15,00 ± 0,01	16,17 ± 0,00	13,20 ± 0,11	14,06 ± 0,04	14,17 ± 0,03

Tabela 3: Resultados das análises de cor realizadas nas diferentes composições de linguiça suína frescal

Observa-se que a variável  $L^*$  apresenta uma tendência a diminuir em todas as amostras analisadas com relação ao tempo de armazenamento. Através dos resultados da variável  $a^*$ , é nítida a diferença entre as amostras com extrato e com eritorbato, pois o extrato de erva-mate possui coloração verde, devido a presença de clorofila, o que leva as amostras a possuírem valores mais baixos desta variável, entre 6,30 e 4,10, e a amostra com presença de eritorbato possui valores entre 10,88

e 6,43, indicando que a mesma apresenta coloração mais avermelhada, isto ocorre pois a função do eritorbato é acelerar o processo de cura através da reação com o nitrito, estabilizando a cor e reduzindo a concentração residual de nitrito da massa, devido ao seu alto poder redutor.

Através da variável  $b^*$  observa-se que a amostra com adição do extrato de erva-mate apresenta coloração mais amarelada, além do verde que se apresenta na variável  $a^*$ , isso se deve a presença de clorofila nas folhas da erva-mate. A intensidade da coloração verde possui ligação direta com o teor de clorofila presente nas folhas da planta. Para a degradação da clorofila existem diversas variáveis possíveis, pois ela é sensível ao oxigênio, luz, temperatura, pH, enzimas e  $A_w$ , sendo a  $A_w$  a responsável pela velocidade destas reações de degradação (MALHEIROS, 2007).

### 3.4 Análise de rancidez oxidativa

Os resultados qualitativos de rancidez oxidativa, obtidos pelo método de Kreis, estão apresentados na Tabela 4.

Amostra	Dia zero	5º dia	10º dia	15º dia	20º dia	25º dia	30º dia
Controle	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Extrato	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Eritorbato	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente

Tabela 4: Resultados qualitativos de rancidez oxidativa das amostras de linguiça suína frescal

A partir do 15º dia de armazenamento observa-se que a amostra de controle e a amostra com adição de extrato de erva-mate apresentaram presença de rancidez, o que indica que a adição de extrato de erva-mate não atuou como antioxidante. Este resultado diverge do encontrado por Serafim (2016), que obteve resultados positivos com a adição de 0,06% de extrato etanólico de erva-mate em linguiça suína, quando comparado com amostras de linguiça com adição de eritorbato a 0,02%, ressaltando que ambos os trabalhos utilizaram carne suína, toucinho e o sal de cura na composição.

O eritorbato atua como antioxidante, e sua interação com o nitrito aumenta sua eficácia como redutor no processo de oxidação de lipídios, essa interação também auxilia no processo de cura, que garante a estabilidade de cor do produto (FONTE). Devido a estas características, a amostra com a adição do eritorbato obteve melhores resultados nas análises de rancidez, apresentando oxidação somente no 25º dia de análise.

## 4 | CONCLUSÕES

O extrato etanólico de erva-mate apresentou atividade antimicrobiana com relação aos coliformes a 45°C/g e estafilococcus coagulase positiva, sugerindo a

probabilidade de utilização deste extrato como antimicrobiano natural para derivados cárneos. Quanto às análises de cor efetuadas, verificou-se significativa variação de cor entre as diferentes amostras, principalmente entre as amostras com adição de eritorbato e com adição do extrato de erva-mate, que se deve à atuação do eritorbato intensificando a coloração vermelha, e à ação da clorofila presente no extrato de erva-mate.

O pH das amostras durante o período manteve-se com pequenas variações, resultado esperado devido a ação do regulador de acidez que foi adicionado a todas as amostras. Não foram verificados resultados satisfatórios quanto a capacidade antioxidante do extrato etanólico de erva-mate, o que pode estar relacionado à falta de interação do extrato com os demais aditivos utilizados, pois como mencionado anteriormente, o eritorbato apresenta melhores resultados, que podem ser explicados pela relação entre o mesmo com o nitrito presente no sal de cura.

Assim, é necessário aprofundar o estudo a fim de determinar melhores condições de obtenção do extrato de erva-mate, para maior remoção dos compostos de interesse e também determinar o melhor percentual de aplicação do mesmo. Contudo, estudos relacionados a utilização de extratos naturais apresentam-se promissores frente a necessidade a redução da utilização de aditivos químicos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luana Silva; ARAÚJO, Renato Silva; SERRA, Josilene Lima; NASCIMENTO, Adenilde Ribeiro. **Composição química e Susceptibilidade do óleo essencial de orégano (*Origanum Vulgare L.*, Família Lamiaceae) frente à cepas de *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus* e *Salmonella Choleraesuis***. Curitiba, Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, 2015.

BENDER, Alberto Tiago; NERIS, Jardelina Bueno, BOTTCHER, Paula. **Importância Econômica da Cultura da Erva-mate**. Relatório técnico-científico, Unijui, Campus Ijuí, Santa Rosa, Panambi e Três Passos, 2014.

BITTENCOURT-JUNIOR, Felipe Francisco; PAIXÃO DOS SANTOS, Fabricio Mello; VASCONCELOS, Nathalie Gaebler; PIMENTA- RODRIGUES, Marcus Vinicius. **ESTUDO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA *Ilex Paraguariensis***. Interbio volume 6 nº 2, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 64, de 18 de dezembro de 2009**. Diário Oficial da União. Brasília, 18 de dezembro de 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União. Brasília, 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). **Instrução normativa n.4, 31 março de 2000**. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p.6-10, 2000.

CAMEL, M. **Influência da adição de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) em frango assado, armazenado e reaquecido**. Dissertação de Mestrado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, 2010.

COLPO, Ana Zilda Ceolin. **PERFIL FITOQUÍMICO E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* A.St. Hill.)**. Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestra em bioquímica, Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, RS, 2012.

COSTA, D. E. M.; RACANICCI, A. M. C.; SANTANA, Â. P. **Atividade antimicrobiana da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) contra microrganismos isolados da carne de frango**. Revista Ciência Animal Brasileira, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

EFING, L. C.; CALIARI, T. K.; NAKASHIMA, T.; FREITAS, R. J. S. **Caracterização química e capacidade antioxidante da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. B.CEPPA, Curitiba, v. 27, 2009.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2º edição, ArtMed, 2013.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1999.

IBGE, **Pevs 2016: produção da silvicultura e da extração vegetal alcança R\$ 18,5 bilhões**. Agência IBGE de notícias, editora Estatísticas Econômicas, 2017.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS. **Determinação do pH de produtos de origem animal por potenciometria**. Laboratório de Produtos de Origem Animal/**SLAV**. Código: MET POA/SLAV/24/03/03.

MACHADO, Bruna Aparecida Souza; NUNES, Itaciara Larroza; PEREIRA, Fabiano Vargas, DRUZIAN, Janice Izabel. **Desenvolvimento e avaliação da eficácia de filmes biodegradáveis de amido de mandioca com nanocelulose como reforço e com extrato de erva-mate como aditivo antioxidante**. Ciência Rural, Santa Maria, Vol. 42, 2012.

MACIEL, M. J.; PAIM, M. P.; CARVALHO, H. H. C.; WIEST, J. M. **Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante**. Revista Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 2012.

MALHEIROS, Gisela Cabral. **Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão**. Dissertação apresentada ao curso de mestrado do programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2007.

MARTIN, J.G.P. **Atividade antimicrobiana de produtos naturais: erva-mate e resíduos agroindustriais**. Dissertação de mestrado, Escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2011.

MINOLTA, Konica. **Controle de cor da indústria de cuidados pessoais: Medição e Análise de cor da pele**. Konica Minolta Sensing Americas, Inc. 101 Williams Drive Ramsey, NJ 07446 USA, 2016. Disponível em: <http://sensing.konicaminolta.com.br/2016/06/control-de-cor-da-industria-de-cuidados-pessoais-medicao-e-analise-de-cor-da-pele/>

NESPOLO, C. R.; OLIVEIRA, F. A.; PINTO, F. S. T.; OLIVEIRA, F. C. **Práticas em tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

OLIVEIRA, V.B.; ZUCHETTO, M.; OLIVEIRA, C.F.; PAULA, C.S.; DUARTE, A.F.S.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G. **Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clade de dicksonia sellowiana (presl.)**. Hook, dicksoniaceae. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Campinas, v.18, n.1, p.230-239, 2016.

SCHERER, R.; WAGNER, R.; DUARTE, M.C.T.; GODOY, H.T. **Composição e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo-da-índia, citronela e palmarosa.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Vol.11, Botucatu, 2009.

SERAFIM, Rodolfo Angelo. **EFEITO DA APLICAÇÃO DE EXTRATO DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis*) ASSITIDO POR ULTRASSOM NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE LINGUIÇA SUÍNA.** Dissertação de mestrado. Londrina, PR, 2016.

TEIXEIRA, Maria, E., TSUZUKI, Natália, FERNANDES, Andressa, C., MARTINS, Marcos, **Produção Agroindustrial - Noções de Processos, Tecnologias de Fabricação de Alimentos de Origem Animal e Vegetal e Gestão Industrial.** Ed XXX, São Paulo: Érica, 2015.

TIUZZI, Marcela; FURLAN, Marcos Roberto. **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ALECRIM.** Revista Eletrônica Thesis, São Paulo, ano XIII, n. 26, 2016.

TRINDADE, Marco Antonio; NUNES, Tatiana Pacheco; CONTRERAS-CASTILLO, Carmen Josefina; FELICIO, Pedro Eduardo de. **Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a -18 °C.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2008.

ZANCHETT, C. S.; MIGNONI, M. L.; BARRO, N. P.; ROSA, C. D. **Desenvolvimento de chocolate branco com extrato de erva-mate.** Campinas, v. 19, e2015073, 2016.



## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alexandre Igor Azevedo Pereira** - é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Antioxidante 20, 22, 23, 30, 31, 32, 33  
Aprendizagem 5, 9, 122, 132, 148, 149, 150, 151, 154, 156  
Argila 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89  
Atenção primária 60, 63  
Aterros sanitários 5, 52, 57, 59

### C

Caracterização 11, 25, 32, 67, 79, 80, 81, 89, 106, 109, 110  
Casca da banana prata 11, 15, 16, 17, 18  
Celulose 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 163  
Characterization 11, 79, 90, 116  
Ciências ambientais 5, 60  
Cloretos livres 64, 66, 76, 77  
Comportamento térmico 79, 81  
Condicionamento fisiológico 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10  
Conscientização 52, 54, 58, 59, 133  
Construção civil 100, 101, 102, 112, 113  
Cooperativismo 121, 123  
Corrosão 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 93

### D

Degradação 5, 15, 16, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 61, 62, 63  
Dengue 121, 122, 123, 125, 132  
Difusão 23, 34, 39, 42, 43, 44, 92, 94, 95, 97, 98, 159, 162  
Drenagem urbana 5, 168, 169, 172, 175

### E

Educação 5, 49, 50, 60, 62, 63, 115, 121, 132, 134, 139, 140, 141, 142, 147, 148, 150, 151, 168, 170  
Ensino 5, 38, 51, 55, 59, 60, 63, 78, 109, 112, 122, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 141, 142, 147, 148, 149, 150, 151, 152  
Ensino fundamental 134, 135, 141, 142  
Eritorbato 20, 24, 25, 27, 29, 30, 31  
Extensão universitária 5, 134, 139, 141  
Extrato etanólico de erva-mate 20, 23, 26, 27, 30, 31

### G

Geociências 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 146, 147, 148  
Geologia 5, 135, 140, 141, 142, 145, 147, 148

## H

HVOF 8, 92, 93, 94, 95, 96, 97

## I

Infraestrutura 48, 60, 163, 168, 169, 171, 175

Instituições 6, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 105, 151, 152, 153, 163

## J

Jogo educativo 121, 123, 124, 132

## L

Laser CO2 92

## M

Mercerização 11, 15, 16, 17

Mineração 5, 100, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 157, 163, 166

Mobile learning 149, 150, 156

## N

Nitrato de prata 64, 66, 67, 70, 76, 77

## O

OAM 149, 150, 153, 154, 155

## P

Percepção 5, 47, 48, 49, 50, 51, 63, 100, 101, 107, 108, 110, 112, 122, 143

Pinus 5, 9, 116, 117, 118, 120

Produtividade 5, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Programas socioambientais 159, 165

Propriedades cerâmicas 5, 79

## Q

Qualidade de vida no trabalho 5, 100, 102, 104, 105, 111, 112, 114

## R

Reciclagem 52, 54, 55, 59

Recursos minerais 5, 133, 135, 136, 137, 138

Resíduos sólidos 5, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 168, 169, 173, 174

Responsabilidade social 5, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 101, 133, 139, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166

## S

Santarém 168, 169, 170, 171, 175

Satisfação 100, 102, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114

Softwares educacionais 5, 149, 150, 155

Sustentabilidade 5, 12, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 175

## **T**

TBC 92, 93, 99

Triticum aestivum 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10

## **V**

Vigor 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10

## **W**

Wood 18, 19, 116, 117, 118, 120

## **X**

XRD 116, 117, 118, 120

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-602-7

