



Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

# Avanços e Desafios da Nutrição 3

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

## Avanços e Desafios da Nutrição 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: Natália Sandrini  
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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
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> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A946	Avanços e desafios da nutrição 3 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-340-8 DOI 10.22533/at.ed.408192405  1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.  CDD 613.2
<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

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 3*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AÇÚCARES E MINERAIS EM FRUTOS DE ACEROLA ( <i>Malpighia emarginata</i> D.C.): MUDANÇAS DURANTE A MATURAÇÃO	
Siluana Katia Tischer Seraglio	
Mayara Schulz	
Fabiana Della Betta	
Priscila Nehring	
Luciano Valdemiro Gonzaga	
Roseane Fett	
Ana Carolina Oliveira Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE PRODUTOS INTEGRAIS COM AS RDC Nº 54/2012 E RDC Nº 359/2003	
Daniella Pilatti Riccio	
Patrícia Thomazi	
Weber Jucieli	
Vania Zanella Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
AGARICUS BRASILIENSIS: UMA BREVE REVISÃO SOBRE SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS	
Katielle Rosalva Voncik Córdova	
Herta Stutz	
David Chacón Alvarez	
Vanderlei Aparecido de Lima	
Nina Waszczyński	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE PATENTES E PUBLICAÇÕES ENVOLVENDO BATATA-DOCE ( <i>Ipomoea batatas</i> L. LAM)	
Cláudio Eduardo Cartabiano Leite	
José Francisco dos Santos Silveira Júnior	
Alicia de Francisco	
Itaciara Larroza Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
ANÁLISE E TREINAMENTO AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM RESTAURANTES DO TIPO SELF SERVICE NO MUNICÍPIO DE NAVIRAÍ-MS	
Laís Lúcio Velloso	
Silvia Benedetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 53**

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium barbarum*)

Thais Stoski  
José Raniere Mazile Vidal Bezerra  
Isabela Maria Palhano Zanela  
Sabrina Ferreira Bereza  
Maria Paula Kuiavski

**DOI 10.22533/at.ed.4081924056**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

ANÁLISE SENSORIAL DE PAÇOCA DE PILÃO CUIABANA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Franq Cleiton Batista Araujo  
Alessandra de Oliveira Moraes Dias  
Krishna Rodrigues de Rosa  
Márcia Helena Scabora  
Patrícia Aparecida Testa

**DOI 10.22533/at.ed.4081924057**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE *Aspergillus flavus*

Giseli Cristina Pante  
Juliana Cristina Castro  
Tatiane Viana Dutra  
Jéssica Lima de Menezes  
Bruno Martins Centenaro  
Miguel Machinski Junior

**DOI 10.22533/at.ed.4081924058**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DE *Lentinula edodes*

Fabiane Bach  
Cristiane Vieira Helm  
Alessandra Cristina Pedro  
Ana Paula Stafussa  
Giselle Maria Maciel  
Charles Windson Isidoro Haminiuk

**DOI 10.22533/at.ed.4081924059**

**CAPÍTULO 10 ..... 88**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* PRODUZIDO POR PEQUENOS PRODUTORES DO MUNICÍPIO DE BAGÉ-RS, BRASIL

Stela Maris Meister Meira  
Bruna Madeira Noguez  
Roger Junges da Costa  
Mônica Daiana de Paula Peters

**DOI 10.22533/at.ed.40819240510**

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE SECAGEM NA ELABORAÇÃO DA FARINHA DO CAROÇO DE ABACATE (*Persea americana mill*)

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto  
Carolina Costa Soares  
Maiara Vieira Brandão  
Ítalo Cesar Ribeiro Alonso  
Claudineia Aparecida Queli Geraldi  
Fabiano Pereira Machado  
Raquel Aparecida Loss

**DOI 10.22533/at.ed.40819240511**

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SUMO DE LIMÃO PARA A DESCONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*) ARTIFICIALMENTE CONTAMINADAS

Beatriz Oliveira Cardoso  
Deise Helena Baggio Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.40819240512**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

AVALIAÇÃO DAS COORDENADAS COLORIMÉTRICAS DE LEITES UHT COM BAIXO TEOR DE LACTOSE

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

**DOI 10.22533/at.ed.40819240513**

**CAPÍTULO 14 ..... 123**

AVALIAÇÃO DO FRESCOR E DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Alessandra De Oliveira Moraes  
Franq Cleiton Batista Araujo  
Krishna Rodrigues De Rosa  
Márcia Helena Scabora  
Patrícia Aparecida Testa

**DOI 10.22533/at.ed.40819240514**

**CAPÍTULO 15 ..... 128**

AVALIAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS NO COMÉRCIO INFORMAL DO MUNICÍPIO DE NAVIRAI-MS

Gabrielli Barros Silva  
Lucas de Andrade de Araújo  
Pedro Paullo Alves dos Santos  
Silvia Benedetti

**DOI 10.22533/at.ed.40819240515**

**CAPÍTULO 16 ..... 135**

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GUAVIROVAS COLHIDAS NO MUNICÍPIO DE INÁCIO MARTINS – PR

Amanda Moro Sestile  
Karina Czaikoski  
Aline Czaikoski  
Katielle Rosalva Voncik Cordova

**DOI 10.22533/at.ed.40819240516**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>145</b>
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BALAS MASTIGÁVEIS DE POLPA DE PÊSSEGOS ( <i>Prunus Pérsica</i> L.)	
Lisiane Pintanela Vergara	
Josiane Freitas Chim	
Rosane da Silva Rodrigues	
Gerônimo Goulart Reyes Barbosa	
Rui Carlos Zambiasi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240517</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>152</b>
BACTERIOCINAS: PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS E SUAS APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	
Larissa Cristina Costa	
Marcia Regina Terra	
Katia Real Rocha	
Marcia Cristina Furlaneto	
Luciana Furlaneto-Maia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240518</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>165</b>
BEBIDA À BASE DE KEFIR DE ÁGUA	
Mariane Lobo Ugalde	
Valmor Ziegler	
Diéli Marina Gemélli da Silva	
Schaiane Inácio da Silva dos Reis	
Thiane Helena Bastos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240519</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>172</b>
BEBIDA FERMENTADA DE KEFIR DE ÁGUA E YACON	
Iasmin Caroline de Almeida Veeck	
Mariane Lobo Ugalde	
Valmor Ziegler	
Alice Pires Freitas	
Erica Varnes Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240520</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>178</b>
CÁLICE DE <i>Physalis peruviana</i> UM RESÍDUO BIOATIVO E MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE SISTEMAS NANOEMULSIONADOS - REVISÃO	
Maiara Taís Bazana	
Cristiano Ragagnin de Menezes	
Fabrizio da Fonseca Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240521</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>194</b>
CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MAÇÃ ( <i>Malus</i> spp.) E DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA PELO MÉTODO DO ÁCIDO DINITRO 3,5-SALICÍLICO (ADNS)	
Bianca D'arck Melo Cavalcante	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240522</b>	

**CAPÍTULO 23 ..... 203**

CENSO SOCIOECONÔMICO DE ESTUDANTES DO ENSINO TÉCNICO E TECNÓLOGO NA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS DE UMA INSTITUIÇÃO DE CUIABÁ/MT

Krishna Rodrigues de Rosa  
Bruno Pereira da Silva  
Doval Nascimento da Conceição  
Larissa Kely Dantas  
Márcia Helena Scabora

**DOI 10.22533/at.ed.40819240523**

**CAPÍTULO 24 ..... 209**

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E INCORPORAÇÃO DOS TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE BATATA DOCE (*Ipoemoea batatas*) FERMENTADO VIA BIOPROCESSO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO O FUNGO *Pleurotus ostreatus*

Pedro Garcia Pereira da Silva  
Priscila de Souza Araújo  
Sarah de Souza Araújo  
Cinthia Aparecida de Andrade Silva  
Gustavo Graciano Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.40819240524**

**CAPÍTULO 25 ..... 218**

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E ABACAXI (*Ananas comosus*)

Pedro Garcia Pereira da Silva  
Aline Rodrigues Pontes  
Luan Gustavo dos Santos  
Thamires Aparecida dos Santos Zago  
Gisele Fernanda Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.40819240525**

**CAPÍTULO 26 ..... 226**

COMPOSTO DE MEL COM EXTRATO DE PRÓPOLIS SABORIZADO: AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM QUANTO À INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Krishna Rodrigues de Rosa  
Franq Cleiton Batista Araujo  
Alessandra de Oliveira Moraes Dias  
Carla Luciane Kreutz Braun

**DOI 10.22533/at.ed.40819240526**

**CAPÍTULO 27 ..... 230**

COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) E BARU (*Dipteryx alata* Vogel) E SEUS USOS POTENCIAIS: UMA REVISÃO

Francine Oliveira Batista  
Romaildo Santos de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.40819240527**

**CAPÍTULO 28 ..... 239**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS: ESTUDO DE CASO EM COZINHA INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR

Amanda Gouveia Mizuta  
Yasmin Jaqueline Fachina  
Carolina Moser Paraíso  
Grasiele Scaramal Madrona

**DOI 10.22533/at.ed.40819240528**

**CAPÍTULO 29 ..... 249**

CONHECIMENTO E HÁBITOS DE CONSUMO DE FRUTOS NATIVOS DO CERRADO DO ALTO PARANAÍBA

Júlia Nascimento Caldas  
Mariana Teixeira Pigozzi  
Fabrícia Queiroz Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.40819240529**

**CAPÍTULO 30 ..... 256**

CONSUMO DE ALIMENTOS DO TIPO LANCHES RÁPIDOS (*Fast Food*) POR ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Andréia Cirolini  
Taís Paranhos Bilião  
Vanessa Pires da Rosa  
Ana Paula Daniel

**DOI 10.22533/at.ed.40819240530**

**CAPÍTULO 31 ..... 261**

CORANTES NATURAIS EXTRAÍDOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS – UMA BREVE REVISÃO

Jéssica Barrionuevo Ressutte  
Eduardo Makiyama Klosowski  
Jéssica Maria Ferreira de Almeida  
Grasiele Scaramal Madrona

**DOI 10.22533/at.ed.40819240531**

**CAPÍTULO 32 ..... 268**

DESENVOLVIMENTO DE MASSA ALIMENTÍCIA, SEM GLÚTEN, A PARTIR DE FARINHAS ALTERNATIVAS

José Mario Angler Franco  
Danieli Ludwig  
Joseana Severo  
Raul Vicenzi  
Eilamaria Libardoni Vieira  
Gislaine Hermanns

**DOI 10.22533/at.ed.40819240532**

**CAPÍTULO 33 ..... 275**

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO KIWI E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C

Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha  
José Francisco Lopes Filho  
Javier Telis Romero  
Gisandro Reis de Carvalho  
Harvey Alexander Villa Vélez

**DOI 10.22533/at.ed.40819240533**



## AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SUMO DE LIMÃO PARA A DESCONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*) ARTIFICIALMENTE CONTAMINADAS

**Beatriz Oliveira Cardoso**

Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis – Santa Catarina

**Deise Helena Baggio Ribeiro**

Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis – Santa Catarina

**RESUMO:** O estado de Santa Catarina é responsável por 98% da produção de ostras e mexilhões no Brasil e compete ao mesmo garantir a qualidade desses moluscos. A legislação (Portaria SAR nº. 12/2017) estabelece critérios para o monitoramento de moluscos bivalves de acordo com a contagem de *Escherichia coli* (NMP/100g), que é indicativa para contaminação fecal. O consumo dessas ostras *in natura* aumenta o risco de doença transmitida por alimentos. Considerando que, tradicionalmente ocorre a adição do sumo de limão no consumo de ostras cruas, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial de descontaminação de *E. coli* com adição de sumo de limão em ostras (*Crassostrea gigas*) observando a influência dos tempos de contato na redução da contagem microbiana. Amostras de ostras e água salina foram coletadas em Sambaqui, Florianópolis – SC em abril/2018. As ostras dispostas em aquários com água salina contaminadas com *E. coli* na concentração necessária para atingir aproximadamente 10<sup>2</sup>

NMP/g. Após a bioacumulação, por 20 horas, as amostras foram marinadas em sumo de limão e analisadas em triplicata para coliformes a 45°C em NMP/g nos tempos: zero, um, cinco e quinze minutos em marinação. Foi possível concluir que o tratamento com sumo de limão em um minuto é efetivo na redução da contagem microbiana, podendo ser uma alternativa para diminuir o risco do consumo de ostras sem tratamento térmico. Não foram observadas evidências que a marinação por períodos mais longos aumente o potencial de descontaminação.

**PALAVRAS-CHAVES:** Moluscos bivalves; *Escherichia coli*; *Citrus latifolia*.

**ABSTRACT:** The state of Santa Catarina is responsible for 98% of the oysters and mussels production in Brazil and is responsible to ensure the quality of these molluscs. The legislation (Portaria SAR nº. 12/2017) establishes criteria for bivalve molluscs monitoring according to the *Escherichia coli* count (NMP / 100g), which is an indicative of fecal contamination. Consumption of these oysters *in natura* increases the risk of foodborne illness. Considering that lemon juice is traditionally added when raw oysters are consumed, the aim of this work is to evaluate the decontamination potential of *E. coli* by addition of lemon juice in oysters (*Crassostrea gigas*), observing the influence of different times of contact on the microbial counts reduction.

Samples of oysters and saline water were collected in Sambaqui, Florianópolis - SC in April / 2018. The oysters were arranged in aquaria with saline water contaminated by *E. coli* at concentration necessary to reach approximately  $10^2$  NMP / g. After 20 hours of bioaccumulation the samples were marinated in lemon juice and coliforms at 45 ° C in NMP / g were analyzed in triplicate after zero, one, five and fifteen minutes in marination. It was possible to conclude that the treatment with lemon juice in one minute is effective in reducing the microbial count, and may be an alternative to reduce the risk of oyster consumption without heat treatment. No evidence has been found that marination over longer periods increases decontamination potential.

**KEYWORDS:** Bivalve molluscs; *Escherichia coli*; *Citrus latifolia*.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos bivalves no Brasil correspondendo a quase 98% da produção nacional, dentre eles a ostra da espécie *Crassostrea gigas* (Brasil, 2016). A *C. gigas* ou ostra do pacífico é uma espécie que vem sendo amplamente cultivada devido a sua fácil adaptação e crescimento relativamente rápido no litoral catarinense (AMARAL, 2010). O controle de qualidade sanitária desses moluscos marinhos é feito pela Companhia integrada de desenvolvimento agrícola de Santa Catarina (CIDASC) em que é analisada a água de cultivo e os moluscos (BRASIL, 2017).

Devido ao crescimento da população litorânea e a falta de saneamento básico, como tratamento do esgoto que é levado ao mar pelas chuvas, há um aumento da contaminação ocasionando maior presença de vírus e bactérias entéricas. A *Escherichia coli* é utilizada como indicador dessa contaminação. Sendo assim, se sua contagem for elevada, a água é considerada imprópria para o cultivo (LOGULLO, 2005).

As ostras, como moluscos bivalves, são animais filtradores, ou seja, capturam seu alimento através da filtração da água e bioacumulam em seus tecidos micro-organismos presentes em seu habitat sendo eles naturais como as bactérias do gênero *Vibrio* ou de origem fecal como a *Escherichia sp.* Sendo assim, se há uma elevada contagem de *E. coli* a coleta desses moluscos é suspensa até que o animal consiga diminuir de seu organismo a quantidade de células bacterianas indicadoras (EVANGELISTA-BARRETO et al., 2008; BUTT; ALDRIDGE; SANDERS, 2004).

As ostras, como de costume cultural, são comercializadas vivas, com isso não são refrigeradas permanecendo por longos períodos de tempo a temperatura ambiente, favorecendo a proliferação de bactérias que já estão presentes na sua carne, aumentando assim o risco de doença transmitida por alimentos. Com essa problemática surge a dúvida se o consumo de ostras sem cozimento ou tratamento térmico é seguro (FORSYTHE, 2013; BAPTISTA; ANTUNES, 2005; BAPTISTA, 2007).

Uma das hipóteses se baseia na possibilidade de que o preparo por marinação com sumo de limão ou outra fonte de ácido orgânico possa inativar as bactérias pelo

pH baixo, a exemplo do que acontece no ceviche, prato tradicional no Peru, que é composto por peixe e/ou frutos do mar marinados. Como não há estudos sobre a problemática se faz necessário a pesquisa para responder se há realmente efetividade da inativação ou redução a níveis seguros da contagem de micro-organismos como a *E. coli* que é indicadora de contaminação fecal (HERRERA et al., 2010; CAMACHO et al., 2003; ACUÑA M., 2015). Sendo assim, essa pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial do sumo de limão para a descontaminação de *Escherichia coli* em ostras artificialmente contaminadas, estudando a influência dos tempos de contato do sumo de limão com as ostras na redução da contagem microbiana.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção das ostras e do inóculo

As ostras da espécie *Crassostrea gigas* e a água salina foram adquiridas no Laboratório de Moluscos Marinhos no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizado no bairro Sambaqui, Florianópolis, SC. Para cada experimento foram utilizadas 50 ostras e 20 L de água salina, totalizando ao final da pesquisa 150 ostras e 60 L de água salina.

A cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922 foi cultivada em ágar Eozina Azul de Metileno (EAM) e incubada em estufa a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 24 horas. Uma colônia isolada foi transferida para um tubo contendo 10 mL de caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) homogeneizado e incubado a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 18-20h. A determinação da concentração de *E. coli* em cada mL de BHI foi feita por diluições decimais da cultura em Ágar Padrão de Contagem (PCA) também deixados por 24 horas a  $37\pm 1^\circ\text{C}$ . Com o resultado da concentração foi calculada a quantidade necessária de caldo BHI para atingir a concentração cerca de  $10^2$  NMP/g de *E. coli* nas ostras em 20 L de água salina.

### 2.2 Contaminação das ostras

Após serem lavadas em água corrente as ostras foram dispostas no aquário (50 x 32 x 29 cm) contendo 20 L de água salina com circulação contínua e deixadas em adaptação por 3 horas. Passado o tempo de adaptação, contaminou-se com o inóculo de *E. coli* obtido (item 2.1). Para cada ensaio foram utilizadas 50 ostras que ficaram em bioacumulação por 20 horas.

### 2.3 Sumo de limão

Para marinação as ostras utilizou-se sumo de limão extraído da variedade taiti (*Citrus latifolia*) adquiridos no comércio local de Florianópolis. Os limões foram previamente lavados em água corrente e deixados em solução de hipoclorito na concentração de 200 ppm por 15 minutos. O sumo do limão foi extraído com o auxílio

de um espremedor elétrico e acondicionado em frasco schott. Todos os utensílios e vidrarias utilizados foram previamente esterilizados. No sumo foi determinado pH pelo método 017/IV (IAL, 2008) e a acidez titulável em ácido orgânico de acordo com o método 312/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008). Calculou-se a acidez de acordo com o ácido orgânico majoritário (cítrico) e expressa em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de sumo de limão (g/100g).

## 2.4 Método de ensaio

As ostras foram divididas em cinco grupos. O grupo controle, contendo as ostras antes da contaminação, o grupo Tempo Zero, com as ostras após as 20 horas de contaminação. Além dos grupos 1'T, 5'T e 15'T nos quais as ostras foram submetidas ao tratamento por marinação em sumo de limão por 1, 5 e 15 minutos respectivamente. Para a marinação utilizou-se 20 mL do sumo e 25g de ostras desconchadas e inteiras. Todas as análises foram realizadas em triplicata e repetidas em três semanas subsequentes, sendo um aquário por semana que foram identificados por "A", "B" e "C".

## 2.5 Análise microbiológica e estatística

As análises para enumeração de coliformes termotolerantes pelo número mais provável por grama (NMP/g) foram feitas de acordo com a American Public Health Association, método APHA 9:2015 (SILVA et al., 2017).

Os resultados obtidos em NMP/g foram convertidos para logaritmo na base 10 (Log10) e submetidos à análise de variância (ANOVA). O delineamento experimental utilizado foi composto em um modelo fatorial 3 (tempos de descontaminação) x 3 (concentração inicial). Ao constatar diferença, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância. O software utilizado foi o Statistix© 8.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para caracterização do sumo do limão Taiti (*Citrus latifolia*), foi realizada a análise de pH e acidez em ácido cítrico. O valor de pH apresentou uma média de  $2,13 \pm 0,03$  e para acidez a média foi de  $7,00 \pm 0,15$  g/100g de ácido cítrico. Valores aproximados também foram encontrados por Marmitt, Betti e Oliveira (2016) e por Brighenti, et al. (2011), para sumo de limão Taiti com valor de pH de 2,38 e 2,23 e para acidez 6,64% e 6,19%, respectivamente.

O micro-organismo escolhido para a realização deste experimento foi a *E. coli* em função de ter limite máximo estabelecido pela Portaria SAR n. 12/2017 que para fins do Programa Nacional de Monitoramento de Moluscos Bivalves estabelece esta bactéria como indicadora da qualidade microbiológica das ostras, como a seguir:

- Áreas de monitoramento do cultivo são classificadas como "liberadas" para a

retirada, o consumo e a comercialização de moluscos bivalves caso a enumeração de *E. coli* seja inferior a 230 NMP /100g;

- Áreas de monitoramento com NMP de *E. coli* maior ou igual a 230/100g e menor ou igual a 46.000/100g são determinadas como “liberada sob condição” e tem a retirada, o consumo e a comercialização dos moluscos bivalves condicionadas aos tratamentos para redução da carga microbiológica;

- Áreas com contagens mais elevadas têm a retirada, comercialização e consumo suspensos (BRASIL, 2017).

Cabe salientar o significado a presença desta enterobactéria em alimentos. Uma vez detectada nos alimentos, indica contaminação microbiana de origem fecal e, portanto está em condições higiênicas insatisfatórias (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Por outro lado, diversas linhagens de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o homem. A severidade da doença é determinada pelo tipo de cepa, quantidade do alimento ingerida, grau de contaminação do alimento e estado fisiológico do consumidor (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Neste estudo, a leitura dos tubos múltiplos de caldo EC para coliformes a 45°C foram avaliados após as 48 horas de incubação a 45°C. Tubos turvos e com produção de gás foram considerados positivos e demais negativos.

Os resultados da análise para coliformes 45°C realizada nas ostras antes da contaminação (grupo controle) apresentaram resultados < 3 NMP/g. Sendo assim, todas as amostras de ostras *C. gigas* estavam de acordo com o critério estabelecido na RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) para coliformes a 45°C que estabelece um limite máximo de 10<sup>2</sup> NMP/g para amostra indicativa.

Os dados de enumeração dos coliformes termotolerantes das triplicatas foram transformados em Log<sub>10</sub> e estão apresentados na Tabela 1.

Tratamentos	Aquário A		Aquário B		Aquário C	
	NMP/g	Log10	NMP/g	Log10	NMP/g	Log10
<b>0'T1</b>	1100	3,0114	120	2,0792	460	2,6628
<b>0'T2</b>	420	2,6232	75	1,8751	66	1,8222
<b>0'T3</b>	210	2,3222	1100	3,0414	136	2,1335
<b>1' T1</b>	150	2,1761	16	1,2041	210	2,3222
<b>1' T2</b>	93	1,9685	3	0,4771	93	1,9685
<b>1' T3</b>	43	1,6335	3	0,4771	38	1,5798
<b>5' T1</b>	1100	3,0414	3	0,4771	93	1,9685
<b>5' T2</b>	93	1,9685	3	0,4771	93	1,9685
<b>5' T3</b>	43	1,6335	3	0,4771	150	2,1761
<b>15' T1</b>	460	2,6628	23	1,3617	75	1,8751
<b>15' T2</b>	75	1,8751	15	1,1761	93	1,9685
<b>15' T3</b>	93	1,9685	11	1,0414	23	1,3617

Tabela 1 - Resultados das análises em NMP/g convertidas em Log10.

Legenda: 0'T = tempo zero de marinação; 1'T = um minuto de marinação; 5'T = 5 minutos de marinação; e 15'T minutos de marinação.

A Figura 1 mostra a tendência de declínio da concentração microbiana após diferentes tempos de contato com o sumo de limão. É perceptível o declínio da contagem microbiana, cujo valor médio era de 410 NMP/g, e foi reduzida a 82% deste valor, ou seja, 72 NMP/g, após 1 minuto do contato com a solução ácida. Não há evidências de aumento na redução da microbiota nas amostras que permaneceram em contato por 5 e 15 minutos.

Estes resultados apontam para o fato de que a adição de sumo de limão anteriormente ao consumo de ostras pode reduzir o risco de DTA pela ingestão deste alimento sem tratamento térmico.

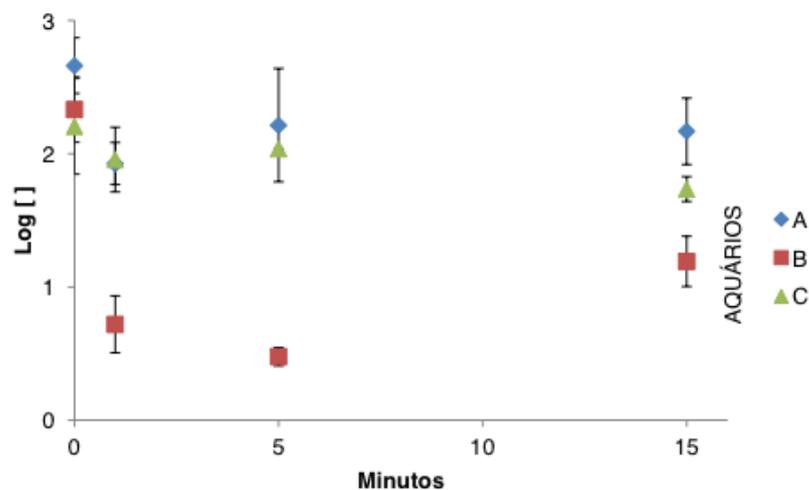


Figura 1 - Comportamento do crescimento microbiano submetidos à marinação com sumo de limão em seus respectivos intervalos de tempo.

Organização do autor.

Os aquários A e C apresentaram padrão de declínio microbiano com valores muito próximos, no entanto essa tendência foi mais evidente no aquário B. Tal fato pode ter relação com a quantidade de sólidos em suspensão na água utilizada. Apesar de não terem sido monitorados e registrados dados referentes à quantidade de matéria em suspensão na água do mar coletada no local de cultivo das ostras e transferida para os aquários no momento do estudo, foi visualmente perceptível maior transparência da água no aquário B, lembrando que as águas foram coletadas em semanas diferentes juntamente com as ostras.

Para avaliação dos resultados, é importante salientar que as ostras foram contaminadas vivas e não somente em sua superfície. O processo de bioacumulação da *E. coli* ocorreu durante as 20 horas em que foram mantidas nos aquários.

Foi considerada como justificativa da redução da contagem após 1 minuto de contato, a eliminação da contaminação superficial das ostras, uma vez que, após desconchadas, estas foram colocadas inteiras em contato com o sumo de limão.

A falta de evidências da contínua redução da contaminação nos tempos 5 e 15 minutos pode ser justificada pela possibilidade de que o ácido não tenha atingido o conteúdo intestinal do animal, onde estaria a maior contagem bacteriana em função do efeito tamponante das proteínas do músculo das ostras.

Neste sentido, o estudo realizado por Waterman e Small (1998), avaliou a resistência de variados patógenos ao ácido, inclusive a *E. coli*, em diferentes matrizes alimentares e constatou-se que alimentos sólidos, como carne, tem efeito protetivo sobre a bactéria, o que pode ter ocorrido nas ostras deste experimento nos tempos de análise de 5 e 15 minutos. Cheville et al. (1996), atribui a resistência ao ácido ao fator sigma, codificado pelo gene *rpoS*, que codifica proteínas de resposta ao estresse. Bactérias que contém esse gene são mais resistentes a meios ácidos.

Casey e Condon (2002) observaram em uma pesquisa com *E. coli* O157:H45, que a presença de NaCl inibe a ação antimicrobiana do ácido em caldo tripton de soja (TSB). Os resultados apresentados demonstram nitidamente o melhoramento da sobrevivência bacteriana frente à acidificação do meio na presença de NaCl. A água salina pode ter causado o mesmo efeito diante da acidez do sumo de limão, fazendo que o efeito do pH baixo tenha sido afetado com a presença do sal marinho.

As médias dos resultados das triplicatas dos diferentes aquários e intervalos de tempo de descontaminação foram submetidas à análise de variância onde se constatou resultados  $p < 0,05$  para todas as combinações de variáveis estudadas, assim foram submetidas ao teste de tukey. Os resultados estão apresentados na Tabela 2, seguidos da interpretação estatística.

Tempos	AQUÁRIO (Log <sub>10</sub> NMP/g)		
	A	B	C
0	2.66 aA	2.33 aA	2.21 Aa
1'	1.93 aA	0.72 bB	1.96 Aa
5'	2.21 aA	0.48 bB	2.04 aA
15'	2.17 aA	1.19 bB	1.74 aAB

Tabela 2 - Resultados obtidos nos diferentes aquários nos respectivos intervalos de tempo.

Legenda: Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem no teste de Tukey a 5%; Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem no teste de Tukey a 5%.

Organização do autor.

Apesar dos dados apontarem claramente para a tendência de redução da contagem de *E. coli*, estatisticamente seriam necessárias mais repetições para a confirmação de sua significância. Já que, confrontando os resultados nos aquários (colunas) constata-se que os aquários A e C tiveram comportamentos semelhantes estatisticamente, ou seja, a redução não foi significativa para nenhum dos tempos de descontaminação com sumo de limão em comparação com a contaminação inicial (tempo 0).

Contudo, o mesmo comportamento não foi observado no aquário B. Nos tempos de descontaminação 1', 5' e 15', comparada a contaminação inicial, observa-se uma redução estatisticamente significativa, ou melhor, os resultados obtidos dos diferentes tempos de descontaminação foram significativamente menores que o tempo "0".

Já contrapondo os resultados dos tempos (linha) na Tabela 3, a análise estatística revela que para o tempo "0" as contaminações foram significativamente iguais, no qual já era esperado, uma vez que em todos os aquários foi colocada a mesma quantidade de inoculo inicial.

A microbiologia preditiva é uma importante ferramenta na área de alimentos, com ela é possível prever o comportamento de um ou vários micro-organismos frente a diferentes fatores, seja eles intrínsecos ou extrínsecos, dos alimentos em intervalos de tempo. Essa predição consiste em modelos matemáticos baseados em estudos feitos sobre o comportamento microbiano de diferentes espécies. Com essa ferramenta, pode-se antever a vida de prateleira do produto alimentício, ou até mesmo encontrar barreiras que possam desacelerar o crescimento de determinado micro-organismo no desenvolvimento de novos produtos ou até mesmo solucionando um problema de deterioração frente a variações de temperatura, pH, CO<sub>2</sub>, entre outros, garantindo a segurança e qualidade do alimento (MILLER et al., 2004)

O Combase predictor© é uma ferramenta de microbiologia preditiva online, de livre acesso, que permite simular o crescimento microbiano nos alimentos frente a diversos parâmetros como pH, atividade de água e temperatura.

Utilizando esta ferramenta foi possível simular como se comportaria a *E. coli* frente a determinados fatores intrínsecos e extrínsecos relacionados a ostra. A Figura 2 apresenta o resultado dessa simulação, no qual o comportamento do crescimento da *E. coli* quando o pH fica mais ácido é de prolongar a fase de latência (fase lag), comprovando que o ácido pode ter um potencial de descontaminação.

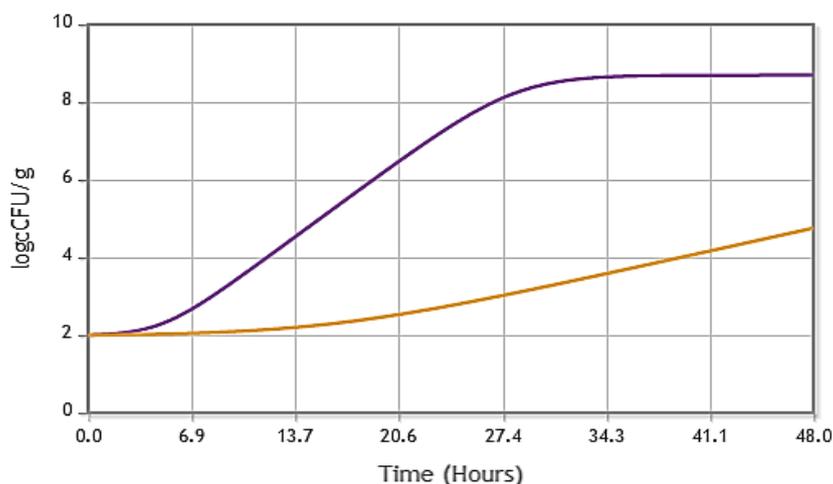
É importante salientar que no software não é possível baixar o pH para menos que 4,5, sendo assim, ao fazer a simulação da influência do pH do sumo de limão (2,13) não se observa a inativação e sim um retardo do crescimento.

Porém, considerando a concentração inicial de 2 Log/g e que o micro-organismo está em seu estado fisiológico ideal, na temperatura ambiente (25°C). No alimento com atividade de água de 0,987, a taxa de crescimento e o tempo de divisão celular são alterados de 0,286 para 0,086 e de 1,052 para 3,486, respectivamente, quando o pH é reduzido de 7 para 4,5. Comprovando a influência da presença de ácidos no controle microbiano.

A multiplicação dos micro-organismos é descrita em fases que são: Fase lag - início da vida da célula no novo habitat, alimentos por exemplo. Nessa fase a célula sintetiza os metabólitos necessários para o seu crescimento e adaptação; Fase log - os micro-organismos começam a se multiplicar por fissão binária; Fase de desaceleração - como o nome já diz as bactérias, leveduras ou fungos não estão mais se multiplicando com tanta velocidade como na fase anterior; Fase estacionária - a taxa de crescimento

e de morte celular são equivalentes. Isso ocorre devido à diminuição dos carboidratos, proteínas ou outros nutrientes necessários para a manutenção de seus metabolismos ou por elas produzirem metabólitos secundários que se tornam inibidores de seu próprio crescimento, como ácidos. Também por variações extrínsecas, temperatura, oxigênio, por exemplo; Fase da morte - as células tem índice de mortalidade maior que o de crescimento (FORSYTHE, 2013).

A microbiologia preditiva ajuda a prever e criar barreiras para inibir o crescimento microbiano, evitando sua deterioração e aumentando a validade e a segurança no consumo dos alimentos, além de diminuir custos de análises microbiológicas.



	Log <sub>10</sub> UFC/g inicial	Estado físico (ideal para <i>E. coli</i> )	Temperatura (°C)	pH	Atividade de água	Taxa de crescimento (log. Conc/ hora)	Tempo de divisão celular (horas)
	2	4.1 e-2	25	7	0.987	0.286	1.052
	2	4.1 e-2	25	4.5	0.987	0.086	3.486

Figura 2 - Predição do crescimento da *E. coli* frente a mudanças de pH

Outra aplicação seria em simular variações de fatores extrínsecos como temperatura e presença de oxigênio, que o alimento poderia sofrer durante sua cadeia produtiva (expedição, estocagem e exposição nas prateleiras) com os softwares de predição é possível prever quais são as alterações bacterianas que podem ocorrer no alimento em função do tempo.

#### 4 | CONCLUSÃO

O tratamento com sumo de limão foi efetivo para o aquário B na redução microbiana, permitindo que a ostra imprópria para o consumo, contagem acima de  $10^2$  NMP/g, se torne própria, contagem  $<10^2$  NMP/g. Sendo assim, o tratamento com sumo de limão em ostras que não são tratadas termicamente pode ser uma alternativa para diminuir o risco do consumo desses alimentos. Mesmo assim, recomenda-se que

o consumo das ostras seja feito apenas de áreas monitoradas e com autorização de colheita, comercialização, consumo e que o consumidor tenha assegurado o frescor dos produtos ou a correta condição de armazenamento.

A descontaminação em todos os tempos avaliados mostrou reduzir a contagem somente da microbiota superficial das ostras, pois não houve tempo suficiente para que o ácido cítrico do sumo de limão atingisse o conteúdo interno das ostras, como o trato gastrointestinal, onde possivelmente estaria a maior contagem microbiana. Devido as ostras terem sido marinadas inteiras no sumo de limão, não se observou diferença de descontaminação comparando os tempos de um minuto aos tempos de 5 e 15 minutos.

Avaliando todos os tempos (1, 5 e 15 minutos), parece não haver redução da contagem comparando-os, assim mostrando que a marinação em 1 minuto em sumo de limão foi o suficiente para a redução da contagem de coliformes a 45°C.

Há a necessidade de se realizar esse estudo em um maior número de intervalos de tempos, para avaliar a significância nos resultados da descontaminação.

Houve dificuldades em encontrar dados científicos de estudos semelhantes, não possibilitando assim a comparação dos resultados tornando difícil comprovar a repetitividade dos dados apresentados nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

ACUÑA M., R. Diarrea Aguda. **Médica clínica Las Condes**, v. 26, n. 5, p. 676-686, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015001327>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

AMARAL, V. S. **Estudo morfológico comparativo de espécies do gênero Crassostrea (Bivalvia: Ostreidae) do Atlântico oeste**. 2010. Dissertação (Mestrado em zoologia) – Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/td-12052010-133953/.../dissertacao.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/td-12052010-133953/.../dissertacao.pdf)>. Acesso em: 29 de jan. 2018.

BAPTISTA, P. **Sistemas de segurança alimentar na cadeia de transporte e distribuição de produtos alimentares**. Guimarães: Forvisão, 2007, 176 p. Disponível em: <[https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47923/mod\\_resource/content/0/manual-vol3.pdf](https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47923/mod_resource/content/0/manual-vol3.pdf)>. Acesso em: 13 de fev. 2018.

BAPTISTA, P.; ANTUNES, C. **Higiene e segurança alimentar na restauração**. Guimarães: Forvisão, 2005, v. 2, 136 p. Disponível em: <[http://esac.pt/noronha/manuais/restaura%C3%A7%C3%A3o\\_VOL\\_2.pdf](http://esac.pt/noronha/manuais/restaura%C3%A7%C3%A3o_VOL_2.pdf)>. Acesso em: 12 de fev. 2018.

BRASIL. Secretaria do Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria SAR nº 12, de 28 de março de 2017. A secretaria do Estado da Agricultura e da Pesca estabelece critérios e procedimentos complementares para o monitoramento microbiológico e de ficotoxinas em locais de cultivo e de extração de moluscos bivalves de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, 31 de mar. 2017. n. 20.505, p. 2. Disponível em: <<http://www.doe.sea.sc.gov.br/Portal/VisualizarJornal.aspx?tp=pap&cd=1631>>. Acesso em: 20 de jan. 2018.

BRASIL. **Produção da pecuária municipal**: 2016. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. v.44, 51 p. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2016\\_v44\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf)>. Acesso em: 20 de jan. 2018.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. A diretoria colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de jan. 2001. n. 7, p. 45-53. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=10/01/2001&jornal=1&pagina=52&totalArquivos=446>> Acesso em: 14 de mar. 2013

BRIGHENTI, D. M. et al. Inversão de sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para o preparo de dieta energética de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 2, p. 297-304, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000200010&script=sci\\_abstract&ting=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000200010&script=sci_abstract&ting=pt)>. Acesso em: 01 de maio 2018.

BUTT, A. A.; ALDRIDGE, K. E.; SANDERS, C. V. Infections related to the ingestion of seafood part I: viral and bacterial infections. **The lancet infectious diseases**, v. 4, p. 201-202, 2004. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309904009697>>. Acesso em 22 de jan. 2018.

CAMACHO, S. P. D. et al. Acute outbreak of gnathostomiasis in fishing community in Sinaloa, Mexico. **Parasitology International**, v. 52, p. 133-140, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383576903000035>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

CASEY, P. G.; CONDON, S. Sodium chloride decreases the bacteriocidal effect of acid pH on *Escherichia coli* O157:H45. **International journal of food microbiology**, v. 76, n. 3, p. 199-206, 2002. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160502000181>>. Acesso em: 26 de maio 2018.

CHEVILLE, A. M. et al. spoS regulation of acid, heat, and salt tolerance in *Escherichia coli* O157:H7. **Applied and environmental microbiology**, v. 62, n. 5, p. 1822-1824, 1996. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC167958/pdf/621822.pdf>>. Acesso em : 23 de maio 2018.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S. et al. Moluscos bivalves: organismos bioindicadores da qualidade microbiológica das águas: uma revisão. **Higiene e Sanidade Animal**, v. 2, n. 2, p. 18-31, 2008. Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/38/2058>>. Acesso em 20 de jan. 2018.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 607 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.

GORDEN, J.; SMALL, P. L. C. Acid resistance in enteric bactéria. **Infection and immunity**, v. 61, n. 1, p. 364-367, 1998. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC302732/pdf/iai00013-0386.pdf>>. Acesso em 16 de maio 2018.

GOSLING, E. **Bivalve Molluscs: biology, ecology and Culture**. Oxford: Fishing news books, 2003, 443 p.

HERRERA, A. et al. The effect of preparation of cebiche on the survival of enterotoxigenic *Escherichia coli*, *Aeromonas hydrophila*, and *Vibrio parahaemolyticus*. **Travel medicine**, v. 17, n. 6, p. 395-399, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1708-8305.2010.00465.x/epdf>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (coord.), São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LOGULLO, R. T. **A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para a maricultura no Ribeirão da Ilha – Florianópolis, SC. 2005**. 155 f. Dissertação (Mestrado em engenharia ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PGEA0217.pdf>>. Acesso em: 07 de fev. 2018.

MARMITT, L. G.; BETTI, J.; OLIVEIRA, E. C. Determinação de ácido cítrico e pH em diferentes cultivares de limão e marcas de sucos artificiais de limão em pó. **Destaques acadêmicos**. v. 8, n. 4, p. 245-252, 2016. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/1226/671>>. Acesso em 01 de maio 2018.

MILLER, F. A. et al. A microbiologia preditiva como instrumento da garantia da segurança de produtos alimentares. **Boletim de biotecnologia**. n. 78, p. 8-12, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/5933/3/A%20Microbiologia%20Preditiva%20como%20Instrumento%20da%20Garantia.pdf>>. Acesso em: 23 de maio 2018.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 5 ed., São Paulo: Blucher, 2017.

WATERMAN, S. R.; SMALL, P. L. C. Acid-Sensitive Enteric Pathogens Are Protected from Killing under Extremely Acidic Conditions of pH 2.5 when They Are Inoculated onto Certain Solid Food Sources. **Applied and environmental microbiology**, v. 64, n. 10, p. 3882-3886, 1998. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC106573/>>. Acesso em: 16 de maio 2018.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**VANESSA BORDIN VIERA** bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

**NATIÉLI PIOVESAN** Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-340-8

