



# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

Atena  
Editora  
Ano 2020



# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** David Emanuel Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Carla Cristina Bauermann Brasil

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

N976 Nutrição, análise e controle de qualidade de alimentos 2 /  
 Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta  
 Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-5706-492-4  
 DOI 10.22533/at.ed.924202710

1. Nutrição. 2. Alimentos. 3. Controle. 4. Qualidade de  
 vida. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II.  
 Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A presente obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” publicada no formato e-book, traduz, em certa medida, o olhar multidisciplinar e intersetorial da nutrição. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos diversos caminhos da nutrição e saúde. O principal objetivo foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país em dois volumes. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; padrões alimentares; vivências e percepções da gestação; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste e-book com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela nutrição, saúde e seus aspectos. A nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, estudante ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE DO USO DA APPCC EM UMA EMPRESA DE CATERING DE BORDO**

Alana Ravena Vasconcelos Gomes

José Eduardo Rocha Siqueira da Costa

Karina Pedroza de Oliveira

Janaina Maria Martins Vieira

Silvana Mara Prado Cysne Maia

Camila Pinheiro Pereira

Bárbara Regina da Costa de Oliveira Pinheiro Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.9242027101**

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO COALHO**

Luana Nóbrega Batista

Grazielly Mirelly Sarmento Alves da Nóbrega

Marizania Sena Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.9242027102**

### **CAPÍTULO 3..... 19**

#### **PRESENÇA DE CONTAMINANTES NAS MÃOS E UNHAS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS**

Jamille Souza Almeida de Jesus

Ana Lúcia Moreno Amor

Isabella de Matos Mendes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9242027103**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS FORNECIDOS NO DESJEJUM DE UM HOTEL DE MACEIÓ/AL**

Deborah Maria Tenório Braga Cavalcante Pinto

Eva Géssica Mello de Amorim

Carolyne Ávila Santos

Fabiana Palmeira de Melo

Giane Meyre de Assis Aquilino

**DOI 10.22533/at.ed.9242027104**

### **CAPÍTULO 5..... 40**

#### **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM HOSPITAL PÚBLICO**

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho

Maria Glorimar Corrêa Carvalho

Fagnei Ivison Corrêa Carvalho

Aline Souza Holanda

Fernanda dos Reis Carvalho

Nádia Aline Fernandes Correa

Suzan Santos de Almeida  
Surama da Costa Pinheiro  
George Pinheiro Carvalho  
**DOI 10.22533/at.ed.9242027105**

**CAPÍTULO 6..... 52**

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE FUNCIONAL COM INULINA**

Grazielly Gniech Silveira  
Aline Czaikoski  
Ariadine Reder Custodio de Souza  
Karina Czaikoski

**DOI 10.22533/at.ed.9242027106**

**CAPÍTULO 7..... 60**

**ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA COM ADIÇÃO DE *Pereskia Aculeata Miller***

Rosa Beatriz Monteiro Souza  
Jackelyne Carvalho Vasconcelos  
Rosa Maria Rodrigues de Sousa  
Michele de Freitas Melo

**DOI 10.22533/at.ed.9242027107**

**CAPÍTULO 8..... 72**

**PROCESSAMENTO DE FRUTAS DESIDRATADAS**

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.9242027108**

**CAPÍTULO 9..... 87**

**ANÁLISE SENSORIAL AFETIVA DE DOCES DE LEITE BOVINO E BUBALINO SABORIZADOS COM DOCES DE FRUTAS AMAZÔNICAS**

Dayanne Bentes dos Santos  
Rodrigo Oliveira Aguiar  
Rafaela Cristina Barata Alves  
Fernando Elias Rodrigues da Silva  
Carissa Michelle Goltara Bichara  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9242027109**

**CAPÍTULO 10..... 104**

**VIABILITY OF *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* IN DETOX JUICE AND CONSUMER ACCEPTANCE**

Eliandra Mirlei Rossi  
Eduardo Ottobelli Chielle  
Bruno de Lai  
Jessica Fernanda Barreto Honorato  
Larissa Kochhann Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.92420271010**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
<b>ANÁLISE BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA DE FARINHA DA LARVA DE <i>TENEBRIO MOLITOR</i></b>	
Juliane Fernanda de Moraes	
Juliana Maria Amabile Duarte	
Julielly de Oliveira Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>122</b>
<b>ANÁLISE DO TEOR PROTEICO EM DIFERENTES COGUMELOS E SEUS POTENCIAIS DE USO EM DIETAS VEGETAIS</b>	
William César Bento Régis	
Amanda Pires Oliveira	
Daniel Vitor Corrêa Soares	
Giovanna Lazaroti de Lima	
Hianca Lima Lana de Castro	
Mateus Teixeira Thomaz	
Vitor de Oliveira Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>131</b>
<b>COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE BANANA <i>IN NATURA</i> E DESIDRATADA</b>	
Maitê de Moraes Vieira	
Viviani Ruffo de Oliveira	
Thiago Perito Amorim	
Edson Perito Amorim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>142</b>
<b>AVALIAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO MARACUJÁ DOCE BRS RUBI DO CERRADO CULTIVADO NO SUDESTE DO PARÁ</b>	
Priscilla Andrade Silva	
Katiane Pereira da Silva	
Antonio Thiago Madeira Beirão	
Igor Vinicius de Oliveira	
Wilton Pires da Cruz	
Clenes Cunha Lima	
José Nilton da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Luiza Helena da Silva Martins	
Fábio Israel Martins Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>153</b>
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE ABACAXIS DA CULTIVAR PÉROLA PRODUZIDOS NA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ</b>	
Juliana Guimarães Rocha	

Rodrigo Oliveira Aguiar  
Igor Vinicius de Oliveira  
Wilton Pires da Cruz  
Clenes Cunha Lima  
José Nilton da Silva  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.92420271015**

**CAPÍTULO 16..... 163**

**AVALIAÇÃO DA AÇÃO DOS EXTRATOS DAS FRUTAS AMAZÔNICAS MURICI (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA*) E TAPEREBÁ (*SPONDIA MOMBIN*) SOBRE A VIABILIDADE CELULAR EM CÉLULAS DE CÂNCER DE OVÁRIO PARENTAL E RESISTENTE À CISPLATINA**

Vanessa Rosse de Souza  
Thuane Passos Barbosa Lima  
Mariana Concentino Menezes Brum  
Isabella dos Santos Guimarães  
Otniel Freitas-Silva  
Etel Rodrigues Pereira Gimba  
Anderson Junger Teodoro

**DOI 10.22533/at.ed.92420271016**

**CAPÍTULO 17..... 176**

**COMPOSIÇÃO BIOMÉTRICA E QUÍMICA DO MILHO PRODUZIDO NO CENTRO TECNOLÓGICO DE AGRICULTURA FAMILIAR DE PARAUAPEBAS-PA**

Rodrigo de Souza Mota  
Rodrigo Oliveira Aguiar  
Josiane Pereira da Silva  
Claudete Rosa da Silva  
Marcos Antônio Souza dos Santos  
José Nilton da Silva  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.92420271017**

**CAPÍTULO 18..... 190**

**EFEITO DA UMIDADE E CONCENTRAÇÃO DE NaCl NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE BARRIGA SUÍNA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BACON**

Bruna Grassetti Fonseca  
Marcio Augusto Ribeiro Sanches  
Tiago Carregari Polachini  
Javier Telis Romero

**DOI 10.22533/at.ed.92420271018**

**CAPÍTULO 19.....202**

**INFLUÊNCIA DA VAZÃO DE N<sub>2</sub> NA DETERMINAÇÃO DE DITIOCARBAMATOS EM UVA PELO MÉTODO DE KEPPEL**

Rosselei Caiel da Silva  
Graciele Necchi Rohers  
Catiucia Souza Vareli  
Rafael Vivian  
Ionara Regina Pizzutti

**DOI 10.22533/at.ed.92420271019**

**CAPÍTULO 20.....210**

**DESCOLORAÇÃO DE CORANTE TÊXTIL E EFLUENTE INDUSTRIAL ATRAVÉS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO EM CASCA DE CAFÉ**

Elba Ferreira Junior  
Mayara Thamela Pessoa Paiva  
Fabiana Guillen Moreira Gasparin  
Suely Mayumi Obara Doi

**DOI 10.22533/at.ed.92420271020**

**CAPÍTULO 21.....225**

**AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFÉ NA ZONA DA MATA RONDONIENSE**

Núbia Pinto Bravin  
Weverton Peroni Santos  
Andressa Graebin  
Cleiton Gonçalves Domingues  
Marcos Gomes de Siqueira  
Weliton Peroni Santos  
Jhonny Kelvin Dias Martins

**DOI 10.22533/at.ed.92420271021**

**CAPÍTULO 22.....236**

**ZINCO E SUA IMPORTÂNCIA NA VITICULTURA BRASILEIRA**

Camilo André Pereira Contreras Sánchez  
Leticia Silva Pereira Basílio  
Daniel Callili  
Bruno Marcos de Paula Macedo  
Victoria Monteiro da Motta  
Camila Vella Gomes  
Karina Assis Camizotti  
Marlon Jocimar Rodrigues da Silva  
Marco Antonio Tecchio

**DOI 10.22533/at.ed.92420271022**

**CAPÍTULO 23.....250**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O MANJERICÃO (*OCIMUM BASILICUM*), SALSA (*PETROSELINUM CRISPUM*) E MÉTODOS DE SECAGEM**

Wellyson Journey dos Santos Silva

Magno de Lima Silva  
Jordana Sobreira de Lima  
Natasha Matos Monteiro  
Allana Kellen Lima Santos Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.92420271023**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>258</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>259</b>

# CAPÍTULO 22

## ZINCO E SUA IMPORTÂNCIA NA VITICULTURA BRASILEIRA

*Data de aceite: 01/10/2020*

*Data de submissão: 07/07/2020*

### **Camilo André Pereira Contreras Sánchez**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/0892050259487735>

### **Leticia Silva Pereira Basílio**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/8060353349531901>

### **Daniel Callili**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP Zinc and its importance in  
Brazilian viticulture  
<http://lattes.cnpq.br/7144685358661565>

### **Bruno Marcos de Paula Macedo**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/2546980630867550>

### **Victoria Monteiro da Motta**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/2951073229830511>

### **Camila Vella Gomes**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP

<http://lattes.cnpq.br/9299929114077973>

### **Karina Assis Camizotti**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/9409702253098789>

### **Marlon Jocimar Rodrigues da Silva**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/4054769701284353>

### **Marco Antonio Tecchio**

UNESP/FCA – Departamento de Produção  
Vegetal  
Botucatu-SP  
<http://lattes.cnpq.br/2875324341770782>

**RESUMO:** Nas plantas, o zinco tem papel fundamental na constituição estrutural e é essencial para que plantas cresçam e se desenvolvem normalmente. Quando o fornecimento de zinco disponível para as plantas é inadequado, a produção agrícola é afetada e a qualidade da colheita é prejudicada. Além disso, o zinco pode atuar como cofator e regulador de uma grande variedade de enzimas e proteínas, fator determinante para sua importância na viticultura. Alguns mecanismos bioquímicos importantes necessitam da presença de zinco tais como: metabolismo de carboidratos (tanto na fotossíntese como na conversão de açúcares em amido), metabolismo de proteínas, metabolismo da auxina, formação do pólen, manutenção da integridade das membranas biológicas,

resistência as infecções entre outros processos. A deficiência de zinco é comum nas videiras em algumas regiões, podendo causar baixa qualidade dos cachos, brotos raquíticos, folhas pequenas e deformadas com clorose internerval. Apesar de sua importância, há necessidade de mais estudos abrangendo condições diversas para a quantificação e recomendação do zinco na cultura da videira.

**PALAVRAS - CHAVE:** deficiência em zinco, vitivicultura, cofator, oligoelemento.

## ZINC AND ITS IMPORTANCE IN BRAZILIAN VITICULTURE

**ABSTRACT:** In plants, zinc plays a fundamental role in the structural constitution and is essential for plants to grow and develop normally. When the supply of zinc available to plants is inadequate, agricultural production is affected and the quality of the harvest is impaired. In addition, zinc can act as a cofactor and regulator of a wide variety of enzymes and proteins, a determining factor for its importance in viticulture. Some important biochemical mechanisms require the presence of zinc such as: carbohydrate metabolism (both in photosynthesis and in the conversion of sugars to starch), protein metabolism, auxin metabolism, pollen formation, maintenance of the integrity of biological membranes, resistance to infections among other processes. Zinc deficiency is common in vines in some regions, and can cause poor quality of clusters, stunted shoots, small and deformed leaves with internerval chlorosis. Despite its importance, there is a need for further studies covering different conditions for the quantification and recommendation of zinc in grape culture.

**KEYWORDS:** zinc deficiency, viticulture, cofactor, trace element.

## 1 | INTRODUÇÃO

### 1.1 Estrutura mineral e origem

O zinco (Zn) é o 23º elemento mais abundante na crosta terrestre, sendo um metal branco-azulado, resistente a corrosão e que possui baixa temperatura de fusão. Não é um elemento tóxico, mas a inalação da fumaça de óxido de zinco pode provocar problemas de saúde (ALLOWAY, 2011).

Na natureza, apresenta-se sob a forma de sulfetos, associado ao chumbo, ao cobre, à prata e ao ferro. Os principais minerais de zinco são blenda ou esfalerita ( $ZnS$ ), willemita ( $Zn(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ ), smithsonita ( $ZnCO_3$ ), zinkosita ( $ZnSO_4$ ), wurtzita, franklinita ( $ZnFe_2O_4$ ), hidrozincita ( $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$ ) e zincita ( $ZnO$ ). O teor total de zinco de um solo é amplamente dependente da composição geoquímica do material de origem da rocha intemperada. O teor médio de zinco encontrado das rochas na crosta terrestre é de  $78 \text{ mg Zn} \cdot \text{Kg}^{-1}$ , porém suas concentrações variam conforme a origem das rochas, sendo ígneas ou sedimentares (Tabela 1).

<b>Rochas Ígneas</b>	<b>Concentração (mg Zn kg<sup>-1</sup>)</b>
Ultramáficas (ex: dunita e peridotita)	58
Basalto e Gnaiss	100
Diorita e Andesita	70
Granito	48
<b>Rochas sedimentares</b>	
Calcárias	20
Arenitos	30
Argilas e Xisto	120
Xisto Betuminoso	200

Tabela 1. Concentrações médias de Zinco nos principais tipos de rocha que formam a crosta terrestre. (KRAUSKOPF, 1967; GOSSET, KAPUSTA & WESTFALL, 1978).

## 1.2 Importância vegetal

O zinco afeta muitos processos metabólicos na planta, pois é responsável por ser o componente de diferentes enzimas. Devido a expansão cada vez mais expressiva da agricultura no Centro-Oeste, região onde este mineral é encontrado (principalmente no Cerrado), o zinco tem se tornado objeto de estudo. Faz parte dos chamados oligoelementos: elementos necessários somente em concentrações relativamente pequenas nos tecidos das plantas. Mesmo a exigência sendo mínima, se a quantidade disponível não for adequada, severos danos fisiológicos podem ocorrer nas plantas. Isto se deve ao fato de que o zinco é necessário para a formação da auxina, como um catalisador, além de essencial para o alongamento dos entrenós e na formação de cloroplastos e amido (TAIZ, ZEIGER & MOLLER, 2017).

É imóvel na planta e os primeiros sintomas de sua deficiência aparecem nas folhas mais novas. De modo geral, grande parte da absorção do nutriente ocorra em sítios de troca ou adsorvidos nas paredes das células do parênquima cortical das raízes, havendo também absorção foliar (MARSCHENER, 1995). A deficiência de zinco e ferro na planta é comumente confundida, uma vez que em ambas ocorrem sintomas de clorose nas folhas. No entanto a remediação para casos de deficiência em zinco é mais fácil e barata (AMORÓS et al, 2018).

O zinco possui uma importância no crescimento e frutificação. Essencial na síntese do triptofano, precursor da auxina (AIA - hormônio do crescimento), sua deficiência pode levar a uma maior oxidação do AIA (MARSCHENER, 1995). É ainda componente de várias enzimas, como desidrogenase, aldolases, enolases, isomerases, peptidases, tranfosforilases e RNA e DNA polimerases, além de influenciar na permeabilidade das membranas (MARENCO & LOPES, 2011). Além da constituição enzimática, participa de processos fisiológicos como: respiração, controle hormonal, síntese de proteínas,

exercendo influência na permeabilidade de membranas. Sua presença também acarreta a redução do nitrato, onde há um acúmulo de  $N-NO_3$  nas plantas deficientes, indicando sua participação na redução do nitrato e na síntese de aminoácidos (ALLOWAY, 2011).

Em excesso, o zinco pode ser tóxico para as plantas, embora os níveis de tolerância sejam geralmente elevados. A toxicidade do zinco pode resultar na inibição do desenvolvimento da raiz, clorose nas folhas mais jovens e indução à deficiência de ferro (WOLF et al, 2009).

### 1.3 Zinco no Solo

O zinco encontrado no solo como material primário encontra-se ligado a cristais dos minerais ferro-magnesiano. Em diferentes regiões, existe a tendência de maiores concentrações de zinco em solos argilosos e concentrações baixas ou deficientes em solos com maior percentual de areia. A absorção é favorecida quando o pH está em torno de 6 e diminui com o aumento da acidez da solução/ solo (ALBUQUERQUE, 2002). Na matéria orgânica, há formação de quelatos e complexos menos estáveis que os estabelecidos de cobre, ferro, cobalto e cálcio. O zinco é absorvido pelas plantas a partir da solução do solo, quer como íon  $Zn^{2+}$  (a um pH baixo), quer como íon de hidróxido de zinco (a valores de pH mais elevados).

A distribuição de zinco entre essas formas é rígida por reações de equilíbrio nas quais o zinco está envolvido sendo elas de precipitação, dissolução, adsorção e dessorção (KIENKES, 1995). Outros fatores do solo também afetam a disponibilidade de zinco para as plantas como o teor total de zinco, teor de matéria orgânica, teor de argila, teor de carbonato de cálcio, condições redox, atividade microbiana na rizosfera, estado de umidade do solo e o clima (ALLOWAY, 2011). O zinco é encontrado em maiores quantidades nas camadas mais superficiais do solo (5cm – 10cm), uma vez que ele é fornecido por pulverizações com vários fungicidas à base de Zn, como os comumente utilizados na viticultura (CHOPIN et al, 2008).

Deve-se lembrar que o zinco possui interações com outros elementos no solo/planta, onde a principal interação é entre o zinco e o fósforo (P). As hipóteses mais plausíveis são: o efeito de diluição pela alta adubação fosfatada; fósforo insolubiliza o zinco, formando um composto insolúvel na superfície externa da raiz, o fosfato de zinco; o fósforo inibe não competitivamente a absorção do zinco e o fósforo diminui o transporte do zinco da raiz para a parte aérea, através da formação de compostos insolúveis que ficariam depositados no xilema. Existe outras interações, como a de cobre: onde a sua presença dificulta a absorção do zinco devido a competição pelo mesmo sítio de absorção, sendo que o cobre tem preferência na absorção por apresentar um raio menor; e o boro, que na presença de ácido bórico ( $H_3BO_3$ ) dificulta a absorção de zinco quando se utiliza o sulfato como ânion acompanhante do zinco, sendo que nesse caso pode ser resolvido adicionando cloreto de potássio (KCl) a calda, em uma concentração de 0,15 a 0,25% do fertilizante.

## 1.4 Tipos de fertilizantes com zinco

Os fertilizantes compostos por zinco possuem três fontes diferentes: complexos orgânicos, fontes inorgânicas e quelatos sintéticos (Tabela 2):

Composto	Fórmula	Teor de Zinco (%)
Compostos Inorgânicos		
Sulfato de zinco mono-hidratado	ZnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	36
Sulfato de zinco hepta-hidratado	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	22
Oxisulfato de zinco	XZnSO <sub>4</sub> .xZnO	20-50
Sulfato de zinco básico	ZnSO <sub>4</sub> .4Zn(OH) <sub>2</sub>	55
Óxido de zinco	ZnO	50-80
Carbonato de Zinco	ZnCO <sub>3</sub>	50-56
Cloreto de Zinco	ZnCl <sub>2</sub>	50
Nitrato de zinco	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .3H <sub>2</sub> O	23
Fosfato de zinco	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	50
Fritas de Zinco	Termosilicato	10-30
Solução de sulfato de zinco amoniado	Zn(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> SO <sub>4</sub>	10
Compostos orgânicos		
Zinco EDTA Dissódico	Na <sub>2</sub> ZnEDTA	8-14
Zinco HEDTA Sódico	NaZnHEDTA	6-10
Zinco EDTA Sódico	NaZnEDTA	9-13
Poliflavonóide de zinco	-	5-10
Lignosulfonato de zinco	-	5-8

Tabela 2. Materiais comumente utilizados como fertilizantes. (MORTVEDT,1993; MARTENS& WESTERMAN,1991; SRIVASTAVA,1996).

Os compostos orgânicos são aqueles que são fabricados pelos sais de zinco ou como subprodutos orgânicos da produção de papel e celulose, como os lignosulfonatos, fenóis e poliflavonóides. São mais baratos que quelatos sintéticos, porém possuem menor eficácia pela menor estabilidade do complexo orgânico quando ligado ao íon do micronutriente.

As fontes inorgânicas incluem óxido de zinco (ZnO), carbonato de zinco (ZnCO<sub>3</sub>), nitrato de zinco (Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) e cloreto de zinco (ZnCl<sub>2</sub>). O sulfato de zinco é a fonte mundialmente mais comum, e está disponível na forma cristalina de monohidratado e heptahidratado. Uma formulação líquida contendo ureia, nitrato de amônio e nitrato de zinco (15% N e 5% Zn), patenteada como NZN® é considerada especialmente eficaz como fertilizante foliar, especialmente para a horticultura.

Quelatos sintéticos são tipos especiais de micronutrientes formados pela combinação de um agente quelante com um íon de metal, e sua estabilidade determinará a disponibilidade do metal nas plantas. Exemplos disso são o sal dissódico do Zn-EDTA (ácido etilenodiaminotetracéptico), fonte quelatada de zinco mais utilizada. (ALLOWAY,

2011).

## 2 I NUTRIÇÃO MINERAL NA CULTURA DA VIDEIRA

### 2.1 Macronutrientes e micronutrientes

Os elementos nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são exigidos em grandes quantidades pelas plantas, sendo denominados macronutrientes; e os que são exigidos em pequenas quantidades: boro, cloro, molibdênio, cobre, ferro, manganês e zinco, são chamados de micronutrientes (ABOU-SHANAB et al, 2007).

Na cultura da videira, a extração dos nutrientes é dependente de fatores de solo, escolha do porta-enxerto e necessidade nutricional da cultivar copa, além de condições climáticas e ambientais. No geral, a videira extrai (em ordem decrescente) os nutrientes  $K > N > Ca > Mg > P > S > Mn > Fe > Cu > Zn > B$ , sendo encontrados em maior quantidade (em ordem decrescente) no limbo > bagas > ramos > pecíolo > râquis (GIOVANNINI et al, 2001; TECCHIO et al, 2007; SILVA, 2012), variando os valores quando a cultivar é de espécie vinífera (*Vitis vinifera*) ou comum (*Vitis labrusca* e *Vitis rotundifolia*). Para o nitrogênio, os valores extraídos variam entre 7,7 kg ha<sup>-1</sup> e 156,0 kg ha<sup>-1</sup>; para o potássio os valores são entre 10,2 kg ha<sup>-1</sup> e 192,0 kg ha<sup>-1</sup> e para o cálcio a faixa é de 10,0 kg ha<sup>-1</sup> e 146,0 kg ha<sup>-1</sup> (SILVA, 2012; ILZRO, 1975). Contudo, cada cultivar copa e porta-enxerto possuem sua própria capacidade e necessidade de extração, sendo necessário amostragem de solo e de folha para delimitar a proporção adequada.

Likar et al (2015) observaram que nas características físico-químicas do solo de alguns vinhedos selecionados de quatro localidades em diferentes práticas agrícolas (convencional, sustentável), a concentração de zinco era menor em manejos sustentáveis, em razão da menor utilização nas plantas de produtos que contenham zinco em sua composição. Videiras jovens podem apresentar mecanismos que acumulam metais como o zinco no sistema radicular, retendo a translocação para a parte aérea. Em quantidades elevadas e combinados a outros metais como o cobre, resulta na redução da produção de matéria seca em plantas de videira devido a alterações morfológicas no seu sistema radicular, o comprimento do funcionamento do aparelho fotossintético, a alterações na atividade enzimática e na taxa de fotossíntese líquida pelas plantas, como observado por Tiecher et al (2018), no sul do Brasil.

### 2.2 Influência do Portaenxerto

De acordo com Albuquerque (2002) e Sousa (1996), a necessidade do uso da enxertia na viticultura se fez necessária a partir do aparecimento da filoxera (*Daktyloshphaera vitifoliae*, Fitch), um afídio que, quando parasita o sistema radicular, impossibilita o cultivo de pé franco de videiras susceptíveis à praga. Os portaenxertos provenientes de espécies

de videiras americanas são tidos como tolerantes ou resistentes a essa praga.

O hábito de crescimento do sistema radicular afeta diretamente na capacidade das plantas em absorverem nutrientes. Segundo Alvarenga et. al. (1999a) e Alvarenga et. al (1999b), avaliando o vigor e a extração de macro e micronutrientes em vários portaenxertos, observaram maior extração de potássio, manganês e zinco no 'Ripária do Traviú' quando comparado com o 'IAC 766'. Para os demais nutrientes não obtiveram diferenças.

Gallo & Ribas (1962) estudando o efeito de diferentes combinações copa/portaenxerto, verificaram, em média, as seguintes amplitudes de variação: 20,4 a 41,5g kg<sup>-1</sup> de N; 2,12 a 4,26g kg<sup>-1</sup> de P; 13,4 a 23,8g kg<sup>-1</sup> de K; 5,0 a 13,1g kg<sup>-1</sup> de Ca; 1,1 a 2,8g kg<sup>-1</sup> de Mg e 29 a 126mg kg<sup>-1</sup> de B. Os autores concluíram que os teores de nutrientes nas folhas foram mais afetados pela variedade do portaenxerto do que pela variedade copa. Os teores foliares mais altos de N e P foram encontrados em variedades enxertadas sobre *Rupestris du Lot*; o teor foliar mais alto de Ca foi associado ao portaenxerto *Riparia x Rupestris* 101-14; o teor foliar de K foi mais dependente da variedade copa. Verificou-se que com o portaenxerto Ripária do Traviú houve uma maior extração de fósforo, ferro e zinco, condizendo com os maiores teores foliares. Por outro lado, embora o portaenxerto IAC 766 proporcione à copa maiores teores de N, K e Mn houve diferença significativa apenas para a extração do manganês. Quanto aos micronutrientes, os teores de cobre foram considerados altos em 100% dos vinhedos pesquisados. O ferro, manganês e zinco situaram-se nas faixas de teores considerados de médio a altos. Os elevados teores de cobre, manganês e zinco no solo deve-se a presença desses nutrientes na formulação dos defensivos utilizados pelos viticultores que, aplicados as folhas, retornam ao solo após suas decomposições.

### 3 | ZINCO EM CULTIVO DE VIDEIRAS NO BRASIL

Micronutrientes como o zinco são necessários em quantidades relativamente pequenas pelas plantas (CHOPIN et al, 2018). Assim, aplicações via foliar são comumente utilizadas pois podem prevenir ou corrigir um problema com quantidades relativamente pequenas absorvidas pela folhagem. Além disso, sendo o zinco um metal pesado, ele é facilmente fixado pela maioria dos solos tornando mais difícil mover ou permanecer disponíveis no solo como fertilizante (TAGHLIDABAD; SEPEHR, 2017).

A cultura da videira é extremamente sensível à deficiência de zinco no solo (MARTENS & WESTERMAN, 1991). Por ser uma planta perene, a extração dos nutrientes no solo está diretamente relacionada a fatores como precipitação anual, matéria orgânica disponível, umidade, cultivar utilizada e principalmente fertilidade e tipo de solo (GIOVANNINI et al, 2001; SILVA, 2012). Recomendam-se 4,5 g de Zn por planta, uma vez ao ano, logo após a colheita, e fazer seis aplicações foliares com sulfato de zinco a 0,3 %, ou de um fertilizante foliar comercial que contenha esse nutriente, com intervalos de quinze dias, a partir da

floração (ALBUQUERQUE, 2002).

Em videiras, a deficiência de zinco pode causar brotação atrofiada (rosetas); frutificação deficiente com cachos desuniformes e pouco compactos; bagas pequena e sem semente e entrenós mais curtos (CHRISTENSEN; KASIMATIS; JENSEN, 1978; ALLOWAY, 2011; TECCHIO; TERRA; MAIA, 2012). Nas folhas, é possível observar redução do tamanho, com clorose internerval; aspecto clorótico das folhas apicais com coloração amarelada em forma de mosaico; folhas com enrugamento ao longo da nervura e seio peciolar aberto ou completamente fechado e assimetria entre os lóbulos das folhas e dentes muito agudos. (FREGONI, 1980; RAIJ, 1991; TECCHIO; TERRA; MAIA, 2012). Os sintomas assemelham-se aos da carência de manganês ou de ferro. Geralmente, as deficiências tendem a ocorrer em áreas localizadas e não uniformemente sobre um vinhedo inteiro. As deficiências são geralmente associadas a solos arenosos, encharcados e solos com pH ou altos níveis de fósforo. Solos argilosos com alta teor de magnésio também pode ter baixas concentrações de zinco disponível (FREGONI, 1980; TERRA et al., 1998).

### 3.1 Região Temperada

No Brasil, a região temperada de cultivo de videira é representada pelos estados do sul do país, principalmente o Rio Grande do Sul, uma vez que é estado com maior área plantada e de produção (AGRIANUAL, 2017; IBRAVIN, 2018; IBGE, 2018). As duas principais regiões produtoras do RS são a Serra e a Campanha Gaúcha. A Serra Gaúcha é a mais tradicional, onde predomina o cultivo de videiras americanas, principalmente *Vitis labrusca*. É uma região com predominância de solos naturalmente férteis, pH acima de 6,5 (podendo chegar a 6,9) e com teor de matéria orgânica variando de média a alto (MELO et al, 2015). Contudo, por predominar o cultivo tradicional (sem cobertura), são solos sujeitos a constante degradação (OLIVEIRA et al, 2004). Já na região da Campanha, onde há predomínio de videiras *Vitis vinifera*, os solos se apresentam com baixa fertilidade natural, ácidos, predominantemente arenosos e com baixo teor de matéria orgânica (BRUNETTO et al., 2007; MELO et al, 2016).

Em relação à distribuição percentual dos níveis de zinco dos solos cultivados com videira na Serra Gaúcha e na Campanha, considerando a faixa de interpretação indicada pela Comissão Química e Fertilidade do Solo (2004), mostra que o solo desta região numa faixa de 10cm-20cm, se enquadra na faixa de alto teor, acima de 0,4 mg dm<sup>-3</sup>, indicando que não há necessidade de adubação recorrente com esses micronutrientes. Uma das prováveis causas do acúmulo deste elemento é a utilização de produtos fitossanitários aplicados na videira com Zn<sup>++</sup> em sua composição (RIZZON; SALVADOR; MIELE, 2008). Pelo fato da região da Campanha ser mais recente no cultivo da videira e em função dos atributos químicos e físicos dos solos, a probabilidade de perdas de Zn por lixiviação é bem maior do que na Serra Gaúcha, o que implica em um maior potencial de contaminação do lençol freático e causar fitotoxicidade nas videiras (MELO & ZALAMENA, 2016).

### 3.2 Região Subtropical

Na região subtropical, o estado em maior destaque em produção na viticultura brasileira é o estado de São Paulo, que se destaca como o segundo produtor nacional de uvas para mesa (AGRIANUAL, 2017; IBGE, 2018). A cultivar de *V. labrusca* 'Niágara Rosada' é a mais cultivada no estado, sendo muito apreciada pelo seu sabor varietal foxado (POMMER et al., 2006). Um grande entrave na região é o uso inadequado de fertilizantes, prática recorrente dos viticultores, que acaba por desencadear danos ao lençol freático e ao meio ambiente (TECCHIO et al, 2006; TEIXEIRA et al, 2011).

Tecchio et. al (2012), ao realizarem um levantamento das características químicas do solo nas regiões de Jundiá, São Miguel Arcanjo e Jales constataram em meio a entrelinha de plantio na porção de solo de 20cm-40cm maiores teores de Zn nos vinhedos de Jundiá (região subtropical). Já nas amostragens próximas a planta, na porção de 0cm-20cm, maiores valores de Zn foram encontrados nos vinhedos de Jales (região tropical), enquanto na porção de 20cm-40cm o maior teor de zinco foi encontrado nos vinhedos de Jundiá. Estes valores foram decorrentes de meios de aplicação de defensivos que contém zinco em sua formulação.

Em casos de deficiência, a aplicação via foliar, é o tratamento mais eficaz. Produtos neutros de zinco (50-52% Zn) ou óxido de zinco (75-80% Zn) são ambos adequados. As pulverizações foliares mais eficazes para melhorar a formação da fruta quando aplicadas duas semanas antes da florada, até a florada total. Se os sintomas de deficiência foliar persistirem, um segundo tratamento foliar pode ser necessário.

### 3.3 Região Tropical

A região do Vale do São Francisco, destacado no cenário nacional como uma das principais regiões produtoras de frutíferas para exportação. O estado de Pernambuco ocupa a segunda posição em produção e área plantada de videiras no país (AGRIANUAL, 2017; IBGE, 2018). Na região semiárida existem de diversas classes de solos, as quais apresentam diferentes feições morfológicas e posições na paisagem. A adubação foliar em regiões de clima tropical é uma alternativa a essa nutrição, pois devido as condições de pH elevado, níveis altos de fosforo e solos sem aeração promovem a deficiência de zinco, principalmente na região do Submédio do São Francisco (SILVA et al 2019).

A nutrição em vinhedos do semiárido é dependente do sistema de irrigação, técnica denominada fertirrigação, onde as doses são definidas por análises de solo e diagnóstico do tecido vegetal (foliar). É uma região onde as plantas possuem uma intensa atividade fisiológica em decorrência das altas taxas de luminosidade e temperatura (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997; FRÁGUAS & CZERMAINSKI, 2001). Sendo assim, são vinhedos precoces, tendo ciclos de 120 dias e com menor longevidade. Em vinhedos de clima semiárido, a adubação se dá em três fases distintas: na implantação, no crescimento ou formação e na fase de produção ou manutenção (FRÁGUAS & SILVA, 1998). O zinco

é comumente aplicado na forma de sulfato de zinco, na concentração de 75 partes solubilizadas em 100 partes de água, contendo 22% de zinco em sua formulação (VITTI; BOARETTO; PENTEADO, 1993). Aplicações de zinco, independente da dose entre 50 a 300 g ha<sup>-1</sup>, promoveu o aumento de produção da BRS Vitória produzida na região do Vale do Submédio São Francisco, mas não afetou características físico-químicas das bagas. (SILVA et al.,2019).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O zinco é um elemento essencial para a cultura da videira e sua disponibilidade aumenta com uso de defensivos agrícolas que contém o zinco em sua composição. Conhecer o manejo de fertilizantes compostos de zinco é importante, uma vez que o teor desse mineral nestes produtos é alto e ao longo dos anos, com manejo inadequado, pode ser prejudicial nos solos. Na viticultura brasileira, é um micronutriente de suma importância que, apesar de alvo de algumas pesquisas, ainda necessita de recomendações sobre sua utilização.

## REFERÊNCIAS

ABOU-SHANAB, R. A. et al. **Heavy metals in Soils and plants from various metal-contaminated sites in Egypt.** *Global Science Books*, Cairo, v. 1, n. 1, p.7-12, fev 2007.

AGRIANUAL: **Anuário da Agricultura Brasileira. Uva**, p.471-480, 2019.

ALBUQUERQUE, T. C. S. de. **Nutrição Mineral da Videira.** EMBRAPA Semiárido. 17p. 2002

ALVARENGA, A. A. et al. **Exportação de matéria seca e nutrientes por porta-enxertos de videira: macronutrientes.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, IX, 1999, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: EMBRAPA, 1999a. p. 145.

ALVARENGA, A. A. et al. **Exportação de matéria seca e nutrientes por porta-enxertos de videira: micronutrientes.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, IX, 1999, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: EMBRAPA, 1999b. p.146.

ALLOWAY, Brian J.. **Zinco no solo e nutrição das culturas.** Bruxelas: Associação Internacional do Zinco, 2011. 257 p.

AMORÓS, J.A.; BRAVO, S.; PÉREZ-DE-LOS-REYES, C.; GARCÍA-NAVARRO F.J., CAMPOS, J.A.; ORMEÑO, M. S.; BALLESTA, R. J.;HIGUERAS, P. **Iron uptake in vineyard soils and relationships with other elements (Zn, Mn and Ca). The case of Castilla-La Mancha, Central Spain,** *Applied Geochemistry*, Volume 88, Part A, 018, Pages 17-22, ISSN 0883-2927, <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2017.02.009>.

AYDINALP, C.; MARINOVA, S. **Concentration of Cu and Zn in Some Fruits and Vegetables Grown in North Western Turkey.** *Bulgarian Journal Of Agricultural Science*, Bulgaria, v. 18, n. 5, p.749-751, set. 2012

BABAIY, et al. **The effect of nitrogen fertilizer and bush density on seed yield and yield components of Azargol sunflower cultivar in Takestan region, Iran.** Journal of New Agricultural Science, v. 4, n. 14, p. 1-12, 2009.

BENNETT, D. R. M.D.; BAIRD, C. J. M.D.; CHAN, K. M.; CROOKES, P. F.; BREMNER, C. G.; GOTTLIEB, M. M.; NARITOKU, W. Y. M.D. (1997). **Zinc Toxicity Following Massive Coin Ingestion.** *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*. 18 (2): p 148-153. doi:10.1097/00000433-199706000-00008 1997.

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. **Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, 2008.

BRITO M. M. P., MURAOKA T., SILVA E. C. **Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento de feijão e caupi.** *Bragantia*; v. 70 p. 206-15, 2011

BRUNETTO, G. et al. **Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: produtividade e características químicas do mosto da uva.** *Ciência Rural*, [s.l.], v. 37, n. 2, p.389-393, abr. 2007.

CANESIN, R. C. F. S.; BUZETTI, S. **Efeito da aplicação foliar de boro e zinco sobre a produção e os teores de SST e ATT dos frutos da Pereira-Japonesa e da pinheira.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, [s.l.], v. 29, n. 2, p.377-381, ago. 2007.

CHOPIN, E. I. B. et al. **Factors affecting distribution and mobility of trace elements (Cu, Pb, Zn) in a perennial grapevine (*Vitis vinifera* L.) in the Champagne region of France.** *Environmental Pollution*, [s.l.], v. 156, n. 3, p.1092-1098, dez. 2008.

CHRISTENSEN, L. P.; KASIMATIS, A. N.; JENSEN, F. L. **Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley.** Berkeley: University of California, 1978.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10. ed. Porto Alegre: SBCS – Núcleo Regional Sul/ UFRGS, 2004. 400 p.

CUNHA, T. J. F. et al. **Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo.** In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação.* Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 2, p. 50-87.

DHEKNEY, S.a.. **Grapes.** *Encyclopedia Of Food And Health*, [s.l.], p.261-265, 2016.

FRÁGUAS, J C; SILVA, D. J.. **Nutrição e Adubação de Videiras em Regiões Tropicais.** *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p.70-75, jan. 1998.

FRÁGUAS, J C; CZERMAINSKI, A. B. C. . **Avaliação de produtos para a nutrição da videira via foliar.** *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Brasil, v. 25, n. 1, p.1007-1015, fev. 2001

FREGONI, M. *Nutrizione e fertilizzazione della vite.* Bologna: Edagricole, 1980. 418p.

GALLO, J. R.; RIBAS, W. C. **Análise foliar de diferentes combinações enxerto-cavalo para dez variedades de videira.** *Bragantia*, Campinas, 21, n. 21, p. 397-410, 1962.

GIOVANNINI E.; MIELE, A.; FRÁGUAS, J.C.; BARRADAS, C.I.N. **EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES PELA VIDEIRA CV. CABERNET SAUVIGNON NA SERRA GAÚCHA.** *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Rs, v. 7, n. 1, p.27-40, jan. 2001.

GOSSET, J.; KAPUSTA, J. I. & WESTFALL, G. D. (1978). **Calculations with the nuclear firestreak model.** *Physical Review C*, 18(2), 844–855. doi:10.1103/physrevc.18.844

IBGE, **Censo Agropecuário.** “Disponível em:< [www. ibge. gov. br](http://www.ibge.gov.br)>.” Acesso em 30 de junho de 2018.

IBRAVIN – **Instituto Brasileiro do Vinho.** Dados vinícolas de 2019 Disponível em < <http://www.ibravin.org.br>> . Acesso em 30 de junho de 2020.

ILZRO - **Zinc in crop production.** International Lead Zinc Research Organisation, 54 pp. 1975

KIEKENS, L Zinc, in Alloway, B.J. (ed.) **Heavy Metals in Soils** (2nd edn.). Blackie Academic and Professional, London, pp 284-305. 1995

KRAUSKOPF, K.B.. (1967) **Introduction to Geochemistry.** McGraw-Hill, New York.

LIKAR, M. et al. **Importance of soil and vineyard management in the determination of grapevine mineral composition.** *Science Of The Total Environment*, [s.l.], v. 505, p.724-731, fev. 2015.

MALAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição Mineral de Plantas.** Ed. Agronômica Ceres, São Paulo. 1980. 251p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F.. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese respiração relações hídricas nutrição mineral.** 3. ed. Viçosa: Editora Ufv, 2011.

MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2.ed London, New York: Academic Press, 1995. 889p.

MARTENS, D.C.; D.T. WESTERMAN. **Fertilizer Applications for Correcting Micronutrient Deficiencies.** Micronutrients in Agriculture (2nd edn.), Book Series No.4, Soil Science Society of America, Madison, Wisc. pp 549-592. 1991

MELO, G. W. et al. **Recomendações de Calcário para os Solos da Serra Gaúcha.** Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho - CNPUV, 2015. 5p. (Comunicado Técnico, 177)

MELO, G. W. ; ZALAMENA, J. **Retrato da Fertilidade de Solos Cultivados com Videira nas Regiões da Serra e Campanha Gaúcha.** Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho - CNPUV, 2016. 9p. (Comunicado Técnico, 181)

MELO, G. W. B. de; ZALAMENA, J.; BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A. **Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 138 p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of Plant Nutrition**. 4ªed. Bern, International Potash Institute, 2001. 896p.

MORTVEDT, J. J. and R. J. Gilkes (1993) Zinc fertilisers. Chap 3 in Robson, A. D. (ed) **Zinc in Soils and Plants**. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, p. 33-44.

OLIVEIRA, O. L. P.; JUERGEN, J. P.; BELLÉ, V. & RIGO, J. C. **Manejo do solo e da cobertura verde em videiras visando sustentabilidade**. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho - CNPUV, 2004. 4p. (Comunicado Técnico, 55).

POMMER, C. V. et al. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre. Cinco continentes. p. 778. 2006

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres; Potafos, 1991. 343p.

RIZZON, L. A.; SALVADOR, M. B. G.; A MIELE, **Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p.635-641, set. 2008.

SILVA, D. J. **Nutrição e Adubação da Videira em Sistema de Produção Integrada**. 2012 (Circular Técnica 1000029. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77111/1/CTE100.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SILVA, D. J.; SOUZA, M. V. N. de; SILVA, E. G. da; FERREIRA, M. J. de S.; LEO, P. C. de S. Efeito da aplicação foliar de zinco na produção da videira BRS Vitória. XXVI Congresso Brasileiro de Fruticultura. Juazeiro- BA. 2019

SRISTAVA, P. C. and U. C. Gupta. **Oligoelementos in Crop Production**. Science Publishers, Lebanon, New Hampshire, 356p., 1996.

TAGHLIDABAD, Roghaie Hamzenejad; SEPEHR, Ebrahim. **Heavy metals immobilization in contaminated soil by grape-pruning-residue biochar**. *Archives Of Agronomy And Soil Science*, [s.l.], v. 64, n. 8, p.1041-1052, 2 dez. 2017.

TERRA, M. M. Nutrição, calagem e adubação. In: POMMER, C. V. **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap.7, p. 405-476.

TECCHIO, M. A.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; FILHO, H. G.; CORRÊA, J. C.; VIEIRA, C. R. Y. I. **Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niagara Rosada**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1056-1064, 2006.

TECCHIO, M. A.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; TEIXEIRA, L. A.; LEONEL, S. **Características físicas e acúmulo de nutrientes pelos cachos de 'Niagara Rosada' em vinhedos na região de Jundiá**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p.621-625, dez. 2007.

TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; MAIA, J. D. G. Nutrição, calagem e adubação da videira Niágara. *Embrapa Uva e Vinho* p. 137-173. 2012

TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A.; MOURA, M.F.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M.M. **Atributos** TEIXEIRA, L. A. **Arcanjo e Jales. Revista Ambiência**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.345-359, 20 ago. 2012.

TECCHIO, M. A.; SILVA, M. J. R. da; CALLILI, D.; HERNANDES, J. L.; MOURA, M. F. **Yield of white and red grapes, in terms of quality, from hybrids and *Vitis labrusca* grafted on different rootstocks**, *Scientia Horticulturae*, Volume 259, 2020, 108846, ISSN 0304-4238, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108846>.

TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; MAIA, J. D. G.. **Nutrição, calagem e adubação da videira Niágara. In: MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.. O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 137-173. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123129/1/maia-cap8-p137-173-2012-2.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

TEIXEIRA, L. A. J.; TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; TERRA, M.M.; PIRES, E. J. P.; HERNANDES, J.L. **Alterações em atributos químicos de um solo submetido à adubação e cultivado com videira 'Niagara Rosada'**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p.983-992, set. 2011.

TIECHER, T. L.; SORIANI H.H.; TIECHER T.; CERETTA C.A.; NICOLOSO F.T.; TAROUÇO C. P.; CLASEN, B. E.; CONTI, L. .D.; TASSINARI, A.; MELO, G.W.B.; BRUNETTO, G. **The interaction of high copper and zinc doses in acid soil changes the physiological state and development of the root system in young grapevines (*Vitis vinifera*)**. *Ecotoxicology And Environmental Safety*, [s.l.], v. 148, p.985-994, fev. 2018.

VITTI, G. C.; BOARETTO, A. E.; PENTEADO, S. R. **Fertilizantes e fertirrigação**. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE FERTILIZANTES FLÚIDOS, 1993, Piracicaba. [Anais...] Piracicaba. POTAFOS, 1994. p. 261-281

WEDEPOHL, K.H. (1978) **Handbook of Geochemistry**, Springer Verlag, New York.

WOLFF, G.; ASSIS, L.R.; PEREIRA, G.C.; CARVALHO, J.G.; CASTRO, E.M. **Efeitos da toxicidade do zinco em folhas de *Salvinia auriculata* cultivadas em solução nutritiva**. *Planta Daninha*, [s.l.], v. 27, n. 1, p.133-137, mar. 2009

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acceptance 11, 61, 88, 104, 109, 110, 111

Agricultura Familiar 13, 86, 142, 143, 145, 150, 176, 177, 179, 225, 232

Alimentação Escolar 22, 28, 29, 88

Alimentos 2, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 96, 101, 102, 103, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 130, 133, 139, 140, 141, 143, 149, 150, 151, 152, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 177, 179, 184, 186, 187, 189, 190, 191, 202, 208, 248, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258

Amazônia 40, 87, 88, 90, 92, 142, 153, 156, 164, 169, 170, 176, 179, 234, 235

Análise de Alimentos 60, 156, 166, 179, 186

Análises 23, 55, 56, 60, 63, 65, 87, 90, 92, 93, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 125, 128, 134, 137, 142, 145, 146, 155, 156, 167, 177, 179, 180, 185, 206, 231, 244, 257

APPCC 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18

### B

Bacuri 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102

Boas práticas de manipulação 19, 31, 36

### C

Collective Feeding 33

Composição centesimal 117, 131, 133, 139, 149, 151, 160, 193

Composição Nutricional 124, 128, 143, 159, 161, 188

Consumidores 9, 11, 12, 16, 28, 52, 53, 54, 59, 68, 83, 94, 98, 102

Controle de Qualidade 1, 2, 3, 4, 16, 18, 21, 26, 258

Cupuaçu 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103

### D

Derivado Lácteo 52

Desidratadas 11, 72, 76, 77, 80, 82, 85, 86, 138, 252, 255, 256

Detox juice 11, 104, 105, 106, 107, 109, 110

### E

Entomofagia 113, 114

## **F**

Fibra 52, 54, 56, 59, 60, 62, 63, 116, 134, 136, 138, 149, 162, 211

Food services 29, 33

Food waste 33, 39, 72

Frutas 11, 13, 23, 32, 35, 36, 59, 61, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 123, 139, 141, 149, 150, 151, 155, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 174

## **I**

Infecção hospitalar 41, 42, 48, 49, 50

Inseto 113, 114, 115, 119

## **L**

Legislação de Alimentos 2

## **M**

Massas alimentícias 60

Musa spp. 131, 132, 139

## **N**

Novos Produtos 9, 87, 88, 89, 90, 97, 115, 144

## **O**

Oligossacarídeo 52

## **P**

Pitanga 52, 53, 54, 55, 56, 58

Pontos Críticos 10, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17

Potencial industrial 143

Probiotic 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Processamento 11, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 21, 37, 42, 43, 50, 58, 72, 75, 76, 78, 83, 84, 85, 86, 91, 96, 97, 103, 114, 119, 131, 135, 140, 151, 161, 192, 193, 203, 223, 224, 226, 227, 231, 233

Produção 10, 13, 14, 1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 28, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 52, 55, 59, 63, 64, 70, 71, 72, 76, 83, 87, 90, 98, 102, 122, 132, 133, 140, 142, 144, 149, 151, 152, 153, 155, 161, 176, 178, 182, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 200, 201, 203, 208, 209, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 248, 253

Proteína 53, 60, 61, 63, 65, 66, 89, 113, 116, 117, 119, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 146, 155, 157, 180

## **Q**

Queijo 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 59, 98, 102

## **R**

Resistência Microbiana 41

## **S**

Secagem 15, 56, 63, 64, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 84, 85, 90, 130, 131, 132, 133, 140, 149, 151, 162, 187, 190, 191, 192, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 227, 231, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257

Segurança Alimentar 3, 11, 19, 25, 28, 29, 119, 121, 258

## **T**

Transição nutricional 60, 61

## **V**

Viability 11, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 164

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)   
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)   
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)   
[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)   
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)   
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)   
[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2