



# SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

PRISCILA TESSMER SCAGLIONI  
(ORGANIZADORA)

Atena  
Editora  
Ano 2020



# SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

PRISCILA TESSMER SCAGLIONI  
(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 Cremona

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.

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

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
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 Internazionele 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

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

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. 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. 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 Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliãni Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia 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:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Priscila Tessmer Scaglioni

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

S964 Sustentabilidade em ciência e tecnologia de alimentos 2 /  
Organizadora Priscila Tessmer Scaglioni. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-666-9

DOI 10.22533/at.ed.669201412

1. Tecnologia em alimentos. 2. Sustentabilidade. I.  
Scaglioni, Priscila Tessmer (Organizadora). II. Título.

CDD 644

**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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

## APRESENTAÇÃO

A obra “Sustentabilidade em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2” visa contribuir com a divulgação de estudos científicos e com a ampliação do conhecimento nesta área. Para tanto, autores brasileiros e internacionais contribuíram com o conteúdo dos 17 capítulos aqui apresentados, que tratam dos mais diversos enfoques correlacionando a sustentabilidade e diferentes matérias-primas alimentícias.

Os temas abordados refletem a necessidade de reflexão por parte da sociedade científica quanto ao aproveitamento de resíduos; ao emprego de tecnologias emergentes na área de alimentos; à atividade biológica de compostos presentes em diferentes matrizes; à análise sensorial e seu impacto na avaliação de alimentos; à diferentes técnicas instrumentais de análise de alimentos; bem como à composição química de uma ampla gama de matrizes biológicas.

A contribuição da Atena Editora para a publicação deste e-book é primordial para que os objetivos mencionados sejam alcançados. Além disso, é válido destacar que o contexto ocasionado por tempos de isolamento social durante o ano de 2020 intensificou atividades remotas, conseqüentemente, a busca por materiais como os apresentados nesta obra teve um aumento significativo, o que também contribui para o maior alcance dos estudos aqui apresentados.

Agradecemos aos leitores pelo interesse na presente obra, e desejamos a todos que seja uma leitura enriquecedora!

Priscila Tessmer Scaglioni

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A ESPECTROSCOPIA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR NA DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM GENÓTIPOS DE CAFÉS**

André Luiz Alves  
Tainá Mendonça Izoton  
Márcia Helena Rodrigues Velloso  
Fábio Luiz Partelli  
Márcio Solino Pessoa  
Paulo Sérgio Moscon

**DOI 10.22533/at.ed.6692014121**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **A EXPERIÊNCIA DA RECICLAGEM DE ÓLEOS COMESTÍVEIS**

Ana Vitória Gadelha Freitas  
Ingrid Katelyn Costa Barroso  
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto  
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira  
Camila Santiago Martins Bernardini  
Iury de Melo Venancio  
Fernando José Araújo da Silva  
Leonardo Schramm Feitosa  
Gerson Breno Constantino de Sousa  
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo  
Raquel Jucá de Moraes Sales

**DOI 10.22533/at.ed.6692014122**

### **CAPÍTULO 3..... 19**

#### **APONTAMENTOS DE DISCENTES DA ÁREA DE ALIMENTOS SOBRE ALERGÊNICOS**

Matheus da Silva Costa  
Gabriela Scarpin Rodrigues  
Éverton da Paz Santos

**DOI 10.22533/at.ed.6692014123**

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **CULTURA E MEMÓRIA DO MILHO, DA MANDIOCA E DO FEIJÃO ENQUANTO PRÁTICAS DE RESISTÊNCIA AOS MODELOS HEGEMÔNICOS E SEUS IMPACTOS NAS TRADIÇÕES ALIMENTARES NO BRASIL**

Myriam Melchior  
Nina Bitar  
Felipe Fujihara

**DOI 10.22533/at.ed.6692014124**

### **CAPÍTULO 5..... 44**

#### **IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS EM INDÚSTRIA**

## DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS-BA

Miriam Stephanie Nunes de Souza

Rafael Fernandes Almeida

Patrícia de Magalhães Prado

Camila Filgueira de Souza

Frederick Coutinho de Barros

**DOI 10.22533/at.ed.6692014125**

## **CAPÍTULO 6..... 56**

### ATIVIDADE BIOLÓGICA DE EXTRATOS DE RAIZ DE BARDANA (*Arctium lappa*)

Nicolle Meyer Fuchs Rodrigues

João Manoel Folador Rodriguez

Osmar Roberto Dalla Santa

Valesca Kotovicz

Michele Cristiane Mesomo Bombardelli

Roberta Letícia Kruger

**DOI 10.22533/at.ed.6692014126**

## **CAPÍTULO 7..... 66**

### DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE NUTRICIONAL DA FARINHA DA POLPA DE FRUTOS DE BACUPARI, *Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G. Don

Lucinéia Cavalheiro Schneider

Katyuscya Veloso Leão

Luciana Lucas Machado

Andréia Rocha Dias Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.6692014127**

## **CAPÍTULO 8..... 79**

### DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELEIAS DIETÉTICAS DE JUÇARA (*Euterpe edulis*)

Lucy Hiromi Kazihara Almeida

Beatriz dos Santos Coimbra

Cíntia Regina Petroni

Maria Raquel Manhani

Vanessa Aparecida Soares

**DOI 10.22533/at.ed.6692014128**

## **CAPÍTULO 9..... 93**

### DETERMINAÇÃO DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM DOCES DE FRUTAS

Daiane Ciquelero Belé Koch

Eliane Maria de Carli

**DOI 10.22533/at.ed.6692014129**

## **CAPÍTULO 10..... 107**

### MEL DE ABELHAS E OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO BRASIL

Mariele dos Santos

Ijoni Hilda Costabeber

DOI 10.22533/at.ed.66920141210

**CAPÍTULO 11.....112**

PÓLEN E ELEMENTOS ESTRUTURADOS EM MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS E PERIURBANAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ortrud Monika Barth

Alex da Silva de Freitas

Cristiane dos Santos Rio Branco

DOI 10.22533/at.ed.66920141211

**CAPÍTULO 12..... 126**

MICROENCAPSULAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS PET COM LEVEDURA PROBIÓTICA

Nathalia Turkot Candiago

Sheila Baroncello

Jane Mary Lafayette Neves Gelinski

César Milton Baratto

DOI 10.22533/at.ed.66920141212

**CAPÍTULO 13..... 142**

OBTENÇÃO DO ETANOL A PARTIR DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA

Hipólito da Silva Santos

Felipe Alves da Silva

Jhonny Xavier da Silva

Izabel Cristina Lemes Simões

Leandro Antônio Pedroso

Gilmar Evangelista Juiz

Éverton da Paz Santos

DOI 10.22533/at.ed.66920141213

**CAPÍTULO 14..... 154**

PRODUÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE EXTRATO ENZIMÁTICO COM ATIVIDADE AMIOLÍTICA POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA DE RESÍDUO AGROINDUSTRIAL

Jonas Farias Santos

Phellipe Botelho Fogaça

Ivanilton Almeida Nery

Edmir Fernandes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.66920141214

**CAPÍTULO 15..... 169**

USO DE CARBOXIMETIL-CELULOSE NA PRÉ-FERMENTAÇÃO PARA PRESERVAR A ACIDEZ DO VINHO BASE PARA ESPUMANTE

Bruno Cisilotto

Angelo Gava

Valmor Guadagnin

Ben-hur Rigoni

Evandro Ficagna

DOI 10.22533/at.ed.66920141215

**CAPÍTULO 16..... 180**

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MARICULTURE IN THE COAST OF MOQUEGUA AND TACNA

Walter Merma Cruz

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Lucy Goretti Huallpa Quispe

Elvis Alberto Pareja Granda

DOI 10.22533/at.ed.66920141216

**CAPÍTULO 17..... 194**

EVALUATION OF THE PREFERENCE AND ACCEPTABILITY OF BROKEN PARROT (*Coryphaena hippurus*), IN THE PORT OF ILO, 2017

Walter Merma Cruz

Hulmer Briss Gómez Pacco

Elvis Alberto Pareja Granda

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Lucy Goretti Huallpa Quispe

DOI 10.22533/at.ed.66920141217

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 206**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 207**

## USO DE CARBOXIMETIL-CELULOSE NA PRÉ-FERMENTAÇÃO PARA PRESERVAR A ACIDEZ DO VINHO BASE PARA ESPUMANTE

Data de aceite: 01/12/2020

### Bruno Cisilotto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)  
Campus Bento Gonçalves  
Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Universidade de Caxias do Sul (UCS)  
Caxias do Sul, RS, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0721930436427293>

### Angelo Gava

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)  
Campus Bento Gonçalves  
Bento Gonçalves, RS, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2560386819932178>

### Valmor Guadagnin

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)  
Campus Bento Gonçalves  
Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)  
Câmpus Visconde da Graça  
Pelotas, RS, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2172096702383770>

### Ben-hur Rigoni

AEB Bioquímica Latino-Americana SA (AEB Group)  
Bento Gonçalves, RS, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/8000032058110710>

### Evandro Ficagna

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)  
Campus Bento Gonçalves  
Bento Gonçalves, RS, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3988763329719649>

**RESUMO:** A carboximetil-celulose (CMC) é utilizada para auxiliar na estabilização tartárica dos vinhos. A adição é comumente realizada próximo ao engarrafamento, porém a precipitação dos cristais ocorre também durante a fermentação alcoólica, principalmente pela combinação do ácido tartárico com potássio. Este experimento teve por objetivo avaliar as consequências da adição de CMC no mosto sobre a cinética fermentativa, acidez total e pH ao fim da fermentação alcoólica e após estabilização tartárica. Para o experimento foi utilizado mosto de uvas Chardonnay adicionado de 3 doses de CMC (5, 10 e 20 g hL<sup>-1</sup>) e um tratamento controle, sem adição. Finalizadas as fermentações, as amostras foram submetidas a tratamento a frio (-2°C) por 15 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo os resultados avaliados estatisticamente por ANOVA, Tukey (p<0,05) e análise de regressão linear. Quanto a fermentação alcoólica, nenhum efeito foi observado. A presença de CMC ocasionou no aumento da acidez total e do pH nos vinhos, tanto ao fim da fermentação como após a estabilização tartárica. Conforme aumentamos a dose de CMC, aumentamos linearmente estes dois parâmetros, de forma mais intensa no vinho após estabilização tartárica. Visualmente, nota-se nas amostras após a estabilização que o CMC diminuiu a formação de cristais.

**PALAVRAS-CHAVE:** CMC, acidez total, pH, estabilização tartárica.

## USE OF CARBOXYMETHYLCELLULOSE IN PRE-FERMENTATION TO PRESERVE THE ACIDITY OF BASE WINE FOR SPARKLING WINE

**ABSTRACT:** Carboxymethylcellulose (CMC) is used of assisting in tartaric stabilization of wines. The addition is commonly carried out near bottling; however, the precipitation of the crystals also occurs during alcoholic fermentation, mainly by combining tartaric acid with potassium. This experiment aimed to evaluate the consequences of adding CMC in the must on the fermentative kinetics, total acidity and pH at the end of alcoholic fermentation and after tartaric stabilization. For the experiment, Chardonnay grape must be added with 3 doses of CMC (5, 10 and 20 g hL<sup>-1</sup>) and a control treatment, without addition. After fermentation, the samples were subjected to cold treatment (-2°C) for 15 days. The experimental design was completely randomized, with the results evaluated statistically by ANOVA, Tukey ( $p < 0.05$ ) and linear regression analysis. As for alcoholic fermentation, no effect was observed. The presence of CMC caused an increase in the total acidity and pH in the wines, both at the end of fermentation and after tartaric stabilization. As we increase the dose of CMC, we linearly increase these two parameters, more intensely in wine after tartaric stabilization. Visually, it is noted in the samples after stabilization that the CMC decreased the formation of crystals.

**KEYWORDS:** CMC, total acidity, pH, tartaric stabilization.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem se observado diminuições regulares e, às vezes, importantes na acidez dos vinhos (PEYNAUD; BLOUIN, 2003). Além das modificações climáticas relacionadas com o aquecimento global com anos mais calorosos (JONES et al., 2005; JONES, 2012; WEBB et al., 2012; DRAPPIER et al., 2017), modificações culturais e tecnológicas, como podas verdes intensas, fertilização potássica frequente, colheita com uma maturação mais avançada, entre outros, são fatores que podem influenciar na acidez total dos vinhos (PEYNAUD; BLOUIN, 2003).

O vinho necessita de uma acidez elevada, para que ocorra um melhor equilíbrio do produto. Os ácidos orgânicos contribuem em modo determinante na composição, na estabilidade microbiológica, físico-química, e na qualidade sensorial (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a). O ácido tartárico é um dos mais importantes nos vinhos. Seus sais são formados maioritariamente pela junção com os cátions potássio (K<sup>+</sup>) e cálcio (Ca<sup>2+</sup>), e implicam na estabilização física dos vinhos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a).

O mosto está sobressaturado de ácido tartárico durante a transformação do mosto em vinho, pois, na fermentação alcoólica com produção de etanol há uma diminuição da solubilidade do hidrogenotartarato de potássio (bitartarato de potássio), principal sal do ácido tartárico presente no meio, o que facilita a ocorrência de precipitados desses sais, induzindo uma redução da acidez total durante a

fermentação (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

O tratamento a frio é ainda uma das formas mais utilizadas para a estabilização tartárica dos vinhos. Este método consiste em reduzir a temperatura do vinho abaixo do ponto de cristalização dos sais, próximo ao ponto de congelamento por uma quinzena de dias de modo a eliminar a sobressaturação (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a). Porém as limitações deste tratamento convencional como: estabelecer a temperatura ideal de estabilização para cada tipo de vinho e elevados custos energéticos por ser um processo longo, levaram a investigações enológicas por métodos de estabilização alternativos, como por exemplo, Carboximetil-celulose (CMC) (GUISE et al., 2014).

O CMC (Carboximetil-celulose) é um aditivo amplamente utilizado nas indústrias de alimentos, bebidas, cosméticos e vários outros produtos (LIRA JUNIOR; FIGUEIREDO; STAMFORD, 2013). O aditivo enológico, uma mistura complexa de polissacarídeos de vários tamanhos e modificações moleculares (HOOGENDAM et al., 1998), é adicionado ao vinho prontamente antes do engarrafamento sendo responsável por auxiliar na estabilização tartárica (BOSSO et al., 2010; GERBAUD et al., 2010), inibindo a formação de cristais.

No vinho, a utilização de carboximetil-celulose (CMC) é prevista pela OIV como coadjuvante desde o ano de 2009 e tem com o objetivo contribuir com a estabilização tartárica do vinho pronto (OIV, 2019). A utilização e eficácia deste agente é descrita em diversos trabalhos tanto em vinhos brancos como em tintos (GERBAUD et al., 2010; SALAGOÏTY et al., 2011; GREEFF, ROBILLARD e DU TOIT, 2012; CLAUS et al., 2014; GUISE et al., 2014; SOMMER et al., 2016; BAJUL et al., 2017). No entanto, até o momento nenhum trabalho investigou o efeito da utilização de CMC na pré-fermentação, com o intuito de preservar a acidez inicial do mosto, onde normalmente uma fração inicial é perdida na forma de sal durante a fermentação alcoólica.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a utilização de carboximetil-celulose no mosto (antes de fermentação), como uma alternativa de preservar acidez total do vinho, através da proteção coloidal, evitando a formação de sais e consequentemente diminuição da concentração do ácido tartárico no vinho base.

## MATERIAL E MÉTODOS

As uvas da variedade Chardonnay (*Vitis vinifera*) utilizada para o experimento foram obtidas na Estação Experimental do IFRS-Campus Bento Gonçalves (29° 03'33,8 "S 51°34'40,2" W, 530m), onde os tratamentos fitossanitários são conhecidos e controlados.

O mosto foi obtido através de prensagem direta das uvas, com maturação específica para elaboração de vinho base para espumante, dentro do que é preconizado (TOGORES, 2018). A prensagem direta de 400kg de uvas foi realizada em prensa pneumática modelo PPC9 (Enoveneta, Piazzola sul Brenta, Itália) e, em sequência, adicionado dióxido de enxofre ( $60 \text{ mg L}^{-1}$ ), por meio do sal metabissulfito de potássio, e enzima pectolítica ( $3 \text{ g hL}^{-1}$ ). Transcorrido duas horas, uma parcela de 50L de mosto foi submetida a decantação estática ( $14^\circ\text{C}$  por 24 h) com auxílio dos seguintes clarificantes: sol de sílica ( $70 \text{ g hL}^{-1}$ ) e gelatina ( $10 \text{ g hL}^{-1}$ ).

Após a separação das borras, a fração límpida (30L) foi inoculada com levedura seca ativa ( $15 \text{ g hL}^{-1}$ , *Saccharomyces cerevisiae* – Zymaflore X5, Laffort, França), hidratada conforme ficha técnica. A fração de mosto utilizada no experimento encontrava-se com concentração de sólidos solúveis totais de  $17,3^\circ\text{Brix}$ ,  $9,53 \text{ g L}^{-1}$  de acidez total e pH de 3,06. O mosto clarificado possuía uma turbidez de  $12,6 \text{ NTU}$  antes da inoculação das leveduras.

Em seguida, o mosto homogeneizado foi separado em parcelas de 1 L e adicionado CMC (New-Cel, AEB Group, Itália) nas doses de 5, 10 e  $20 \text{ g hL}^{-1}$ . Parcelas sem adição de carboximetil-celulose foram utilizadas como tratamento controle. A acidez total e o pH foram analisados em dois momentos, ao término da fermentação alcoólica e após a estabilização tartárica ( $-2^\circ\text{C}$  por 15 dias).

A fermentação ocorreu a  $18^\circ\text{C}$  em recipientes com capacidade de 1,5 L. Por se tratar de um produto adicionado antes de iniciar a fermentação alcoólica, foi realizado um acompanhamento da fermentação, com o objetivo de verificar possíveis alterações em decorrência da adição de CMC. A cinética fermentativa foi avaliada e representada graficamente pela perda de massa diária devido à produção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) em função do tempo, cada ponto do tratamento foi monitorado em balança eletrônica, a cada 12 h, durante 6 dias. Os dados foram analisados de acordo com o ajuste sigmoidal não linear da equação de Gompertz modificada (ZWIETERING et al., 1990), conforme Equação 1, a qual sua importância dentro de pesquisas enológicas tem sido relatada, por Rinaldi et al. (2006) e O'Neill, Van Heeswijck e Muhlack (2011).

$$y = A \exp \left\{ -\exp \left[ \frac{\mu_m \cdot \epsilon}{A} (\lambda - t) + 1 \right] \right\} \quad (1)$$

Sendo assim, foram obtidos os seguintes parâmetros cinéticos (CHAVES LÓPEZ et al., 2004): produção máxima de  $\text{CO}_2$  ( $\mathbf{Y}_{\max}$ ), a velocidade máxima de produção de  $\text{CO}_2$  ( $\mathbf{V}_{\max}$ ), o tempo da fase de latência para produção de  $\text{CO}_2$  ( $\mathbf{t}_{\text{Lag}}$ ), em horas, o tempo que ocorre a taxa máxima de produção de  $\text{CO}_2$  ( $\mathbf{t}_{\text{Vmax}}$ ), e o tempo requerido para que 95% ( $\mathbf{t}_{95\%}$ ) da fermentação ocorresse. Utilizou-se o Software Livre “Integrated Predictive Modeling Program Tools” da USDA (HUANG, 2014)

para avaliação do modelo e obtenção dos parâmetros. O fim da fermentação foi constatado quando não foi mais observada perda de massa em um intervalo de 24 horas.

A turbidez do mosto inicial antes da inoculação das leveduras e adição do CMC, foi medida diretamente usando um turbidímetro nefelométrico (modelo HI 98703-02, Hanna Instruments, Cluj-Napoca, Romênia) que foi previamente calibrado usando soluções padrão de formazina. Os resultados foram expressos em NTU (Unidade Nefelométrica de Turbidez), que mede a ausência de limpidez da amostra, medindo a interferência da passagem da luz através do fluido (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

A determinação do pH no mosto e nos vinhos foi realizada segundo a descrição fornecida no Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres (MAPA, 2013). O método consiste em medir a diferença de potencial entre dois eletrodos mergulhados no líquido estudado através de um pHmetro. O pH foi determinado usando um equipamento multiparâmetro Edge (Hanna Instruments, Cluj-Napoca, Romênia) previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. O método segue referência da comunidade europeia CE. REGULAMENTO N°2676/1990.

A acidez total foi mensurada por neutralização dos ácidos tituláveis até com solução de hidróxido de sódio 0,1N e fenolftaleína como indicador (BRASIL, 1986). Os resultados foram expressos em g L<sup>-1</sup> de ácido tartárico. O teor de sólidos solúveis totais (SST) do mosto das uvas foi determinado por refração com um refratômetro digital portátil modelo PAL-3 (Atago Brasil, Ribeirão Preto, Brasil), e o resultado foi expresso em °Brix.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0, 0.05, 0.1 e 0.2 g L<sup>-1</sup> de CMC) e três repetições. Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey. Um valor de probabilidade menor que 0,05 (p<0,05) foi considerado estatisticamente significativo. Quando conveniente, os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear. As avaliações estatísticas foram realizadas com auxílio do software Assistat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os grupos carboxila da carboximetil-celulose possuem cargas negativas no pH do vinho, promovendo o sequestro dos íons de potássio e cálcio, reduzindo assim suas concentrações ativas no meio (MORENO; PEINADO, 2012). Espera-se este mesmo comportamento nos mostos, onde estes dois elementos inorgânicos têm um papel importante no crescimento e metabolismo de leveduras (JACKSON, 2008). Dentro deste estudo, na possibilidade do sequestro de minerais na presença

de carboximetilcelulose ao longo da fermentação, poderia se esperar alguma modificação nas cinéticas fermentativas. Porém, nenhum parâmetro avaliado mostrou alteração e todas as fermentações ocorreram simultaneamente (Tabela 1).

A adição de CMC no mosto teve efeito significativo nas variáveis estudadas do vinho Chardonnay (Tabela 2). Para os parâmetros acidez total e pH foi constatado efeito significativo linear e positivo nos dois momentos em que o vinho foi analisado, isto é, com o aumento da concentração de CMC obtém-se como resultado maiores valores de ambos os parâmetros estudados. Desta forma, os resultados apontam uma tendência de conservação da acidez total e do pH à medida que aumentam as doses de CMC empregadas no mosto.

Para a análise de regressão linear dos parâmetros após a fermentação alcoólica, os dados referentes a acidez total explicam 83,23 % da variação e 89,54 % da variação para o parâmetro pH. De acordo com a regressão linear, o uso de 0,1 g L<sup>-1</sup> de CMC resultaria em um aumento de aproximadamente 0,14 g L<sup>-1</sup> (expressos em ácido tartárico) e um aumento no pH de 0,0082.

Logo após a fermentação alcoólica, há diferenças na acidez total entre os tratamentos, no entanto, somente o tratamento contendo a maior dose de CMC apresentou diferença significativa do tratamento controle (Figura 1A). Para o parâmetro pH, as doses de 0,1 e 0,2 g L<sup>-1</sup> (maior dose) foram significativamente diferentes do tratamento controle (Figura 1B). Desta forma, o uso da dosagem de CMC permitido pela legislação brasileira (0,1 g L<sup>-1</sup>) não resultaria em diferenças significativas para o parâmetro acidez total.

Após a estabilização tartárica, o efeito do CMC sobre os parâmetros estudados possui maior evidência. A análise de regressão linear indica que 97,25 % dos dados referentes a acidez total são explicados pela variação e para o pH, 92,58 % dos dados são explicados. De acordo com a equação linear obtida, uma dose de 0,1 g L<sup>-1</sup> de CMC no mosto resultaria após a estabilização tartárica em um ganho no vinho de 0,46 g L<sup>-1</sup> (expressos em ácido tartárico) e um aumento de 0,062 no pH.

Quanto a acidez total dos vinhos após a estabilização tartárica, os tratamentos contendo 0,1 g L<sup>-1</sup> e 0,2 g L<sup>-1</sup> apresentaram diferença significativa do tratamento controle (Figura 1C). Uma menor acidez total foi observada no tratamento controle e no de menor dose de CMC, uma hipótese para isto é a perda do ácido tartárico na forma de sais no tratamento controle (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Todos os tratamentos diferenciaram-se entre si para o índice de pH do após a estabilização (Figura 1D). O tratamento controle apresentou o menor valor de pH, sendo 0,13 menor em comparação ao tratamento com maior valor, o com maior dose de CMC, uma variação próxima de 20 % de íons H<sup>+</sup> (PEYNAUD; BLOUIN, 2003). Apesar da redução da acidez total com as precipitações desses sais, ainda, nas condições de pH em que o vinho normalmente se encontra (pH menor que 3,9)

a estabilização tartárica produz uma diminuição do pH do vinho, devido a retirada de cátions como o  $K^+$  e  $Ca^{2+}$  (MORENO; PEINADO, 2012). Esse resultado pode ser devido ao fenômeno de proteção coloidal causado pela CMC onde ao proteger os elementos e as moléculas em se agruparem, não foi possível a criação de núcleos de cristalização e formação de sais com posterior precipitação (Figura 2).

As imagens registradas na Figura 2 mostram os vinhos após o tratamento de frio. Nota-se uma maior formação de sais na amostra A, em que não ocorreu adição de CMC e na amostra B que teve a adição da menor dose adicionada ( $0,05 \text{ g L}^{-1}$ ). De fato, em um experimento conduzido por Bajul et al. (2017), os autores confirmaram a eficácia de duas diferentes carboximetilcelulose enológica como inibidores da cristalização de bitartrato de potássio (subnúcleos e cristais maiores), onde a estimativa da tensão interfacial confirmou que o CMC reduz a capacidade do bitartrato em cristalizar. A principal hipótese do mecanismo está na interação de grupos carboximetil aniônicos dissociados ao longo da espinha dorsal da celulose com camadas carregadas positivamente nas faces planas dos cristais.

Este trabalho mostra uma abordagem diferente para o uso de CMC, com o intuito de utilizar o produto diretamente no mosto clarificado e antes da fermentação. Neste caso específico o produto manteve a acidez inicial do mosto, porém manteve também o índice de pH, fato que pode ser interpretado negativamente, pois um pH mais baixo pode ser interessante para conservação e estabilidade do vinho. Para outras conclusões, se faz necessário novos testes e análises, pois não sabemos o comportamento desse vinho ao longo do tempo, nas interferências sensoriais e outras implicações e consequências que possam vir a serem causadas pelo uso pré-fermentativo do produto.

## CONCLUSÕES

1. A adição de CMC no mosto não teve influência sobre a cinética fermentativa de nenhum tratamento;
2. A vinificação com diferentes níveis de CMC alterou os teores das variáveis avaliadas.
3. O efeito do CMC foi linear e positivo para a acidez total e pH em ambos os tempos analisados;
4. A utilização de CMC no mosto pré-fermentação resulta em valores de acidez total e pH mais elevados, tanto após fermentação quanto após estabilização.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFRS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul) - Campus Bento Gonçalves pela concessão do espaço e a AEB Bioquímica Latino Americana SA pelo fornecimento dos aditivos.

## REFERÊNCIAS

BAJUL, A.; GERBAUD, V.; TEYCHENE, S.; DEVATINE, A.; BAJUL, G. Effect of carboxymethylcellulose on potassium bitartrate crystallization on model solution and white wine. **Journal of Crystal Growth**, v. 472, p. 54-63, 2017.

PEYNAUD, E.; BLOUIN, J. **Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino, (4ed)**. Mundi-Prensa Libros, 2003. 353p.

BOSSO, A.; SALMASO, D.; DE FAVERI, E.; GUAITA, M., FRANCESCHI, D. The use of carboxymethylcellulose for the tartaric stabilization of white wines, in comparison with other oenological additives. **Vitis**, v. 49, n. 2, p. 95-99, 2010.

BRASIL. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. **Diário oficial da república federativa do brasil**, Ministério da Agricultura: Brasília, 1986.

CHAVES LÓPEZ, C.; BOSELLI, E.; PIVA, A.; NDAGHIJIMANA, M.; PAPARELLA, A.; SUZZI, G.; MASTROCOLA, D. Influence of quinoxifen residues on *Saccharomyces cerevisiae* fermentation of grape musts. **Food Technology and Biotechnology**, v. 42, n. 2, p. 89-97, 2004.

CLAUS, H.; TENZER, S.; SOBE, M.; SCHLANDER, M.; KÖNIG, H.; FRÖHLICH, J. Effect of carboxymethyl cellulose on tartrate salt, protein and colour stability of red wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 20, n. 2, p. 186–193, 2014.

DRAPPIER, J.; THIBON, C.; RABOT, A.; GENY-DENIS, L. Relationship between wine composition and temperature: Impact on Bordeaux wine typicity in the context of global warming. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 59, n. 1, p. 14–30, 2017.

GERBAUD, V.; GABAS, N.; BLOUIN, J.; CRACHEREAU, J. C. Study of wine tartaric acid salt stabilization by addition of carboxymethylcellulose (CMC): Comparison with the « protective colloids » effect. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 44, n. 4, p. 231–242, 2010.

GREEFF, A. E.; ROBILLARD, B.; DU TOIT, W. J. Short- and long-term efficiency of carboxymethylcellulose (CMC) to prevent crystal formation in South African wine. **Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment**, v. 29, n. 9, p. 1374–1385, 2012.

GUISE, R.; FILIPE-RIBEIRO, L.; NASCIMENTO, D.; BESSA, O.; NUNES, F. M.; COSME, F. Comparison between different types of carboxymethylcellulose and other oenological additives used for white wine tartaric stabilization. **Food chemistry**, v. 156, p. 250-257, 2014.

HOOGEN DAM, C. W.; DE KEIZER, A.; COHEN STUART, M. A.; BIJSTERBOSCH, B. H.; SMIT, J. A. M.; VAN DIJK, J. A. P. P.; BATELAAN, J. G. Persistence length of carboxymethyl cellulose as evaluated from size exclusion chromatography and potentiometric titrations. **Macromolecules**, v. 31, n. 18, p. 6297-6309, 1998.

HUANG, L. The USDA Integrated Pathogen Modeling Program. 2014.

JACKSON, R. S. **Wine science: principles and applications**. Academic press, 2008.

JONES, G. V.; WHITE, M. A.; COOPER, O. R.; STORCHMANN, K. Climate change and global wine quality. **Climatic Change**, v. 73, n. 3, p. 319–343, 2005.

JONES, N. K. The influence of recent climate change on wine regions in Quebec, Canada. **Journal of Wine Research**, v. 23, n. 2, p. 103–113, 2012.

LIRA JUNIOR, M. A.; FIGUEIREDO, M. D. V. B.; STAMFORD, N. P. Feasibility of rhizobia conservation by liquid conditioners. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 661-668, 2013.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual e métodos de análises de bebidas e vinagres**. Brasil, 2013.

MORENO, J.; PEINADO, R. **Enological chemistry**. Academic Press: San Diego, 2012. 430p.

OIV, International Organisation of Vine and Wine. **International oenological codex**. Paris, 2019.

O'NEILL, B.; VAN HEESWIJCK, T.; MUHLACK, R. Models for predicting wine fermentation kinetics. **Chemeca 2011: Engineering a Better World**, Sydney Hilton Hotel, p. 1956, 2011.

RIBÉREAU-GAYON P.; DUBOURDIEU D.; DONÈCHE B.; LONVAUD A. **Trattato di enologia I: microbiologia del vino vinificazioni (3ed)**. Edagricole: Bologna, 2007b. 592p.

RIBÉREAU-GAYON P.; GLORIES Y.; MAUJEAN A.; DUBOURDIEU D. **Trattato di enologia II: chimica del vino stabilizzazione trattamenti (3ed)**. Edagricole: Bologna, 2007a. 502p.

RINALDI, S.; TIANO, A.; SERBAN, S.; PITTSOON, R.; LAJIC, Z.; POLITI, H.; EL MURR, N.; ARMANI, A.; CAVAZZA, A. Monitoring wine quality and fermentation kinetics with innovative technologies. **XXIX Congreso Mundial de la viña y el vino**. Madrid, 2006.

SALAGOÏTY, M. H.; GUYON, F.; RENÉ, L.; GAILLARD, L.; LAGRÈZE, C.; DOMEQ, A.; MÉDINA, B. Quantification method and organoleptic impact of added carboxymethyl cellulose to dry white wine. **Analytical Methods**, v. 3, n. 2, p. 380–384, 2011.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOMMER S.; DICKESCHIED C.; HARBERTSON J. F.; FISCHER U.; COHEN S. D. Rationale for haze formation after carboxymethyl cellulose (CMC) addition to red wine. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 64, n. 36, p. 6879-6887, 2016.

TOGORES, J. H. **Tratado de Enologia (2ed)**. Mundi-Prensa: Madrid, 2018. 1936p.

WEBB, L. B.; WHETTON, P. H.; BHEND, J.; DARBYSHIRE, R.; BRIGGS, P. R.; BARLOW, E. W. R. Earlier wine-grape ripening driven by climatic warming and drying and management practices. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 4, p. 259–264, 2012.

ZWIETERING, M. H.; JONGENBURGER, I.; ROMBOUTS, F. M.; e VAN'T RIET, K. Modeling of the bacterial growth curve. **Applied and environmental microbiology**, v. 56, n. 6, p. 1875-1881, 1990.

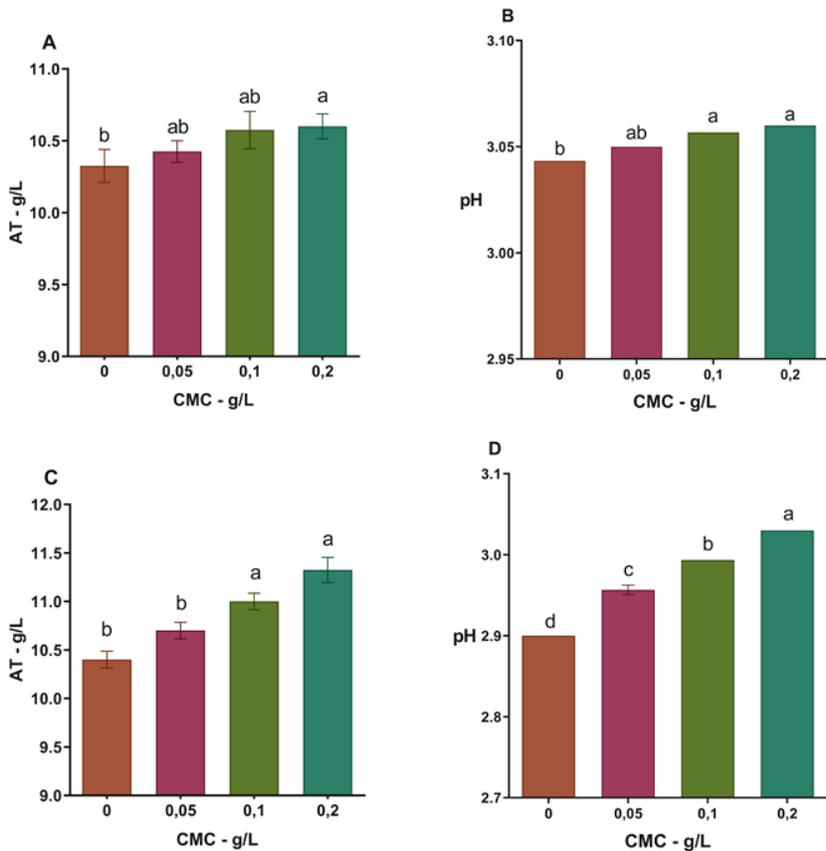
Tratamentos/ Resposta	$t_{Lag}$ (horas)	$V_{max}$ (g L <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )	$t_{Vmax}$ (h)	$Y_{max}$ (g L <sup>-1</sup> )	$t_{95\%}$ (h)
0	10,41 ± 0,34 a	1,33 ± 0,01 a	35,53 ± 0,17 a	91,03 ± 0,37 a	110,15 ± 1,09 a
0,05	11,12 ± 0,41 a	1,36 ± 0,02 a	35,84 ± 0,11 a	91,42 ± 0,24 a	109,26 ± 1,25 a
0,1	11,08 ± 0,10 a	1,35 ± 0,01 a	35,96 ± 0,16 a	91,46 ± 0,05 a	109,85 ± 0,80 a
0,2	10,27 ± 0,22 a	1,32 ± 0,02 a	35,64 ± 0,02 a	91,31 ± 0,14 a	110,99 ± 0,73 a

Tabela 1. Parâmetros cinéticos obtidos ao longo da fermentação do vinho Chardonnay em presença de diferentes concentrações de CMC.

Variável	Equação de regressão	P > F	R <sup>2</sup>
AT após Fermentação Alcoólica	Y = 10,36 + 1,38571429X	0,0066	0,8322866
pH após Fermentação Alcoólica	Y = 3,04533333 + 0,08190476X	0,0006	0,8953995
AT após Estabilização Tartárica	Y = 10,455 + 4,58571429X	<0,0001	0,9725895
pH após Estabilização Tartárica	Y = 2,91533333 + 0,62476190X	<0,0001	0,925852

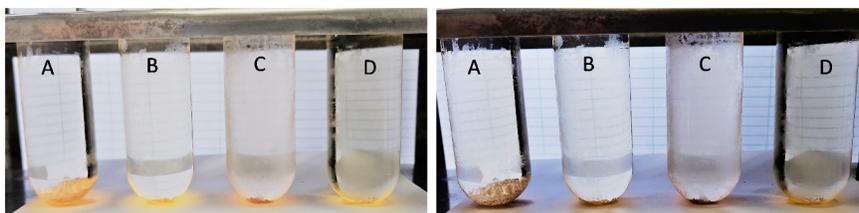
AT = AT: Acidez Total (g L<sup>-1</sup>) expressa em ácido tartárico.

Tabela 2. Regressão linear entre as variáveis acidez total e pH (após fermentação alcoólica e após estabilização) do vinho Chardonnay e a dose de CMC.



Diferentes letras (dose) são estatisticamente diferentes. Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). AT: Acidez Total ( $\text{g L}^{-1}$ ) expressa em ácido tartárico. As barras nos gráficos indicam o desvio padrão das amostras.

Figura 1. A - Acidez total dos vinhos após a fermentação alcoólica; B - pH dos vinhos após a fermentação alcoólica; C - Acidez total dos vinhos após a estabilização tartárica; D - pH dos vinhos após a estabilização tartárica.



A - Sem adição de CMC; B - 0,05 g/L de CMC; C - 0,1 g/L de CMC; D - 0,2 g/L de CMC.

Figura 2. Vinhos após estabilização tartárica. Diferentes quantidades de cristais precipitados.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidez total 147, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 179

Ácidos graxos 1, 2, 4, 5, 7, 81

Agrotóxicos 33, 34, 107, 108, 109

Água do mar 162

Alginato de sódio 126, 128, 131

Alimento funcional 67, 75, 76

Alimentos alergênicos 19, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32

Alimentos dietéticos 79

Amilases 154, 155, 156, 160, 166

Antibacteriano 56

Antioxidante 7, 56, 57, 59, 60, 62, 63

*Arctium lappa* 56, 57, 63, 64, 65

Áreas degradadas 112, 114, 125

Arroz 21, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 150

### B

*Bacillus subtilis* 154, 155, 156, 157, 167, 168

Bananeira 142, 144, 145, 146, 147, 150, 152, 153

### C

CMC 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179

Combustíveis 142, 143, 150

Contaminantes 28, 53, 103, 107, 108, 110, 136

### D

Doces de frutas 93

### E

Edulcorantes 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 92

Efluentes agroindustriais 44, 50, 53

Empanado 194

Estabilização tartárica 169, 171, 172, 174, 175, 178, 179

Etanol 59, 62, 64, 70, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 170

## F

Feijão 33, 34, 35, 39, 40, 41

Fermentação submersa 154, 156, 160

## G

Gastronomia Brasileira 33

Genótipos de cafés 1, 2, 5, 6, 7

## I

Intolerância alimentar 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 31

## J

Juçara 79, 80, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92

## L

Liofilização 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 78

## M

Maceração 47, 48, 56, 58, 60, 61, 62, 63

Mandioca 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 155

Maricultura 180, 185

Matérias estranhas 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106

Mel 82, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

Microencapsulação 126, 128, 130, 131, 132, 136, 138, 140

Microscopia 93, 99, 100, 101, 106

Milho 12, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 82, 150

## N

Nutrição 19, 23, 33, 67, 69, 78, 92, 127, 129

## O

Óleo 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 96, 102, 121

## P

Parboilização 44, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55

Ph 47, 48, 52, 76, 81, 83, 85, 127, 131, 132, 136, 140, 145, 146, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 178, 179

Pólen 19, 20, 112, 113, 118, 121, 123, 124

Probióticos 126, 127, 128, 132, 137, 140, 141

## **R**

Reciclagem 10, 11, 12, 15, 17, 144

Resíduos agroindustriais 49, 154

Resíduos líquidos 44

Riscos à saúde 94, 105, 107, 136

RMN 1, 2, 3, 4, 5, 7

## **S**

Sabão ecológico 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18

Segurança de alimentos 107

Seleção genética 1

Sensorial 79, 80, 83, 84, 87, 170, 194, 195, 198, 199, 200, 204, 205

Suplementação 67, 75

Sustentabilidade 2, 8, 11, 17, 79, 80

## **T**

Tratamento anaeróbio 44, 52, 53

## **U**

Ultrassom 56, 58, 60, 61, 62, 63

# SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA 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) 

# SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA 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) 