



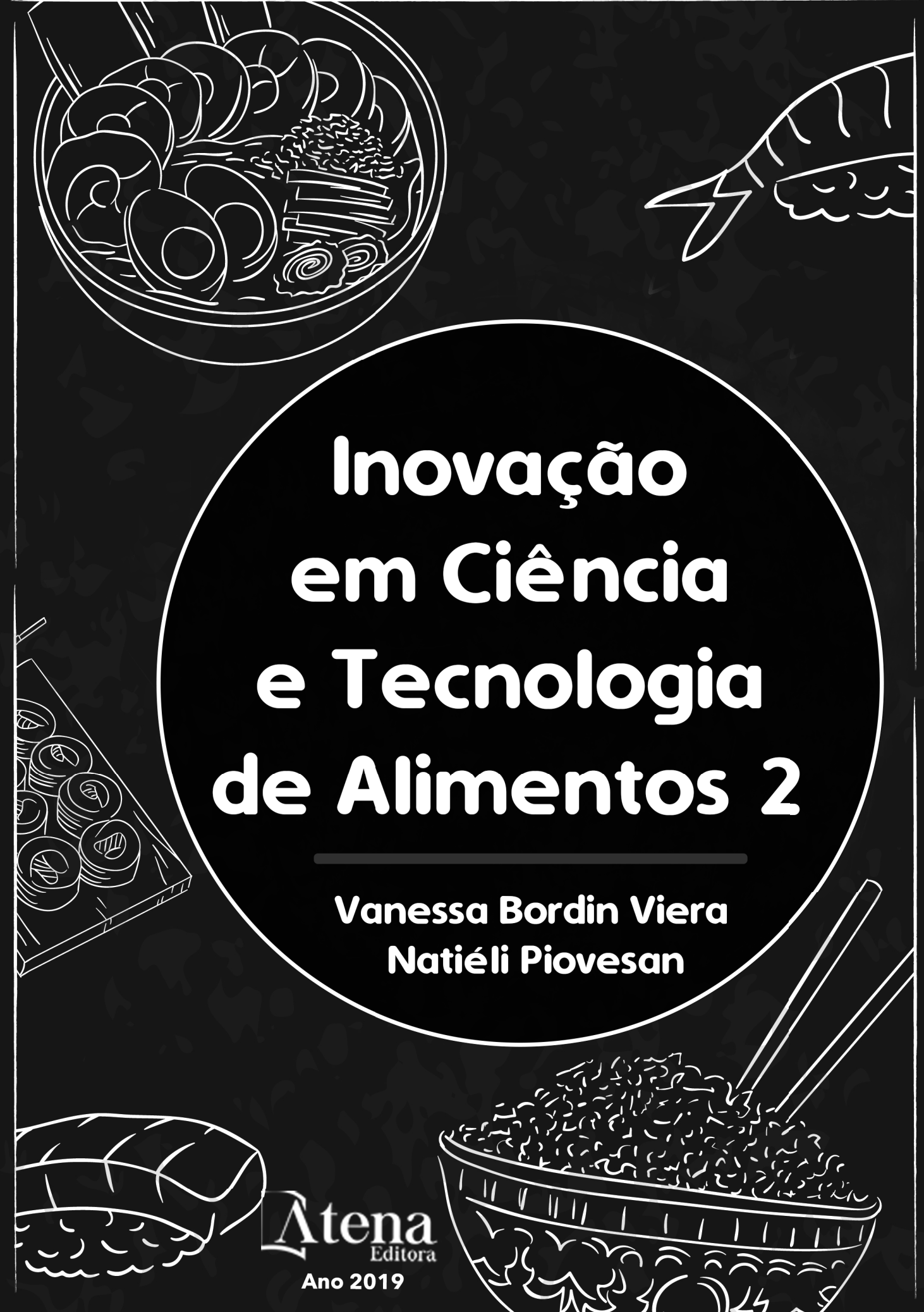


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-699-7 DOI 10.22533/at.ed.997190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 25 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste *e-book* (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANALISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE <i>Melipona flavolineata</i> NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO	
Adriane Gomes da Silva Marcos Enê Chaves Oliveira Mozaniel Santana de Oliveira Cláudio José Reis de Carvalho Daniel Santiago Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909101	
CAPÍTULO 2	6
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, ANTIFÚNGICA E ANTIBACTERIANA DO COGUMELO <i>Agaricus sylvaticus</i> : UMA AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i>	
Naiane Rodrigues Ferreira Joice Vinhal Costa Orsine Thaís Diniz Carvalho Abdias Rodrigues da Mata Neto Milton Luiz da Paz Lima Maria Rita Carvalho Garbi Novaes	
DOI 10.22533/at.ed.9971909102	
CAPÍTULO 3	18
AUTOCHTHONHUS MICROBIOTA OF THE COCONUT SPROUT (<i>Cocos nucifera</i> L.: Arecaceae)	
Anna Luiza Santana Neves Amanda Rafaela Carneiro de Mesquita Edleide Freitas Pires	
DOI 10.22533/at.ed.9971909103	
CAPÍTULO 4	26
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO COLONIAL	
Janaina Schuh Cecília Alice Mattiello Mariane Ferenz Marina Ribeiros Silvani Verruck Nei Fronza Álvaro Vargas Júnior Fabiana Bortolini Foralosso André Thaler Neto Sheila Mello da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909104	

CAPÍTULO 5	36
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DOCE CREMOSO, GELEIAS, CHUTNEY E RELISH DE VEGETAIS	
Felipe de Lima Franzen Tatiane Codem Tonetto Marialene Manfio Janine Farias Menegaes Marlene Terezinha Lovatto Mari Silvia Rodrigues de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909105	
CAPÍTULO 6	45
AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VIDA DE PRATELEIRA ACELERADA EM PÃO DE ALHO	
Thainá Rodrigues Stella Jessica Basso Cavalheiro Jéssica Loraine Duenha Antigo Leticia Misturini Rodrigues Jane Martha Graton Mikcha Samiza Sala Michelin Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.9971909106	
CAPÍTULO 7	54
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CAFÉS SOLÚVEIS COMERCIAIS	
Lívia Alves Barroso Iara Lopes Lemos João Vinícios Wirbitzki da Silveira Tatiana Nunes Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.9971909107	
CAPÍTULO 8	59
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTO INSTANTÂNEO PRODUZIDO A PARTIR DE RESÍDUOS DE PEIXES	
Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi Aurélia Regina Araújo da Silva Bruna Rosa dos Anjos Aryadne Karoline Carvalho Santiago Carolina Balbino Garcia dos Santos Wander Miguel de Barros Luzilene Aparecida Cassol	
DOI 10.22533/at.ed.9971909108	
CAPÍTULO 9	65
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FARINHA DE ORA-PRO-NÓBIS (<i>Pereskia aculeata</i> mil.)	
Márlia Barbosa Pires Ana Karoline Silva dos Santos Keila Garcia da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9971909109	

CAPÍTULO 10 77

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LARVAS DE TENÉBRIO (*Tenebrio molitor* L.) CRIADO PARA CONSUMO HUMANO

Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi

Juracy Caldeira Lins Junior

Juliana Maria Amabile Duarte

Wander Miguel de Barros

Neidevon Realino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.99719091010

CAPÍTULO 11 85

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE OLIVAS PRODUZIDAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Lívia Alves Barroso

Iara Lopes Lemos

Gustavo de Castro Barroso

Tatiana Nunes Amaral

DOI 10.22533/at.ed.99719091011

CAPÍTULO 12 90

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTAS ORGÂNICAS E CONVENCIONAIS

Júlia Montenegro

Renata dos Santos Pereira

Joel Pimentel Abreu

Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.99719091012

CAPÍTULO 13 98

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE HERBICIDA (FITOTÓXICA) DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia thymoides* Mart. & Schauer (VERBENACEAE)

Sebastião Gomes Silva

Renato Araújo da Costa

Jorddy Neves da Cruz

Mozaniel Santana de Oliveira

Lidiane Diniz do Nascimento

Wanessa Almeida da Costa

José Francisco da Silva Costa

Daniel Santiago Pereira

Antônio Pedro da Silva Sousa Filho

Eloisa Helena de Aguiar Andrade

DOI 10.22533/at.ed.99719091013

CAPÍTULO 14 108

CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM EXTRATOS DE PÉTALAS DE ROSA (*ROSA X GRANDIFLORA* HORT.), OBTIDOS POR EXTRAÇÃO COM ULTRASSOM

Felipe de Lima Franzen

Juciane Prois Fortes

Jéssica Righi da Rosa

Giane Magrini Pigatto

Janine Farias Menegaes

Mari Sílvia Rodrigues de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99719091014

CAPÍTULO 15 116

DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS PELO MÉTODO DE CAMADA DE ESPUMA

Heloisa Alves de Figueiredo Sousa
Josemar Gonçalves Oliveira Filho
Edilsa Rosa da Silva
Ivanete Alves de Santana Rocha
Rosenaide Dias Braga de Sousa
Isac Ricardo Rodrigues da Silva
Diana Fernandes de Almeida
Helloyse Eugênia da Rocha Alencar
Mariana Buranelo Egea

DOI 10.22533/at.ed.99719091015

CAPÍTULO 16 128

EFEITO DE TRÊS MÉTODOS DE ABATE SOBRE OS INDICADORES DE QUALIDADE DA CARNE DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) RESFRIADA

Elaine Cristina Batista dos Santos
Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho
Elisabete Maria Macedo Viegas

DOI 10.22533/at.ed.99719091016

CAPÍTULO 17 140

EFEITOS CITOHEMATOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM *AGARICUS BRASILIENSIS* NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091017

CAPÍTULO 18 152

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROFILÁTICA COM *AGARICUS BRASILIENSIS* EM DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DESAFIADAS POR *AEROMONAS HYDROPHILA*

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091018

CAPÍTULO 19 160

EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE COZELHO NAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE CENOURAS (*Daucus carota* L.) PRONTAS PARA CONSUMO

Fabiana Bortolini Foralosso
Cauana Munique Haas
Maria Eduarda Peretti
Alvaro Vargas Júnior
Sheila Mello da Silveira
Nei Fronza

DOI 10.22533/at.ed.99719091019

CAPÍTULO 20 172

ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

Aline Sobreira Bezerra
Angélica Inês Kaufmann
Maiara Cristíni Maleico
Mariana Sobreira Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.99719091020

CAPÍTULO 21 181

EVALUATION OF THE PROCESS OF DESPECTINIZATION OF CUPUAÇU PULP (*Theobroma grandiflorum*)

Luana Kelly Baltazar da Silva
Lenice da Silva Torres
Tatyane Myllena Souza da Cruz
Layana Natália Carvalho de Lima
Rayssa Silva dos Santos
Adriano César Calandrini Braga

DOI 10.22533/at.ed.99719091021

CAPÍTULO 22 188

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE CASCA DE ATEMOIA (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa*)

Caroline Pagnossim Boeira
Déborah Cristina Barcelos Flores
Bruna Nichelle Lucas
Claudia Severo da Rosa
Natiéli Piovesan
Francine Novack Victoria

DOI 10.22533/at.ed.99719091022

CAPÍTULO 23 197

FARELO DE MILHO: UM INGREDIENTE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS ALIMENTÍCIOS

Tainara Leal de Sousa
Milena Figueiredo de Sousa
Rafaiane Macedo Guimarães
Adrielle Borges de Almeida
Mariana Buranelo Egea

DOI 10.22533/at.ed.99719091023

CAPÍTULO 24 209

INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS CONTENDO NANOPARTÍCULAS DE OURO

Maicon Roldão Borges
Carla Weber Scheeren

DOI 10.22533/at.ed.99719091024

CAPÍTULO 25 216

MALDI-TOF MS BIOSENSOR IN MICROBIAL ASSESSMENT OF KEFIR PROBIOTIC

Karina Teixeira Magalhães-Guedes
Roberta Oliveira Viana
Disney Ribeiro Dias
Rosane Freitas Schwan

DOI 10.22533/at.ed.99719091025

CAPÍTULO 26 223

META-ANÁLISE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COPRODUTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA COELHOS DE CORTE

Diuly Bortoluzzi Falcone
Ana Carolina Kohlrausch Klinger
Amanda Carneiro Martini
Geni Salete Pinto de Toledo
Luciana Pötter
Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99719091026

CAPÍTULO 27 228

MODELAGEM TERMODINÂMICA E DETERMINAÇÃO DA SOLUBILIDADE DO ÓLEO DE BACABA (*Oenocarpus bacaba*) E UCUÚBA (*Virola surinamensis*) COM DIÓXIDO DE CARBONO SUPERCRÍTICO

Eduardo Gama Ortiz Menezes
Jhonatas Rodrigues Barbosa
Leticia Maria Martins Siqueira
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.99719091027

CAPÍTULO 28 237

PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DAS SEMENTES DE CAFÉ (*Coffea arabica*, L.) EM FUNÇÃO DE DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Enes Furlani Júnior
Michele Ribeiro Ramos
Eliana Duarte Cardoso
André Rodrigues Reis

DOI 10.22533/at.ed.99719091028

CAPÍTULO 29 249

PRÉ-TRATAMENTO DE CASCAS DE AMENDOIM COM ULTRASSOM DE ALTA INTENSIDADE: EFEITO ESTRUTURAL E LIBERAÇÃO DE AÇÚCARES

Tiago Carregari Polachini
Antonio Mulet
Juan Andrés Cárcel
Javier Telis-Romero

DOI 10.22533/at.ed.99719091029

CAPÍTULO 30 264

QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOLIAR

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Michele Ribeiro Ramos
Bruna Gonçalves Monteiro
Enes Furlani Júnior
Anderson Barbosa Evaristo
Marisa Campos Lima
Gustavo Marquardt
Geovana Alves Santos
Leticia Marquardt

DOI 10.22533/at.ed.99719091030

CAPÍTULO 31	274
RESULTADOS A PARTIR DE EQUIPAMENTO PORTÁTIL E DE BAIXO CUSTO DESENVOLVIDO PARA DETECÇÃO DE ADULTERAÇÕES EM LEITE	
Wesley William Gonçalves Nascimento	
Mariane Parma Ferreira de Souza	
Ana Carolina Menezes Mendonça Valente	
Virgílio de Carvalho dos Anjos	
Marco Antônio Moreira Furtado	
Maria José Valenzuela Bell	
DOI 10.22533/at.ed.99719091031	
CAPÍTULO 32	282
TEOR DE CAFÉINA E RENDIMENTO DE SEMENTES DE CINCO CULTIVARES DE GUARANAZEIRO COLHIDAS EM TRÊS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO E SUBMETIDAS A SEIS PERÍODOS DE FERMENTAÇÃO	
Lucio Pereira Santos	
Lucio Resende	
Enilson de Barros Silva	
DOI 10.22533/at.ed.99719091032	
CAPÍTULO 33	296
VALORIZATION OF WASTE COFFEE HUSKS: RECOVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS USING A GREEN EXTRACTION METHOD	
Ádina Lima de Santana	
Gabriela Alves Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.99719091033	
CAPÍTULO 34	305
VIABILIDADE DE <i>BACILLUS CLAUSII</i> , <i>BACILLUS SUBTILIS</i> E <i>BACILLUS SUBTILIS</i> VAR NATTO EM NÉCTAR E POLPA DE CAJU	
Adriana Lucia da Costa Souza	
Luciana Pereira Lobato	
Rafael Ciro Marques Cavalcante	
Roberto Rodrigues de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.99719091034	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	319
ÍNDICE REMISSIVO	320

PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DAS SEMENTES DE CAFÉ (*Coffea arabica*, L.) EM FUNÇÃO DE DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Danilo Marcelo Aires dos Santos

Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),
Engenharia Agrônômica, Palmas - TO

Enes Furlani Júnior

Universidade estadual Paulista (FE-Unesp),
Fitotecnia, Ilha Solteira - SP

Michele Ribeiro Ramos

Universidade Luterana do Brasil – CEULP;
Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),
Engenharia Agrônômica (Agronomia), Palmas –
TO

Eliana Duarte Cardoso

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
(UEMS), Agronomia, Cassilândia – MS

André Rodrigues Reis

Universidade estadual Paulista (FCE-Unesp),
Tupã - SP

Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP/FE, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso no esquema fatorial 5x3 com: a- doses crescentes de N (0, 50, 150, 250 e 350 kg ha⁻¹ de N); b- sistemas de parcelamento da adubação nitrogenada (aplicação única em dezembro; parcelado em duas vezes – novembro e dezembro e parcelado em três vezes – novembro, dezembro e janeiro). As doses e modo de aplicação do Nitrogênio influenciam nos componentes bioquímicos da semente do café, o que pode afetar diretamente a qualidade da bebida.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo da adubação, qualidade de grãos, teor de proteína, teor de açúcares.

RESUMO: O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, tendo inúmeras funções. Os nutrientes são fundamentais na formação das sementes, principalmente no que diz respeito à constituição das membranas e acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas. Assim, o estudo realizado objetivou os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio nas características bioquímicas das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho, linhagem IAC 144 O experimento foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino e

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COFFEE SEEDS (*Coffea arabica*, L.) AS RESULT OF NITRIGEN FERTILIZATION

ABSTRACT: Nitrogen is one of the nutrients most required by crops and has many functions. Nutrients are fundamental in seed formation, especially with regard to membrane constitution and accumulation of carbohydrates, lipids and proteins. Thus, this study aimed to study the effects of nitrogen application rates and times on the biochemical characteristics of coffee seeds

in cv. Catuaí Vermelho, IAC 144 strain The experiment was installed in an experimental area at the Teaching and Research Farm of the Ilha Solteira UNESP / FE School of Engineering, located in Selvíria-MS. The experimental design was a randomized block design in a 5x3 factorial scheme with: increasing doses of N (0, 50, 150, 250 and 350 kg ha⁻¹ of N); b- Nitrogen fertilizer installment systems (single application in December; split in two - November and December and split in three - November, December and January). Nitrogen doses and methods of application influence the biochemical components of coffee seed, which may directly affect the quality of the beverage.

KEYWORDS: Fertilization management, grain quality, protein content, sugar content.

1 | INTRODUÇÃO

A adubação é um dos vários fatores que influenciam na produção das culturas, sendo que dentre os adubos utilizados o nitrogênio é um dos mais complicado de ser manejado devido a sua alta exigência em estádios definidos do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das culturas e também a perda por lixiviação. Existem várias recomendações para se fazer a adubação nitrogenada, que se mal manejada traz vários problemas para a cultura e para o ambiente.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, tendo inúmeras funções, como estimular a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, aumentar a vegetação, o perfilhamento e os teores de proteínas. Além disso, é componente estrutural de aminoácidos e proteínas, bases nitrogenadas e ácidos nucleicos, enzimas, coenzimas e vitaminas, pigmentos e outros produtos secundários (MALAVOLTA et al. 1997).

É relevante ressaltar que o papel dos nutrientes é fundamental na formação das sementes, principalmente no que diz respeito à constituição das membranas e acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas. As funções de ativação enzimática, síntese, transferência de energia e regulação hormonal são características fundamentais do aspecto de formação, desenvolvimento e maturação das sementes e assim, tanto micro como macronutrientes apresentam importância similar nesses eventos. Se os efeitos dos nutrientes na qualidade fisiológica das sementes em muitos trabalhos não são tão pronunciados, as deficiências geralmente se mostram marcantes, de forma que, se nutrições adequadas aumentam significativamente a produção e qualidade das sementes em níveis superiores, estas devem ser recomendadas (SÁ, 1994).

A composição química dos grãos de café depende de fatores genéticos, ambientais e de condições de manejo e pós-colheita, e tem despertado interesse de inúmeros pesquisadores. Há mais de cem anos o café vem sendo analisado para definir a sua composição, mas somente recentemente conseguiu-se um avanço com o desenvolvimento de novas técnicas e equipamentos de análise (CLIFFORD, 1985).

Rinantonio (1987) estudou a composição química dos grão de café e verificou para café arabica uma faixa de teores de 55 a 65,5% de carboidratos, em que 6 a

12,5 % correspondiam a carboidratos solúveis e 34 a 53% constituem estruturas insolúveis. Os lipídeos respondem por 15 a 18%, com 0,2 a 0,3% de gordura e 7,7 a 17,8% a óleos, compostos nitrogenados de 11 a 15%, sendo 0,2 a 0,8 % de aminoácidos; 8,5 a 12% de proteína.

O amadurecimento dos frutos é caracterizado por vários fatores, destacando-se entre eles o aumento no teor de açúcares solúveis em decorrência da degradação do amido (PIMENTA, 1995), e o açúcar que predomina no café é a sacarose, que é um tipo de açúcar não redutor (MAZZAFERA, 1999).

Do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio nas características bioquímicas das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho , linhagem IAC 144.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização Do Experimento

O presente trabalho foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão – Setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°20' de Latitude Sul e 51°24' de Longitude Oeste e com altitude média de 344m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

2.2 Características Do Solo

O solo cultivado é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, (EMBRAPA, 2006). Com a devida antecedência foi realizada amostragem de solo para caracterização das propriedades químicas, seguindo a metodologia de análise descrita por Raij e Quaggio (1983, 1987), Raij et al. (2001) e Embrapa (1999). De acordo com as análises obtidas da amostra de solo (Tabela 1), foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 160 kg ha⁻¹ K₂O e 160 kg ha⁻¹ de N, essas adubações foram realizadas no início do período chuvoso (mês de setembro).

Identificação	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V	m
Café	mg.dm ⁻³	g.dm ⁻³	CaCl ₂	-----mmolc dm ⁻³ -----							%	%
0-10 cm	5	18	4,8	0,90	31	15	55	2	47	102	46	5
10-20 cm	7	14	4,8	0,90	32	15	34	4	49	82	49	7
20-30 cm	4	14	4,7	0,90	25	13	46	3	39	85	46	7

Tabela 1 - Resultado da análise química do solo no município de Selvíria - MS.

2.3 Delineamento Experimental

O delineamento foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 5x3, com quatro repetições. Como tratamento avaliou-se doses crescentes (0, 50, 150, 250 e 350 kg/ha) de nitrogênio e sistemas de parcelamento (aplicação única em dezembro, parcelado em duas vezes – novembro e dezembro, parcelado em três vezes – novembro, dezembro e janeiro). As doses de N foram aplicadas na projeção da coroa entre na primeira quinzena dos respectivos meses, e a fonte de N utilizada foi a uréia.

Cada parcela experimental foi composta por 11 plantas onde colheu – se frutos das 5 plantas centrais.

2.4 Avaliações realizadas

2.4.1 Extração Proteína solúvel total

Para a extração da proteína solúvel total foi utilizado o método descrito por Bielski e Turner (1966). 1 g da farinha (grãos de café moídos) foi utilizada para a extração da proteína; acrescentou-se à mesma 4 mL de NaOH a 0,1 N e homogeneizou-se em seguida. Esta mistura ficou por 24 horas a 10°C e, posteriormente, foi centrifugada a 1500 g por 10 minutos. A extração foi repetida por mais duas vezes, até volume total de 10 mL. O resíduo foi descartado.

Para a quantificação da proteína solúvel total, utilizou-se o método descrito por Bradford (1976). À alíquota de 0,1 mL do extrato obtido foram acrescentados 5 mL do reagente de Bradford e mantido em repouso, por 2 minutos, tempo necessário para se completar a reação. Depois de completada a reação e antes de 1 hora, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 595 nm. O reagente foi preparado a partir de 50 mg de Comassie Blue Brilliant G 250 que foram dissolvidos em 50 mL de Etanol a 95% (P:V), acrescentados 100 mL de Ácido Ortofosfórico a 85% (P:V) e o volume completado até 1000 mL com água destilada. O reagente foi mantido em frasco escuro à temperatura ambiente. O padrão utilizado foi Albumina Soro Bovino na faixa de 0 à 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$ de proteína.

2.4.2 Extração de aminoácidos e carboidratos

A extração de aminoácidos e carboidratos foram realizadas segundo o método descrito por Bielski e Turner (1966), para a qual tomou-se 1 g de farinha de grãos de café e 10 mL de MCW (metanol, clorofórmio e água, na proporção 12:5:3), que foi homogeneizado imediatamente, deixando em repouso por 24h a 10°C e centrifugando

a 1500 g por 10 minutos. O sobrenadante (S1) e o resíduo (R1) foram reservados separadamente. Prosseguindo a extração, para cada 4 volumes do sobrenadante S1 foram adicionados um volume de clorofórmio e 1,5 volume de água destilada. A mistura foi centrifugada e a fase orgânica descartada. A fase aquosa (FA) obtida foi usada para a determinação do teor de aminoácidos e açúcares livres.

Para a extração de polissacarídeo solúvel em água (WSP) foram acrescentados 4 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10 % (w:v) ao resíduo R1 em um tubo de centrifugação, misturado e centrifugado a 1500 g por 10 minutos, obtendo o sobrenadante (S2). A extração foi repetida por mais duas vezes, até completar o volume de 10 mL de S2. O sobrenadante S2 obtido foi utilizado para dosagem de WSP e o resíduo (R2) reservado para a extração de amido.

Ao resíduo R2 foram adicionados 4 mL de ácido perclórico (PCA) a 30% (w:v) que foi homogeneizado e centrifugado a 1500 g por 10 minutos. O processo de extração foi repetido por três vezes, obtendo-se volume final de sobrenadante (S3) de 10 mL de extrato. O sobrenadante S3 foi utilizado para a determinação de amido e o resíduo foi descartado.

Análise quantitativa de aminoácido - O método de Yemn & Cocking (1955) foi utilizado para a determinação de aminoácidos. A 1 mL da FA obtida acrescentou-se 500 µL de tampão citrato + 200 µL de solução de ninhidrina 5% em Metilglicol + 1 mL de solução de KCN (2×10^{-4} M). A mistura foi aquecida em banho maria a 100°C por 10 minutos, resfriada por 10 minutos em água corrente e, em seguida, completou-se o volume total para 4 mL utilizando-se álcool etílico à 60%. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 570 nm. O padrão utilizado foi Leucina na faixa de 0 à 100 µg mL⁻¹.

Análise quantitativa de carboidratos - Os açúcares livres, o WSP e o amido foram quantificados pelo método Fenolsulfúrico, descrito por Dubois et al. (1956). A 1 mL dos extratos obtidos adicionaram-se 1 mL de solução aquosa de fenol a 5% (w:v) e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado. A mistura foi agitada e mantida por 15 minutos para completar a reação e esfriar. Após o resfriamento dos tubos, foi feita a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 490 nm. A curva padrão utilizada foi determinada com dextrose na faixa de concentração de 0 a 100 µg mL⁻¹.

2.4.3 Extração de Lipídeos

Lipídeos foram determinados através da metodologia de Bligthe e Dyer (1959), onde consisti em pesar de 3 a 5 g de amostra bem triturada e transferiu para um erlenmeyer, adicionar 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de águas destilada, agitar essa solução por 30 minutos, após esse tempo foi adicionado mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução aquosa de sulfato de Na a 1,5 %, agitar essa mistura por 2 minutos. A solução agitada foi centrifugada a 3300 rpm a 25°C durante 2 minutos, esse processo necessário para separar as fases, assim, descarta –se o

sobrenadante e filtra a solução em um Becker com peso conhecido, foi realizado duas filtrações da solução, o filtrado foi colocado na estufa a 110° por 20 minutos, após o resfriamento do recipiente pesou –se o Becker e por diferença determinou a quantidade de lipídeos.

2.5 Análise Estatística

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos à análise de variância através do teste F e teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Pimentel Gomes (2000).

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisando os valores de WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos, verifica-se na Tabela 2, que não houve efeito significativo para doses de N e nem para modos de aplicação, porém mostra-se interação entre os fatores estudados para aminoácido, proteína e lipídeos. Gomes Junior et al. (2005) afirmam que o nitrogênio absorvido pelas plantas pode combinar-se com esqueletos carbônicos para a produção de aminoácidos, os quais resultarão em proteínas que ficarão armazenadas nos tecidos vegetais, e no processo de formação dos grãos essas reservas são quebradas, translocadas e armazenadas nesses órgãos na forma de proteínas e aminoácidos.

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,76	0,45	0,66	0,94	0,05	0,90
Modos(M)	0,62	0,42	0,67	0,07	0,45	0,31
p>F D*M	0,19	0,052	0,055	0,0001**	0,015*	0,005**
Reg. Linear	0,60	0,38	0,63	0,63ns	0,07	0,71
Reg. Quad.	0,79	1,00	0,39ns	0,95ns	0,28	0,41
CV(%)	14,43	31,54	17,61	11,24	13,66	52,57
Modos de aplicação						
Dezembro	88,72	45,45	110,70	13,48	148,42	1,38
Nov/Dez	86,88	50,80	106,12	12,61	150,67	1,07
Nov/Dez/Jan	90,80	51,30	111,00	13,65	156,47	1,31
Doses de N						
0	86,60	47,52	106,99	12,97	155,75	1,40
50	88,17	56,67	112,32	13,40	137,58	1,21
150	92,05	48,41	107,21	13,22	146,30	1,22
250	86,44	45,46	104,70	13,22	160,28	1,15
350	90,76	47,87	115,15	13,42	159,35	1,29

TABELA 2 -Valores de médios de polissacarídeos solúveis em água (WSP), açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg⁻¹) em função das doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação).

**, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando os dados do desdobramento da interação entre doses de N e modos de aplicação para a variável aminoácido tem - se a Tabela 3, onde pode – se observar que o as doses influenciaram no modos de aplicação, sendo a aplicação única e parcelada em três momentos tiveram ajuste quadrático de acordo com a análise de regressão polinomial, com o incremento até a dose de 350 kg de N ha⁻¹ para ambas, e para o modos de aplicação parcelado em duas vezes, o ajuste foi linear, tendo incremento do valor do aminoácido, de acordo que as doses de N aplicados foram acrescidas. Para a doses dentro de modos, apenas duas doses de N interferiram no modos de aplicação, a dose de 50 Kg de N ha⁻¹, onde verifica- seque o modos parcelado em três momentos, teve os maiores valores do aminoácido. Os autores Morot- Gaudry, Job e Lea (2001) relatam que as folhas velhas hidrolisam grande parte de suas proteínas e degradam outros compostos nitrogenados para o desenvolvimento de frutos e sementes, os quais recebem a maior parte do N na forma de aminoácidos.

Fatores	aminoácido				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	14,35a	11,71b	12,16	14,46	14,96
Nov/Dez	10,33b	13,67ab	14,47	14,26	10,32
Nov/Dez/Jan	14,46a	14,81a	13,05	10,94	14,99
Doses dentro de modos					
	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,032*	0,79	0,26		
P>F(quadrática)	0,040*	0,0001**	0,002**		
r ²	32,00				
R ²	61,00		94,00		57,00
Dez	Y= 0,00005X ² + 0,01X + 13,32				
Nov/Dez	Y= -0,0006X + 12,72				
Nov/Dez/Jan	Y= 0,00008X ² – 0,03X + 15,29				

TABELA 3 - Valores de médios de aa em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

*** - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O desdobramento dos fatores doses de N e modos de aplicação para a variável proteína, observa-se que a interação ocorreu no modos parcelado em dois momentos, tendo ajuste linear com relação a doses aplicadas. O N está relacionado diretamente com síntese de proteínas estruturais e enzimáticas, as quais são responsáveis pela síntese de outras proteínas e dos intermediários metabólicos a planta pode armazenar a proteína para utilizar de acordo com as necessidades suas necessidades metabólicas (Tabela 4).

Fatores	proteína				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	142,03	130,00	160,31	152,66	157,11
Nov/Dez	152,66	124,38	152,11	177,58	172,27
Nov/Dez/Jan	172,58	158,36	126,48	150,62	148,67
Doses dentro de modos	Dezembro		Nov/Dez		Dez/Nov/Dez
P>F(linear)	0,10		0,003**		0,11
P>F(quadrática)	0,56		0,10		0,42
r ²	48,00		43,00		72,00
R ²	54,00		55,00		91,00
Nov/Dez	Y = 0,11X + 132,44				

TABELA 4 - Valores de médios de proteína em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O N participa componentes da estrutura celular, como carboidratos, lipídios e pigmentos, assim pode - se verificar que os valores de lipídeos com relação ao desdobramento da interação dos fatores doses de N e modos de aplicação (Tabela 5), tem - se aplicação única ajuste linear e as parceladas ajuste quadrático de acordo com a análise de regressão polinomial, com o incremento até a dose de 50 kg de N ha⁻¹, e a dose de N influenciou o modos de aplicação sendo que o maior valor foi obtido com o modos único e parcelado em duas aplicações.

Fatores	Lipídeos				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	0,96	0,84	1,42	1,92a	1,77a
Nov/Dez	1,56	0,88	0,78	0,60b	1,54ab
Nov/Dez/Jan	1,68	1,92	1,45	0,91ab	0,57b
Doses dentro de modos	Dezembro		Nov/Dez		Nov/Dez/Jan
P>F(linear)	0,011*		0,093		0,001**
P>F(quadrática)	0,54		0,014*		0,60
r ²	82,00				92,00
R ²			89,00		
Dezembro	Y = 0,03X + 0,89				
Nov/Dez	Y = 0,00003X ² - 0,01X + 1,49				
Nov/Dez/Jan	Y = -0,00006 X ² - 0,001X + 1,82				

TABELA 5 - Valores de médios de lipídeos em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os valores de WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos, estão na Tabela 6, verifica-se, que não houve efeito significativo para doses de N, para nenhuma variável estudada, mas para o fator modos de aplicação, houve efeito significativo para proteína, e quando aplicado o N em dois momentos obteve o menor valor desta variável, como o nutriente aplicado formam compostos que constituem a estrutura da planta e são requeridos para o crescimento celular e dos órgãos, como os frutos (LEMAIRE et al., 1992), de acordo com as necessidades de desenvolvimento da planta.

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,89	0,39	0,70	0,95	0,28	0,74
Modos(M)	0,06	0,21	0,61	0,49	0,012*	0,59
p>F D*M	0,17	0,20	0,11	0,07	0,052	0,06
Reg. Linear	0,82	0,59	0,25	0,61	0,80	0,41
Reg. Quad.	0,48	0,25	0,91	0,98	0,51	0,82
CV(%)	26,79	40,91	20,04	26,72	14,82	53,25
Modos de aplicação						
Dezembro	124,53	103,61	122,74	12,69	144,36 a	1,33
Nov/Dez	102,11	130,80	116,28	13,52	98,83 b	1,10
Nov/Dez/Jan	105,83	119,98	114,98	14,04	108,42 ab	1,19
Doses de N						
0	118,01	131,86	121,99	13,40	112,89	1,36
50	106,56	96,71	120,88	14,14	98,57	1,11
150	107,52	117,33	121,68	13,28	108,20	1,33
250	110,63	114,26	110,69	13,11	107,98	1,16
350	111,39	130,48	114,75	13,16	108,44	1,08

TABELA 6 - Valores de médios de WSP, açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg⁻¹) em função das doses e modos de aplicação de N. (Segundo ano de avaliação).

**, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A determinação dos teores WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos nos grãos de café obtidos no ano terceiro ano de avaliação, verificou-se que não houve efeito significativo para doses de N e nem para modos de aplicação, porém houve efeito significativo para a interação entre os fatores para a WSP e aminoácido. (Tabela 7)

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,61	0,39	0,41	0,12	0,42	0,75
Modos(M)	0,63	0,56	0,23	0,31	0,66	0,37
p>F D*M	0,04*	0,31	0,38	0,05*	0,67	0,08
Reg. Linear	0,42	0,28	0,63	0,04	0,73	0,71
Reg. Quad.	0,91	0,76	0,23	0,09	0,17	0,66

CV(%)	40,38	38,53	23,32	24,20	18,58	27,18
Modos de aplicação						
Dezembro	111,20	73,20	118,43	13,88	124,44	1,31
Nov/Dez	109,09	81,00	109,69	12,37	123,08	1,07
Nov/Dez/Jan	99,10	71,80	104,51	12,86	118,27	1,34
Doses de N						
0	98,44	74,62	123,36	13,56	119,48	1,22
50	102,01	74,95	119,06	13,68	124,84	1,35
150	118,23	74,76	113,40	13,77	121,67	1,13
250	96,93	74,12	118,28	13,66	130,60	1,39
350	116,70	67,56	118,03	10,80	113,05	1,10

TABELA 7 - Valores de médios de WSP, açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg⁻¹) em função das doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O desdobramento da interação de doses de N com modos de aplicação para a variável WSP tem - se que a aplicação única teve ajuste linear, ou seja, o teor de WSP, cresceu de acordo que as doses de N aplicados foram incrementadas, Cardoso (2006), estudou adubação nitrogenada em ervilha e constatou que o N influência na quantidade de polissacarídeos dos grãos. (TABELA 8)

Fatores	WSP				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	62,88b	113,08	115,00	104,74	116,96
Nov/Dez	89,74ab	111,70	132,24	90,79	100,32
Nov/Dez/Jan	142,70a	81,25	107,46	95,27	104,99
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,009**	0,54	0,052		
P>F(quadrática)	0,98	0,57	0,69		
r ²	72,38				
R ²					
Dez	Y = 18,24 X +55,25				

TABELA 8 - Valores de médios de WSP em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Na Tabela 9, pode - se observar que o as doses influenciaram o modos de aplicação, sendo a aplicação parcelada em três momentos tiveram ajuste linear de acordo com a análise de regressão polinomial, tendo incremento do valor do aminoácido, de acordo que as doses de N aplicados foram acrescidas. Para as doses dentro de modos, o teste de Tukey não apresentou diferenças significativas.

Fatores	aminoácidos				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	11,54	13,29	14,90	16,17	13,49
Nov/Dez	11,78	13,75	14,05	12,24	10,05
Nov/Dez/Jan	17,37	14,00	12,38	11,68	13,49
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,18	0,32	0,0001**		
P>F(quadrática)	0,12	0,08	0,73		
r ²				95,00	
R ²					
Nov/Dez/Jan	Y= - 1,93X + 18,66				

TABELA 9 - Valores de médios de aa em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

4 | CONCLUSÕES

Através da análise e interpretação dos dados obtidos pode-se concluir que:

Que as doses e modo de aplicação do Nitrogênio influenciam nos componentes bioquímicos da semente do café, o que pode alterar a qualidade da bebida.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, J. F. **Atividade das enzimas redutase do nitrato e glutamina sintetase em cafeeiro arábica**. 2005. 60 f. Dissertação (Mestrado em agronomia: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

BECKER, W. M. et al. Regulation of glyoxysomal enzymes during germination of cucumber. Developmental changes in cotyledonary protein, RNA and enzyme activities during germination. **Plant Physiology**, Washington, v. 62, p. 542-549, 1978.

BEEVERS, L.; HAGEMAN, R. H. Nitrate reduction in higher plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, n. 20, p. 495-522, 1969.

BIELISKI, R. L.; TURNER, N. A. Separation and estimation of amino acids in crude plant extracts by thin layer electrophoresis and chromatography. **Analytical Biochemistry**, New York, n.17, p. 278-293, 1966.

BLACKMER, T. M.; SCHEPERS, J. S. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 25, n. 9/10, p. 1791-1800, 1995.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principles of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 72, p. 248-254, 1976.

CARDOSO, E. D. **Efeito do Zn e N no conteúdo de aminoácidos, proteína e carboidratos dos grãos de ervilha (*Pisum sativum* L.), cultivar Utrillo**. 2006. 42 f. Dissertação (Mestrado em

Sistemas de Produção) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2006.

CLIFFORD, M. N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. (Eds.). **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. Westport: AVI Publishing, 1985. p. 305-374.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1994. 412 p.

GOMES JUNIOR, F. G. et al. Teor de proteína em grãos de feijão em diferentes épocas e doses de cobertura nitrogenada. **Acta Scientiarum – Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 455- 459, 2005.

GUYOT, B. et al. Influence de l'altitude et de l'ombrage des cafés Arabica. **Plantations, Recherche, Développement**, Paris, v. 3, p. 272-280, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, p. 190-192.

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

LEMAIRE, G. et al. Dynamics of accumulation and partitioning of N in leaves, stems and roots of Lucerne (*Medicago sativa*) in a dense canopy. **Annals of Botany**, Oxford, v. 70, p. 429-435, 1992.

MAZZAFERA, P. Chemical composition of defective coffee beans. **Food Chemistry**, Barking, v. 64, p. 547-554, 1999.

MOROT-GAUDRY, J. F.; JOB, D.; LEA, P. J. Amino acid metabolism. In: LEA, P. J.;

MOROT-GAUDRY, J. F. (Eds.). **Plant nitrogen**. Berlin: Springer-Verlag, 2001. p. 275–293.

PIMENTA, C. J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. 1995. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed., rev. e ampl. Piracicaba: Nobel, 2000. 460 p.

RAIJ, B. van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Análise química de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 107 p.

RINANTONIO, V. Coffee. In: GERHARTZ, W. et al. **Ullman's encyclopedia of industrial chemistry**. New York: VCH, 1987. v. A7, p. 315-338.

SÁ, M. E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M. E.; BUZETTI, S. (Coords.). **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p. 65.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Journal of bioenergy and food science*. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFCG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

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

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas sociais 1

Ácido graxo 85, 232

Alelopátia 99

Alimento funcional 6

Análise de qualidade 1

Análise físico-química 90

Análises microbiológicas 8, 30, 36, 40, 42, 61, 62, 64, 80, 82, 203

Antioxidantes 6, 11, 14, 108, 110, 113, 115, 140, 152, 154, 172, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 188, 193, 194, 200, 202, 228, 319

Antropoentomofagia 77, 78

Atividade antioxidante 90

Atividade de água 1, 2, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 65, 71, 85, 86, 87, 88, 118, 123, 124, 163, 165

Avaliação 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 26, 27, 34, 35, 36, 40, 43, 45, 53, 54, 55, 57, 59, 69, 73, 85, 86, 101, 124, 126, 142, 158, 170, 172, 177, 179, 200, 203, 206, 207, 211, 216, 223, 230, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 276, 288, 293, 317, 318

Azeitona 85, 86, 87, 88

C

Café instantâneo 54

Coconut sprout 18, 19, 21, 22, 23

Cogumelo do sol 6, 7, 16, 158

Cogumelos medicinais 6, 11

Compostos bioativos 99, 160, 188, 189, 190, 195, 203

Contaminação microbiológica 27, 42, 84, 200

E

Efeito antimicrobiano 6, 13, 15, 210, 214

Espinha em Y 59

F

Farinha 46, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 126, 197, 198, 200, 202, 203, 206, 240

Fenólicos 11, 96, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 172, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 188, 191, 192, 193, 194, 200, 201, 202, 205

Flor comestível 108

H

Hidroximetilfurfural 1, 2, 4

I

Impacto ambiental 59, 60, 204

L

Lactobacilli 18, 19, 20, 21, 22, 23, 316

M

Microbiologia 15, 16, 17, 23, 24, 29, 34, 43, 44, 45, 49, 52, 53, 61, 80, 138, 216

Morango 90

Musa spp 117, 119

O

Ômega 77, 81

Orgânico 90, 97, 188, 189

P

Pereskia aculeata 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 115

Plantas medicinais 16, 105, 108, 179, 195

Pós colheita 117

Produtos naturais 7, 99, 108, 109, 173

Propriedades tecnológicas 65, 66, 71, 205

Proteína 17, 69, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 142, 154, 169, 187, 199, 200, 204, 237, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

Q

Qualidade alimentar 36

Queijo colonial 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34

R

Rosa x grandiflora Hort. 108, 109, 110

S

Secagem 10, 52, 54, 56, 57, 65, 69, 71, 80, 111, 118, 119, 124, 125, 126, 127, 166, 174, 199, 207, 293

Segurança alimentar 34, 43, 59, 77, 83, 117, 124, 126

Spray-dryer 54, 316

Sustentabilidade 59

T

Tangerina 90

Tecnologia de alimentos 33, 43, 44, 54, 76, 85, 96, 97, 114, 117, 125, 126, 127, 170, 171, 206, 207, 208, 228, 249, 317, 319

Teste acelerado 45

Timol 98, 99, 103, 104, 105

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-699-7



9 788572 476997