

CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE

**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE

**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

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

Profª Drª 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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª 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

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

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 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
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
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 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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 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
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciências tecnológicas, exatas e da terra e seu alto grau de aplicabilidade [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-63-8
 DOI 10.22533/at.ed.638202403

1. Ciências agrárias. 2. Ciências exatas. 3. Tecnologia.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 500

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

Atualmente, notamos grande necessidade do desenvolvimento das ciências, bem como o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos pela sociedade. Sabe-se também que as ciências tecnológicas, exatas e da terra cumprem um papel importantíssimo na construção de saberes ligados a humanidade. Tais saberes só se tornam possíveis por meio de autores responsáveis por desenvolver pesquisas científicas nas mais diversas áreas do conhecimento.

Permeados de tecnologia este e-book contempla estudos na área da ciência tecnológicas, exatas e da terra, mostrando a aplicabilidade destas ciências em variados temas cotidianos. Temas ligados a Medicina, saúde, agricultura e ensino, são abordados nos capítulos desta obra, entre outros temas relacionados à produção científico-metodológica nas ciências.

Para o leitor, esta obra intitulada “Ciências tecnológicas, exatas e da terra e seu alto grau de aplicabilidade” tem muito a contribuir com estas áreas, já que cada capítulo aponta para o desenvolvimento, e aprimoramento de pesquisas científicas envolvendo temas diversos, mostrando-se não somente uma base teórica, mas também a aplicação prática de vários estudos.

Boa leitura!

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INFLUÊNCIA DO OXALATO NA DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMÉTRICA DE CHUMBO COM VERMELHO DE BROMOPIROGALOL PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS DE ARMAS DE FOGO	
Fernanda Bomfim Madeira André Vinícius dos Santos Canuto Sheisi Fonseca Leite da Silva Rocha José Geraldo Rocha Junior	
DOI 10.22533/at.ed.6382024031	
CAPÍTULO 2	11
SISTEMA EMBARCADO PARA CONTROLE DO CONSUMO DE ENERGIA USANDO UMA ABORDAGEM BASEADA NA VISÃO COMPUTACIONAL E RNA	
Leonardo Nunes Gonçalves Joiner dos Santos Sá Carlos Augusto dos Santos Machado Alexandre Reis Fernandes Fabricio de Souza Farias	
DOI 10.22533/at.ed.6382024032	
CAPÍTULO 3	24
MODELAGEM ESPAÇO-TEMPORAL DOS CASOS DE DIABETES MELLITUS NA BAHIA: UMA ABORDAGEM COM O DFA	
Raiara dos Santos Pereira Dias Aloisio Machado da Silva Filho Edna Maria de Araújo Everaldo Freitas Guedes Florêncio Mendes Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.6382024033	
CAPÍTULO 4	37
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA VARIABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NA DOCÊNCIA DE MATEMÁTICA NO 3º ANO DE UM COLÉGIO PÚBLICO	
Gilson De Almeida Dantas Luiz Márcio Santos Farias Aloísio Machado Da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.6382024034	
CAPÍTULO 5	56
A MODELAGEM MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA CRÍTICA: REFLEXÕES SOB O OLHAR DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Ana Paula Rohrbek Chiarello Bruna Larissa Cecco Nadia Cristina Picinini Pelinson	
DOI 10.22533/at.ed.6382024035	

CAPÍTULO 6 70

USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA MARIA FIDERALINA DOS SANTOS LOPES NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU/PA

Anne Louise Fernandes de Medeiros
Eliel Viana Rodrigues
Poliana Silva Costa
Renato Araújo da Costa
Maria Bernadete Marques Silva
Rita do Carmo Marinho
André Pires Costa
Cleidiane Cardoso Assunção
Oselita Figueiredo Corrêa
José Francisco da Silva Costa

DOI 10.22533/at.ed.6382024037

CAPÍTULO 7 90

COMO ELEVAR UM NÚMERO A UMA POTÊNCIA COM CELERIDADE

Gilberto Emanuel dos Reis Vogado
Gustavo Nogueira Dias
Pedro Roberto Sousa e Silva
Eldilene da Silva Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.6382024038

CAPÍTULO 8 101

CÁLCULO DE DERIVADA DE FUNÇÕES A UMA VARIÁVEL COM UTILIZAÇÃO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Maurício Emanuel Ferreira Costa
Luane Gonçalves Martins, Lates
Aubedir Seixá Costa
Reginaldo Barros
Sebastião Martins Siqueira Cordeiro
Antonio Maia de Jesus Chaves Neto
Genivaldo Passos Correa
José Francisco da Silva Costa

DOI 10.22533/at.ed.6382024039

CAPÍTULO 9 120

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO DE CAVIDADES FERRÍFERAS. MINAS DE N4 E N5, CARAJÁS, BRASIL

Adimir Fernando Rezende
Rafael Guimarães de Paula
Marcelo Roberto Barbosa
Leandro Alves Caldeira Luzzi
Iuri Viana Brandi

DOI 10.22533/at.ed.63820240310

CAPÍTULO 10 135

AValiação DO RESSECAMENTO DA CAMADA DE COBERTURA UTILIZANDO SOLO COM ADIÇÃO DE FIBRAS PET POR MEIO DE ANÁLISE DE IMAGENS

Conceição de Maria Cardoso Costa
Tomás Joviano Leite da Silva

Jaqueline Ribeiro dos Santos
Luís Fernando Martins Ribeiro
Claúdia Márcia Coutinho Gurjão

DOI 10.22533/at.ed.63820240311

CAPÍTULO 11 150

O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Gustavo Nogueira Dias
Pedro Roberto Sousa e Silva
Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior
José Edimilson de Lima Fialho
Victor Hugo Chacon Britto

DOI 10.22533/at.ed.63820240312

CAPÍTULO 12 160

POTENCIALIDADE BACTERICIDA DO AÇO INOXIDÁVEL MARTENSÍTICO 17-4 PH

Rogério Erbereli
Italo Leite de Camargo
João Fiore Parreira Lovo
Carlos Alberto Fortulan
João Manuel Domingos de Almeida Rollo

DOI 10.22533/at.ed.63820240313

CAPÍTULO 13 171

TENDÊNCIA TEMPORAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA VIOLÊNCIA CONTRA CRIANÇAS E ADOLESCENTES NA ZONA URBANA DE FEIRA DE SANTANA-BA 1998-2009

Raiane de Almeida Oliveira
Edna Maria de Araújo
Roger Torlay Pires
Aloisio Machado da Silva Filho

DOI 10.22533/at.ed.63820240314

CAPÍTULO 14 194

EMULSÕES DE QUITOSANA/GELATINA COM ÓLEOS DE ANDIROBA E DE PRACAXI: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA SOBRE *Staphylococcus aureus*

Murilo Álison Vigilato Rodrigues
Crisiane Aparecida Marangon
Pedro Marcondes Freitas Leite
Virginia da Conceição Amaro Martins
Marcia Nitschke
Ana Maria de Guzzi Plepis

DOI 10.22533/at.ed.63820240315

CAPÍTULO 15 204

ANÁLISE DO POTENCIAL DOS ARENITOS DA FORMAÇÃO FURNAS PARA USO COMO AREIA INDUSTRIAL

Ricardo Maahs
Ericks Henrique Testa

DOI 10.22533/at.ed.63820240316

CAPÍTULO 16 213

ESTUDO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE BARES E CASAS NOTURNAS DE FREDERICO WESTPHALEN - RS

Bianca Johann Nery
Carine Andrioli
Marcelle Martins
Eduardo Antônio de Azevedo
Willian Fernando de Borba
Bruno Acosta Flores

DOI 10.22533/at.ed.63820240317

CAPÍTULO 17 219

CARACTERIZAÇÃO ACÚSTICA DO AUDITÓRIO DO CEAMAZON DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Thiago Morhy Cavalcante
Yves Alexandrinho Bandeira
Thiago Henrique Gomes Lobato
Wellington José Figueirêdo de Lima

DOI 10.22533/at.ed.63820240318

CAPÍTULO 18 235

APLICAÇÕES ANTIFÚNGICA E ANTIBACTERIANA IN VITRO DE ÓLEOS ESSENCIAS DE CITRUS SPP.: UMA BREVE REVISÃO

Mayker Lazaro Dantas Miranda
Cassia Cristina Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.63820240319

CAPÍTULO 19 242

A ORIGEM DA ENERGIA DO SOL

Marcelo Antonio Amorim
Denes Alves de Farias
Edite Maria dos Anjos

DOI 10.22533/at.ed.63820240320

CAPÍTULO 20 251

POLÍMEROS HIPERRAMIFICADOS COMO CARREADORES DE FÁRMACOS: UMA VISÃO SOBRE SÍNTESE, PROPOSTAS DE MECANISMOS, CARACTERIZAÇÃO E APLICABILIDADES

Diego Botelho Campelo Leite
Edmilson Miranda de Moura
Carla Verônica Rodarte de Moura

DOI 10.22533/at.ed.63820240321

CAPÍTULO 21 265

PREY-PREDATOR MODELING OF CO₂ ATMOSPHERIC CONCENTRATION

Luis Augusto Trevisan
Fabiano Meira de Moura Luz

DOI 10.22533/at.ed.63820240322

CAPÍTULO 22	276
EXPERIMENTOS PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS MEDIADOS PELO DIAGRAMA V	
Lucas Antônio Xavier Breno Rodrigues Segatto	
DOI 10.22533/at.ed.63820240323	
CAPÍTULO 23	289
O USO DA COMPUTAÇÃO COGNITIVA NO COMBATE AO CÂNCER	
Fábio Arruda Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.63820240324	
CAPÍTULO 24	296
FERMENTAÇÃO SEMI - SÓLIDA PARA PRODUÇÃO DE LIPASE POR <i>Geotrichum candidum</i> UTILIZANDO TORTA DE MILHO	
Janaína dos Santos Ferreira Elizama Aguiar-Oliveira Sílvio Aparecido Melquides Mariana Fronja Carosia Eliana Setsuko Kamimura Rafael Resende Maldonado	
DOI 10.22533/at.ed.63820240325	
CAPÍTULO 25	308
ANÁLISE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS E O DESEMPENHO DO MREC	
Matheus Amaral da Silva Kevin Levrone Rodrigues Machado Silva	
DOI 10.22533/at.ed.63820240326	
CAPÍTULO 26	319
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE MINERAIS EM AMOSTRAS DE FARINHAS SEM GLÚTEN	
Júlia de Oliveira Martins Rudinei Moraes Junior Anagilda Bacarin Gobo Alessandro Hermann	
DOI 10.22533/at.ed.63820240327	
CAPÍTULO 27	325
LEVANTAMENTO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E A VLNERABILIDADE AMBIENTAL DOS ATINGIDOS POR INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE JAGUARI - RS	
Thomás Lixinski Zanin	
DOI 10.22533/at.ed.63820240328	
CAPÍTULO 28	346
ESTABILIZAÇÃO DE UMA EQUAÇÃO COM OPERADOR Δ^{2p} COM TERMO NÃO LINEAR	
Ricardo Eleodoro Fuentes Apolaya	
DOI 10.22533/at.ed.63820240329	

SOBRE O ORGANIZADOR.....	355
ÍNDICE REMISSIVO	356

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE MINERAIS EM AMOSTRAS DE FARINHAS SEM GLÚTEN

Data de aceite: 17/03/2020

Data de submissão: 02/12/2019

Júlia de Oliveira Martins

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Ijuí – RS
<http://lattes.cnpq.br/1006311085585131>

Rudinei Moraes Junior

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Ijuí – RS
<http://lattes.cnpq.br/9260572217830662>

Anagilda Bacarin Gobo

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Ijuí – RS
<http://lattes.cnpq.br/8220510086440860>

Alessandro Hermann

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Ijuí – RS
<http://lattes.cnpq.br/7689734526802182>

RESUMO: A intolerância permanente ao glúten é característica principal de pessoas que possuem a Doença Celíaca e está diretamente ligada a uma predisposição genética. Por conseguinte, o celíaco busca alimentos alternativos e que possam suprir suas demandas nutricionais,

logo, as farinhas de chia, milho, quinoa, e trigo sarraceno surgem como aliadas na produção de uma alimentação totalmente isenta da proteína prolamina, responsável pela Doença Celíaca. Nesse contexto, o presente estudo aborda a determinação e quantificação dos minerais cálcio, cobre, ferro, magnésio, manganês e zinco nas farinhas anteriormente citadas, fazendo uso de digestão em forno micro-ondas e quantificação por meio da Espectrometria de Absorção Atômica.

PALAVRAS-CHAVE: Doença Celíaca; Espectrometria de Absorção Atômica; Micro-ondas.

EVALUATION OF MINERAL COMPOSITION IN SAMPLES OF GLUTEN-FREE FLOURS

ABSTRACT: Permanent gluten intolerance is a major feature of people who have Celiac Disease and is directly linked to a genetic predisposition. Therefore, the celiac seeks alternative foods that can meet their nutritional demands, so the flours of chia, quinoa, corn and buckwheat emerge as allies in the production of a diet completely free of protein prolamine, responsible for Celiac Disease. In this context, the present study addresses the determination and quantification of calcium, copper, iron, magnesium, manganese and zinc minerals in the aforementioned flours, making use of

microwave digestion and quantification by Atomic Absorption Spectrometry.

KEYWORDS: Celiac Disease; Atomic Absorption Spectrometry; Microwave.

1 | INTRODUÇÃO

A doença celíaca vem acometendo muitas pessoas ao longo dos últimos anos, ela é caracterizada por uma inflamação crônica da mucosa e submucosa do intestino delgado, causando diarreias (enteropatia) a partir da ingestão de alimentos que contenham glúten (NOBRE *et al*, 2007). O tratamento da doença celíaca é fundamentalmente dietético, ou seja, consiste determinantemente na exclusão do glúten da dieta alimentar (ARAÚJO *et al*, 2010).

Desse modo, surge a necessidade da produção de alimentos sem glúten, utilizando farinhas, produzidas a partir de grãos isentos da proteína prolamina, como as farinhas de chia, quinoa, trigo sarraceno, milho, entre outras. Vale destacar que alimentação adequada é um direito básico essencial, havendo então a necessidade de que os governos garantam e promovam a segurança alimentar e nutricional da população. Dito isso, percebe-se a importância da leitura dos rótulos alimentares pois, são eles que mostram a composição dos mesmos, como por exemplo, a composição dos minerais (MORAES, *et al*, 2010).

Para a determinação desses minerais em farinhas, é necessário um preparo da amostra, para a decomposição da matéria orgânica, geralmente é realizado através da digestão por via seca ou digestão por via úmida (SOUSA, *et al*, 2015). De acordo com TARANTINO, a decomposição através da digestão por via úmida por radiação de micro-ondas é muito utilizada, sendo possível o controle de temperatura e pressão no frasco, em tempo relativamente curto e com menores quantidades de reagentes. Para a quantificação dos minerais, é utilizada a Espectrometria de Absorção Atômica, a qual tem como princípio a medida da intensidade da radiação eletromagnética, proveniente de uma fonte de radiação primária por átomos na fase gasosa em seus estados fundamentais (MESQUITA, 2014). Portanto, esse trabalho tem por objetivo determinar e quantificar os minerais cálcio, cobre, magnésio, manganês, zinco e ferro em amostras de farinhas de chia, milho, quinoa e trigo sarraceno, através da digestão em forno micro-ondas e quantificação através da Espectrometria de Absorção Atômica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Matéria Prima

Foram utilizadas amostras de farinhas de chia, milho, quinoa e trigo sarraceno,

produzidas a partir de grãos cultivados no sistema orgânico e/ou agroecológico no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

2.2 Reagentes

Para o preparo das soluções analíticas e das amostras foi utilizado água com resistividade de 18,2 M Ω , purificada em sistema MilliQ® da Milipore, ácido nítrico 65% (v/v), peróxido de hidrogênio 30% (v/v), ambos da marca Química Moderna e padrões analíticos de cálcio, cobre, magnésio, manganês, zinco e ferro em concentração variando entre 998,0 a 1003,0 mg/L da marca SpecSol.

2.3 Preparo das Soluções Analíticas

A partir da solução analítica concentrada de cada metal foram efetuadas diluições em solução de ácido nítrico 5% (v/v) para a construção da curva analítica.

2.4 Equipamentos

As amostras de chia, milho, quinoa e trigo sarraceno foram pesadas com auxílio de balança analítica (SHIMADZU, modelo AUX320). A digestão das farinhas foi realizada em micro-ondas marca Perkin Elmer (Norwalk, CT, EUA, modelo TITAN MPS) com vasos de 75 mL.

A determinação e quantificação dos minerais foi através do Espectrômetro de Absorção Atômica com Chama, marca Perkin Elmer (Norwalk, CT, EUA, modelo PinAAcle 900F), equipado com lâmpada de cátodo oco específica para cada metal, como fonte de radiação.

2.5 Decomposição das Amostras de Farinhas

Para as farinhas de milho, trigo sarraceno e quinoa foi utilizado a massa de 0,4000 g e para a farinha de chia foi pesado 0,3000 g. As amostras foram transferidas para os frascos de politetrafluoretileno - PTFE - de 75 mL e adicionados diferentes volumes de água, ácido nítrico e peróxido de hidrogênio, conforme apresentado na tabela 1. O volume total foi mantido em 7,0 mL para todos os procedimentos. Os parâmetros operacionais avaliados para o micro-ondas, conforme orientações do fabricante estão apresentados na tabela 2.

Procedimento	Água Purificada (mL)	Ácido Nítrico 65% (v/v) (mL)	Peróxido de Hidrogênio 30% (v/v) (mL)
1	2	3	2
2	2	2	3
3	1	2	4
4	1	3	3

Tabela 1- Volume dos reagentes utilizados na otimização do procedimento para o preparo de amostra.

Etapa	Temperatura (°C)	Pressão (Bar)	Aquecimento (min)	Tempo (min)	Potência (%)
1	170	30	2	5	80
2	190	35	5	20	90
3	120	35	2	5	90
4	50	35	2	-	-

Tabela 2- Programas avaliados para a decomposição das amostras no micro-ondas.

2.6 Determinação e Quantificação dos Minerais nas Farinhas

A determinação e quantificação dos minerais nas amostras de farinha após a etapa de abertura de amostra foi através do Espectrofotômetro de Absorção Atômica em Chama, utilizando a lâmpada de cátodo oco específica, obtendo-se valores de absorbância para as soluções analíticas e para as amostras das farinhas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a quantificação dos minerais, foi construído uma curva analítica para cada mineral a partir da concentração *versus* absorbância das soluções analíticas, obteve-se a equação de regressão linear e coeficiente de determinação (R^2), com auxílio do programa Microsoft Office® Excel, conforme dados apresentados na tabela 3.

Mineral	Concentração (mg L ⁻¹)	Equação de Regressão Linear	Coefficiente de Determinação (R^2)
Cálcio	0,0120 - 0,162	$Y = 2,4122x + 0,0027$	0,997
Cobre	0,0125 - 0,162	$Y = 3,538x + 0,0185$	0,999
Magnésio	0,0120 - 0,162	$Y = 11,685x + 0,4442$	0,993
Manganês	0,0121 - 0,162	$Y = 3,2701x + 0,1048$	0,995
Zinco	0,0120 - 0,125	$Y = 9,4415x + 0,3036$	0,997
Ferro	0,0125 - 0,160	$Y = 2,4291x + 0,108$	0,999

Tabela 3- Parâmetros obtidos para os metais em solução de ácido nítrico 5% (v/v)

Para o preparo das amostras, a massa da farinha de chia foi menor que as demais, em virtude da quantidade significativa de lipídios, o que interfere no processo de digestão. Na etapa da digestão, os melhores resultados foram obtidos

com os seguintes volumes de reagentes: 3 mL de ácido nítrico, 3 mL de peróxido de hidrogênio e 1 mL de água purificada. Para quantificação dos minerais em cada amostra de farinha considerou-se apenas a massa seca, devido ao teor de umidade existente nas mesmas, sendo de 9,7% na farinha de chia, de 11,7% na farinha de milho, de 11,4% na de quinoa e de 13,2% na farinha de trigo sarraceno. A tabela 4 apresenta a concentração dos minerais nas amostras de farinha.

Mineral	Chia (mg/Kg)	Milho (mg/Kg)	Quinoa (mg/Kg)	Trigo Sarraceno (mg/Kg)
Cálcio	401,31 ± 32,72	14,15 ± 0,64	35,00 ± 3,15	38,07 ± 5,37
Cobre	N.D	N.D	N.D	N.D
Magnésio	540,30 ± 4,10	262,74 ± 7,97	402,71 ± 8,29	425,56 ± 5,89
Manganês	N.D	N.D	N.D	N.D
Zinco	N.D	N.D	N.D	N.D
Ferro	142,66 ± 13,27	13,68 ± 1,43	26,95 ± 2,57	103,53 ± 10,76

Tabela 4- Composição mineral determinada em massa seca das farinhas.

Médias ± desvio padrão, N=3. N.D. não determinada.

Baseado nos dados experimentais, a farinha de chia apresenta maior concentração de cálcio, magnésio e ferro, enquanto a farinha de milho concentrações menores. Esses dados se comparam aos estudos de avaliação da composição mineral da farinha de chia, milho e quinoa, e trigo sarraceno realizados por FERREIRA, ASCHERI e FRANCISCHI. Porém as concentrações dos minerais obtidas nesse estudo são menores se comparadas ao estudo dos autores citados. Além disso, difere também quanto a existência de cobre, manganês e zinco, sendo que em nosso caso, nenhuma das quatro farinhas apresentou esses minerais em sua composição.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo apontam que a farinha de chia, quinoa, e trigo sarraceno, consideradas não convencionais em nossa região, podem ser boas fontes dos minerais cálcio, ferro e magnésio quando comparadas com a farinha de milho. O uso dessas farinhas na formulação de novos produtos alimentares para pessoas celíacas pode contribuir com a ingestão dos minerais, os quais são de extrema importância em relação às diversas funções do organismo humano.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. M. et al. **Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida.** Revista de Nutrição, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 467-474, maio. 2010. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13947/1/ARTIGO_DoencaCeliacaHabitos.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

ASCHERI, J. L. R. et al. **Composição Química Comparativa de Farinha Instantânea de Quinoa, Arroz e Milho.** Rio de Janeiro, 2002.

FERREIRA, T. R. R. **Caracterização nutricional e funcional da farinha de chia (Salvia Hispanica) e sua aplicação no desenvolvimento de pães.** São Paulo, 2013.

FRANCISCHI, M. L. P. **Avaliação química, nutricional, biológica e reológica das farinhas de trigo sarraceno (Fagopyrum Esculentum) com e sem prolamina e viabilidade de seu emprego na alimentação de pessoas portadoras de doença celíaca.** São Paulo, 1991.

MESQUITA, G. M. **Metodologias de preparo de amostras e quantificação de metais pesados em sedimentos do Ribeirão Samambaia, Catalão-GO, empregando Espectrometria de Absorção Atômica.** 2014. Dissertação (Mestre em Química) - Universidade Federal de Goiás, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4128/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Glenda%20M%C3%A1ris%20Mesquita%20-%202014.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2019.

MORAES, A. C.; COSTA, L. S.; MORAES, M. M.; OLIVEIRA, R. M. B. F. d.; SDEPANIAN, V. L. **Guia orientador para celíacos.** FENACELBRA: Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil. São Paulo: Escola Nacional de Defesa do Consumidor, Ministério da Justiça, 2010.

NOBRE, S. RITO; SILVA, T.; CABRAL, PINA. **Doença celíaca revisitada.** 2007. 10 p. Artigo (Serviço de Gastreenterologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal) - Unidade de Gastreenterologia do Centro Hospitalar de Cascais, Cascais, Portugal., Universidade de Coimbra, [S.l.], 2007. 14. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/ge/v14n4/v14n4a02.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2018.

SOUSA, R. A; CAMPOS, N. S; ORLANDO, R. **Preparação de amostras para análise elementar.** Juiz de Fora, 2015.

TARANTINO, T. B. **Desenvolvimento de um Procedimento alternativo para determinação de elementos traço em arroz empregando digestão assistida por micro-ondas com ácido nítrico diluído.** 2012. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal da Bahia, [S. l.], 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/bitstream/ri/11755/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_definitiva_Taiana%20Tarantino.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aço inoxidável 17-4 PH 173

Agricultura 356

Análise química 2, 216, 219, 222

Astronomia 146, 254, 255, 256, 262

Aterro sanitário 148, 150

Auditório 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246

B

Balística 1, 10

C

Cálculo integral 162

Camada de cobertura 147, 148

Cavidades naturais 132, 146

Ciência da computação 301, 302, 303, 304, 307

Consumo de energia 11, 12, 14, 40, 46, 47, 48

Criança e adolescente 184

Cubo da soma 102, 109, 110, 111

D

Definição sonora 231, 236, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245

Dfa 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 36

Diabetes mellitus 24, 35, 36

Diagrama v 288, 289, 290, 291, 292, 296, 298, 299, 300

Doença celíaca 331, 332, 335, 336

E

Educação estatística 37, 53, 54

Ensino da matemática 65, 112, 162

Ensino de ciências 82, 83, 85, 87, 88, 91, 92, 93, 99

Envelhecimento por precipitação 172, 173, 181

Espectrometria de absorção atômica 3, 331, 332, 336

F

Fermentação semi-sólida 308, 310, 311, 313, 314, 315, 316

Fitopatógenos 247

Formação de professores 56, 63, 96, 165, 170

Fusão 221, 254, 257, 260, 261, 302

G

Gerenciamento 14, 23, 225, 226, 227, 230, 338, 355, 356

H

Hiperramificados 263, 265, 266, 267, 270, 273, 274

Hospitalização 24, 32, 34

I

Inundações 337, 338, 339, 340, 341, 343, 349, 351, 353, 354

Isolamento sonoro 70

L

Lei 12.305/2010 226

Lipase 308, 309, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319

M

Medicina 168, 263, 273, 301, 304, 305, 307

Medidas de dispersão 37, 187

Método alternativo 113, 114, 130

Método científico 288, 289, 290, 299

Modelagem matemática 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Modelo presa-predador 277

Monitoramento sismográfico 132, 133, 134, 138

O

Óleo de pracaxi 207, 208, 209, 212, 213

P

Perfil socioeconômico 337, 338, 341, 349, 353

Polímeros 213, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 271, 272, 273, 274

Q

Quadrado da soma 102, 104, 106, 107

Química forense 1, 3

Quitosana 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213

R

Reciclagem 226, 229, 230

Recomendação 26, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 329

Ruído de impacto 70, 71, 72, 76, 78, 80

S

Sedimentologia 216, 219

Sistema embarcado 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22

Sistemas 12, 15, 22, 23, 35, 70, 71, 72, 73, 77, 79, 80, 147, 167, 168, 190, 203, 248, 263, 264, 265, 272, 274, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 320, 321, 322, 323, 325, 329, 356, 357

T

Taxa de fotossíntese 277

Teorema 114, 115, 116, 117, 118, 120, 122, 125, 126, 130, 292

U

Uso de recurso tecnológico 82

V

Violência 2, 9, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0