

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 di 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

ESTABILIZAÇÃO DE UMA EQUAÇÃO COM OPERADOR Δ^{2p} COM TERMO NÃO LINEAR

Data de aceite: 17/03/2020

Ricardo Eleodoro Fuentes Apolaya

RESUMO: Nosso objetivo principal é estudar o problema de controlabilidade exata do sistema seguinte

$$(*) \quad \begin{cases} Lw + w^3 = 0, & \text{em } Q = \Omega \times [0, T] \\ \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = 0, & \text{em } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ para } j = 0, 1, \dots, 2(p-1) \\ w(0) = w_0, \quad w'(0) = w_1 & \text{em } \Omega \end{cases}$$

onde

$$Lw = w'' + \Delta^{2p} w + \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_{ij}(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_i} + \sum_{i=1}^n d_i(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_i}$$

Palavras chaves: Equação de placas não linear, solução ultrafraca, controlabilidade exata, ponto fix.

STABILIZATION FOR AN EQUATION WITH OPERATOR Δ^{2p} WITH NON LINEAR TERM

ABSTRACT: Our main objective is to study the exact controllability of

$$(*) \quad \begin{cases} Lw + w^3 = 0, & \text{em } Q = \Omega \times [0, T] \\ \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = 0, & \text{em } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ para } j = 0, 1, \dots, 2(p-1) \\ w(0) = w_0, \quad w'(0) = w_1 & \text{em } \Omega \end{cases}$$

Where

$$Lw = w'' + \Delta^{2p} w + \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_{ij}(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_i} + \sum_{i=1}^n d_i(\mathbf{y}, t) \frac{\partial w}{\partial x_i}$$

KEYWORDS: Nonlinear plate equation, ultraweak solution, exact controllability, fix point.

1 | INTRODUCTION

Let Ω be a bounded domain of R^n with regular boundary of type C^{4p} , where $p \geq 1$ so that the origin of R^n .

Let us consider $K: [0, +\infty[\rightarrow R^{n^2}$

The function such that for each t associate na orthogonal matrix

$$K(t) : R^n \rightarrow R^n$$

We suppose $K(t)$ twice continuously differentiable for each t .

Define the subsets of R^n , as follows

$$\Omega_t = \{x \in R^n, x = K(t)y, y \in \Omega\}$$

With boundary denoted by Γ_t .

We denote by \hat{Q} the noncylindrical domain a set of R^{n+1} defined by

$$\hat{Q} = \bigcup_{0 < t < T} \Omega_t \times \{t\} \text{ with lateral boundary } \hat{\Sigma} = \bigcup_{0 < t < T} \Gamma_t \times \{t\}$$

2 | NON LINEAR PROBLEM

Consider the non homogeneous problem

$$(2.1) \quad \begin{cases} u''(t) + \Delta^{2p} u(t) + u(t)^3 = 0, & \text{in } \hat{Q} = \Omega_t \times [0, T] \\ \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = \mathbf{0}, & \text{on } \hat{\Sigma} = \partial\Omega_t \times [0, T], \text{ for } j=0,1,\dots,2(p-1) \\ \frac{\partial^{2p-1} w}{\partial \nu^{2p-1}} = \mathbf{v}, & \text{on } \hat{\Sigma} \\ w(0) = w_0, \quad w'(0) = w_1 & \text{in } \Omega_0 \end{cases}$$

Our objective is to solve the problem of exact controllability at the boundary of problem, that is, given $T_0 > 0$ for each pair of initial data $\{u_0, u_1\}$ of problem before in a convenient space on Ω_0 we will a function v in a certain space of controls on \hat{Q} so that the corresponding solution u of problem satisfies the final condition

$$u(x, T_0) = u'(x, T_0) = 0, \text{ in } \Omega_{T_0}$$

Therefore, to solve the problem of exact controllability of the problem (*) will, through the transformation, solve the problem of exact controllability of problema (2.1). We will initially approach the study of exact controllability on the boundary of the problem

$$(2.2) \quad \begin{cases} Lw + w^3 = 0, & \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\ \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = \mathbf{0}, & \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j=0,1,\dots,2(p-1) \\ \frac{\partial^{2p-1} w}{\partial \nu^{2p-1}} = \mathbf{g}, & \text{on } \Sigma \\ w(0) = w_0, \quad w'(0) = w_1 & \text{in } \Omega \end{cases}$$

2.1 Equivalent Problem

Let the cylindrical problem follows:

$$\begin{aligned}
Lw + w^3 &= 0, \quad \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\
w &= 0, \quad \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = 0, \quad \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 1, \dots, 2(p-1) \\
\frac{\partial^{2p-1} w}{\partial \nu^{2p-1}} &= g, \quad \text{on } \Sigma \\
w(0) &= w_0, \quad w'(0) = w_1 \text{ in } \Omega
\end{aligned}$$

(2.3)

$$Lw = w'' + \Delta^{2p} w + \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_j(y, t) \frac{\partial w}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(y, t) \frac{\partial w}{\partial x_i} + \sum_{i=1}^n d_i(y, t) \frac{\partial w}{\partial x_i}$$

Let L^* be the formal adjoint operator of L , defined by

$$\begin{aligned}
L^*z &= z'' + \Delta^{2p} z + \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_j(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_i} + c(y, t) z' + \\
&\sum_{i=1}^n d_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_i} + f(y, t) z
\end{aligned}$$

We consider the operator

$$\begin{aligned}
Rz &= z'' + \Delta^{2p} z + \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_j(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_i} + c(y, t) z' + \\
&\sum_{i=1}^n d_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial x_i} + f(y, t) z
\end{aligned}$$

where the operator coefficients verify

$$\begin{aligned}
a_j &\in C^1(\bar{Q}) \text{ such that } a_j = a_j \text{ and } a_j \in L^1(Q), \quad i, j = 1, 2, \dots, n.. \\
b_i, c, d_i, f &\in W^{1,1}(0, T, L^1(\Omega)), \quad \frac{\partial b_i}{\partial y_i} \in L^1(Q).
\end{aligned}$$

we want to determine a solution to the following problem

$$\begin{aligned}
Rz + z^3 &= 0, \quad \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\
\frac{\partial^j z}{\partial \nu^j} &= 0, \quad \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 0, 1, \dots, 2p-1 \\
z(0) &= z^0, \quad z'(0) = z^1 \text{ in } \Omega
\end{aligned}$$

(2.3)

Theorem 2.1 (Strong Solution) If $\{z^0, z^1, h\} \in H_0^{2p}(\Omega) \cap H^{4p}(\Omega) \cap L^4(\Omega) \times$

$H_0^{2p}(\Omega) \times W^{1,1}(0, T, L^2(\Omega))$ then exist a unique strong solution $z = z(y, t)$ of the

non linear problem in the class

$$z \in C([0, T], H_0^{2p}(\Omega) \cap H^{4p}(\Omega) \cap L^4(\Omega)) \cap C^1([0, T], H_0^{2p}(\Omega))$$

and satisfies

$$Rz + z^3 = h \text{ a. e. in } Q$$

Proof: Galerkin method and two estimates are used.

Theorem 2.2 (Weak Solution)1 If $\{z^0, z^1, h\} \in H_0^{2p}(\Omega) \cap L^4(\Omega) \times L^2(\Omega) \times L^1(0, T, L^2(\Omega))$ then exist a unique weak solution $z = z(y, t)$ of the non linear problem

1.- The weak solution check the following equality

$$\begin{aligned}
 & - \int_T^0 (z'(t), v) \varphi' dt + \int_T^0 (\Delta^{2p} z(t), \Delta^{2p} v) \varphi dt + \int_T^0 (a_{ij} \frac{\partial z}{\partial y_j} \cdot \frac{\partial v}{\partial y_j}, v) \varphi dt - \int_T^0 (b_i z(t), \frac{\partial v}{\partial y_i}) \varphi dt + \\
 & \int_T^0 (c(y, t) z'(t), v) \varphi dt + \int_T^0 (d_i \frac{\partial z}{\partial y_i}, v) \varphi dt + \int_T^0 (f(y, t) z(t), v) \varphi dt + \int_T^0 (z^3(t), v) \varphi dt = \\
 & \int_T^0 (h(t), v) \varphi dt, \text{ for all } v \in H_0^{2p}(\Omega), \varphi \in \mathcal{D}(\Omega).
 \end{aligned}$$

2.- Exist a unique weak solution $z = z(y; t)$ such that

$$z \in C([0, T], H_0^{2p}(\Omega) \cap L^4(\Omega)) \cap C^1([0, T], L^2(\Omega))$$

3.- The linear application:

$$\{z^0, z^1, h\} \rightarrow z$$

is continuous in their topologies.

4.- The weak solution satisfies

$$\begin{aligned}
 E(t) = E(0) - \int_0^t \left[\frac{\partial}{\partial y_i} \left[a_j \frac{\partial z(s)}{\partial y_j} \right] z'(s) \right] ds + \frac{1}{2} \int_0^t \left[\frac{\partial b_i}{\partial y_i} z'(s) z'(s) \right] ds - \int_0^t \left[P(s) z'(s) \right] ds + \\
 \int_0^t (h(s), z'(s)) ds
 \end{aligned}$$

$$\text{Where } Pz = c(y, t) z'(t) + d_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial y_i} + f(y, t) z$$

$$\text{And } E(t) = \frac{1}{2} (|z'(t)|^2 + |\nabla^p z(t)|^2) + \frac{1}{4} |z(t)|^4$$

Remark 2.1. For the results of existence, uniqueness and regularity the method of galerkim is used.

3 I LINEAR PROBLEM

We want to determine a solution to the following problem

$$\begin{aligned}
 & Rz = h, \quad \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\
 & \frac{\partial^j z}{\partial \nu^j} = 0, \quad \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j=0,1,\dots,2p-1 \\
 & z(0) = z^0, \quad z'(0) = z^1 \text{ in } \Omega
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$

Theorem 3.1 (Strong Solution) If $\{z^0, z^1, h\} \in H_0^{2p}(\Omega) \cap H^{4p}(\Omega) \times H_0^{2p}(\Omega) \times W^{1,1}(0,T, L^2(\Omega))$ then exist a unique strong solution $z = z(y, t)$ of the linear problem in the class

$$z \in C([0,T], H_0^{2p}(\Omega) \cap H^{4p}(\Omega)) \cap C^1([0,T], H_0^{2p}(\Omega))$$

and satisfies

$$Rz = h \text{ a. e. in } Q$$

Proof: Galerkin method and two estimates are used.

Theorem 3.2 (Weak Solution) If $\{z^0, z^1, h\} \in H_0^{2p}(\Omega) \times L^2(\Omega) \times L^1(0,T, L^2(\Omega))$

then exist a unique weak solution $z = z(y, t)$ of the linear problem

1.- The weak solution check the following equality

$$\begin{aligned}
 & - \int_0^T (z'(t), v) \varphi' dt + \int_0^T (\Delta^{2p} z(t), \Delta^{2p} v) \varphi dt + \int_0^T (a_{ij} \frac{\partial z}{\partial y_j} \cdot \frac{\partial v}{\partial y_j}, v) \varphi dt - \int_0^T (b_i z(t), \frac{\partial v}{\partial y_i}) \varphi dt + \\
 & \int_0^T (c(y, t) z'(t), v) \varphi dt + \int_0^T (d_i \frac{\partial z}{\partial y_i}, v) \varphi dt + \int_0^T (f(y, t) z(t), v) \varphi dt = \int_0^T (h(t), v) \varphi dt,
 \end{aligned}$$

for all $v \in H_0^{2p}(\Omega)$, $j \in D(\Omega)$.

2.- Exist a unique weak solution $z = z(y; t)$ such that

$$z \in C([0,T], H_0^{2p}(\Omega)) \cap C^1([0,T], L^2(\Omega))$$

3.- The linear application:

$$\{z^0, z^1, h\} \rightarrow z$$

is continuous in their topologies.

4.- The weak solution satisfies

$$E(t) = E(0) - \int_0^t \left(\frac{\partial}{\partial y_i} \left[a_{ij} \frac{\partial z(s)}{\partial y_j} \right], z'(s) \right) ds + \frac{1}{2} \int_0^t \left(\frac{\partial b_i}{\partial y_i} z'(s), z'(s) \right) ds - \int_0^t (Pz(s), z'(s)) ds + \int_0^t (h(s), z'(s)) ds$$

$$\text{Where } Pz = c(y, t) z'(t) + d_i(y, t) \frac{\partial z}{\partial y_i} + f(y, t)z$$

$$\text{And } E(t) = \frac{1}{2} (|z'(t)|^2 + |\square^p z(t)|^2)$$

Theorem 3.3 (Direct Inequality). If $z = z(y, t)$ is the weak solution of (3.1) and $h = 0$, then

$$\int_{\Sigma} |\Delta^p z|^2 d\Sigma \leq CE(0)$$

If $x_0 \in \mathbb{R}^n$, we denoted by

$$m(x) = x - x_0 = (x_l - x_l^0) = (m_l), \quad l = 1, 2, \dots, n, \quad R(x_0) = \text{Max } \|m(x)\|, \quad x \in \bar{\Omega}$$

and

$$\Gamma(x_0) = \{ x \in \Gamma, m(x) \cdot n(x) \leq 0 \}$$

where $n(x)$ unit normal vector to Γ , directed towards the exterior of Ω .

We shall sets

$$\Gamma^*(x_0) = \Gamma - \Gamma(x_0), \quad \Sigma(x_0) = (0, T) \times \Gamma(x_0), \quad \Sigma^*(x_0) = \Sigma - \Sigma(x_0)$$

Theorem 3.4 (Inverse Inequality). If $z = z(y, t)$ is the weak solution of (3.1) with

$h = 0$, exist $T_0 > 0$ such that

$$\int_{\Sigma(x_0)} |\square^p z|^2 d\Sigma \leq C(T \leq T_0) E(0)$$

Now we are interested in studying the solutions of the inhomogeneous problem in the frontier of the type

$$(3.2) \quad \begin{array}{l} Lz = 0, \quad \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\ z = 0, \quad \frac{\partial^j z}{\partial \nu^j} = 0, \quad \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 1, \dots, 2(p-1) \\ \frac{\partial^{2p-1} z}{\partial \nu^{2p-1}} = g, \quad \text{on } \Sigma \\ z(0) = z_0, \quad z'(0) = z_1 \text{ in } \Omega \end{array}$$

Theorem 3.5 (Ultraweak Solution) If $\{z^0, z^1, g\} \in L^2(\Omega) \times H^{\square 2p}(\Omega) \times L^2(\Sigma)$ then exist a unique ultraweak solution $z = z(y, t)$ of the linear problem such that $z \in C([0, T], L^2(\Omega)) \cap C^1([0, T], H^{\square 2p}(\Omega))$

Moreover

$$\|z\|_{C(0,T,L^2(\Omega))} + \|z'\|_{C([0,T],H^{\square 2p}(\Omega))} \leq C \{ \|z_0\|_{L^2(\Omega)} + \|z_1\|_{H^{\square 2p}(\Omega)} + \|g\|_{L^2(\Omega)} \}$$

Theorem 3.6 (Regularity) If $\{z^0, z^1, g\} \in H_0^{2p}(\Omega) \times L^2(\Omega) \times H_0^2(0, T, L^2(\Gamma))$, then there is a single weak solution w such that

$$z \in C([0, T], H^{2p}(\Omega)) \cap C^1([0, T], L^2(\Omega))$$

which is also an ultraweak solution.

4 | METHOD THE FIX POINT

Let v is weak solution of

$$(4.1) \quad \begin{cases} Lv = -\varphi^3, & \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\ v = 0, \quad \frac{\partial^j v}{\partial \nu^j} = 0, & \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 1, \dots, 2(p-1) \\ \frac{\partial^{2p-1} v}{\partial \nu^{2p-1}} = g, & \text{on } \Sigma \\ v(0) = 0, \quad v'(0) = 0_1 & \text{in } \Omega \end{cases}$$

Let w ultraweak solution of

$$(4.2) \quad \begin{cases} Lw = 0, & \text{in } Q = \Omega \times [0, T] \\ w = 0, \quad \frac{\partial^j w}{\partial \nu^j} = 0, & \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 1, \dots, 2(p-1) \\ \frac{\partial^{2p-1} w}{\partial \nu^{2p-1}} = g, & \text{on } \Sigma \\ w(0) = y_0, \quad w'(0) = y_1 & \text{in } \Omega \\ w(T) = -v(T), \quad w'(T) = -v'(T), & \text{in } \Omega \end{cases}$$

We observe that $y = v + w$ is solution of the

$$Ly = -\phi^3, \quad \text{in } Q = \Omega \times [0, T]$$

$$y = 0, \quad \frac{\partial^j y}{\partial \nu^j} = 0, \quad \text{on } \Sigma = \partial\Omega \times [0, T], \text{ for } j = 1, \dots, 2(p-1)$$

$$\frac{\partial^{2p-1} y}{\partial \nu^{2p-1}} = g, \quad \text{on } \Sigma$$

$$y(0) = y_0, \quad y'(0) = y_1 \quad \text{in } \Omega$$

(4.3)

Checking the stability condition $y(T) = y'(T) = 0$ in Ω .

Denote by

$$W = \{ w \in C([0, T], H^{2p}(\Omega)), w' \in C([0, T], L^2(\Omega)), w = 0, \text{ on } \Gamma^*(x_0) \}$$

With norm

$$\|w\|_W = \{ \|w\|_{C([0,T],H^{2p}(\Omega))}^2 + \|w'\|_{C([0,T],L^2(\Omega))}^2 \}^{1/2}$$

We have define the application in $B_e \subset W$ such that

$$\square_e : B_e \rightarrow B_e$$

$$\square_e(f) = v + w$$

Is a contraction.

We observe, in (4.1) result that

$$E(t) \leq K \int_0^t \phi(t)^3 v'(t) dt$$

By condition, $\phi = 0$, in $\Gamma^*(x_0)$ we have

$$E(t) \leq K \int_0^t |\nabla \phi(t)|^3 |v'(t)| dt \leq CT \|\phi\|_W^3 \|v\|_W$$

$$\text{If } \|\phi\|_W < \varepsilon, \text{ then } \|v\|_W^2 \leq 2CT \varepsilon^2 \|\phi\|_W \|v\|_W$$

Therefore

$$\|v\|_W \leq 2CT \varepsilon^2 \|\phi\|_W$$

We chose the appropriate ε so that \square_e is contraction

$$2CT \varepsilon^2 < \frac{1}{4} \Leftrightarrow \varepsilon^2 < \frac{1}{8CT}$$

$$\text{By similar form, } \|w\|_W < \frac{1}{4} \|\phi\|_W.$$

REFERENCES

- [1] cavalcante m. m. - Controlabilidade Exata da Equação da Onda com condição de Fronteira tipo Neumann, IM-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1995.
- [2] filho j.p. - Estabilidade do sistema de Timoshenko, IM-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1995.
- [3] fabre c. and puel j. - Comportement au voisinage du bord des Solutions de l'équations des ondes. C.R. Acad. Sci. Paris, 310 s_erie I, pp. 621-6254, 1990.
- [4] medeiros l. a. and fuentes r. Exact controllability for a model of the one dimensional elastidty , 36 Seminário Brasileiro de Análise, SBA, 1992.
- [5] medeiros l. a. and milla m. Introdução aos espaços de Sobolev e às equações diferenciais parciais, IM-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1989.
- [6] milla m. and medeiros l. a. Exact controllability for Schrodinger equations in non cylindrical domains , 41 Seminário Brasileiro de Análise, RJ, Brasil, 1995.
- [7] puel j. Contrôlabilité Exacte et comportement au voisinage du bord des Solutions de equations de ondes , IM-UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.
- [8] gamboa p. . Controle exato para a equação Euler-Bernoulli num domínio não cilíndrico , IM-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1995.
- [9] lions j. l. and magenes e. Problèmes aux Limites non homogénes et Applications , Vol. 1, Dunod, 1968.
- [10] lions, j. l. - Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéares., Dunod-Gauthier Villars, Paris, First edition, 1969.
- [11] soriano j. Controlabilidade Exata de Equação de Onda com Coeficientes Variáveis, IM-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1993.
- [12] zuazua e. Lectures Notes on Exact control and stabilization, Instituto de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro,R.J.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade

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