

**Cleberton Correia Santos  
(Organizador)**

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 3**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 3 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-642-3 DOI 10.22533/at.ed.423192309</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 3º volume 37 capítulos relacionados temáticas de área multidisciplinar associadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
PREPARO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS REFORÇADOS COM FIBRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Paula Consoli Ireno Franco Mary Leiva Faria Ana Paula Bilck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
ACESSIBILIDADE AO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE BIOLOGIA, MICROSCOPIA E ANÁLISES CLÍNICAS DA UEZO POR PESSOAS EM CADEIRA DE RODAS	
Tiago Alexandre Silva Nascimento Gabriella Oliveira Alves Moreira De Carvalho Thiago Manchester De Mello Fabio Da Silva De Azevedo Fortes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
ANÁLISE DA ESTABILIDADE DAS ESCAVAÇÕES NO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA	
Marinésio Pinheiro de Lima Robson Ribeiro Lima Francisco Wilson Hollanda Vidal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
ELABORAÇÃO DE MODELO COMPUTACIONAL PARA O ESTUDO DE VIBRAÇÕES LIVRES EM UMA PONTE DE CONCRETO ARMADO	
Arlindo Pires Lopes Esterfeny Guedes Pires Larissa Lázara Mesquita Cavalcante Matheus Pereira da Silva Mayk Oris Guerreiro Stefanny di Samuel da Costa Tiago de Souza Seixas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
ANÁLISE SENSORIAL: TESTES DISCRIMINATIVOS, DESCRITIVOS E AFETIVOS	
Antônio das Graças Amaral Neto Elisa Norberto Ferreira Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
APLICAÇÃO DE JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS BÁSICOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	
José Ribamar Azevedo dos Santos João Roberto Ursino da Cruz Marcos Paulo Santos Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.71619103096</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 70**

ASPECTOS ECONÔMICOS DA LAVRA INTEGRAL DO PEGMATITO ALTO DA SERRA BRANCA

Marinésio Pinheiro de Lima  
Júlio Cezar de Souza  
Francisco Wilson Hollanda Vidal

**DOI 10.22533/at.ed.71619103097**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR EM RELAÇÃO A CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO INALÁVEL NA CIDADE DE CAMBORIÚ, SC

Beatriz Faga  
Joeci Ricardo Godoi  
Viviane Furtado Velho  
Letícia Flohr

**DOI 10.22533/at.ed.71619103098**

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

DESENVOLVENDO BIOMATERIAIS DE HIDROXIAPATITA RECOBERTA COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA (AgNPs) PARA APLICAÇÃO EM DEFEITOS CRÍTICOS ÓSSEOS

Ingrid Russoni de Lima  
Gabrielle Cristine Lemos Duarte Freitas  
Elaine Cristina Lopes Pereira  
Lucas Furtado Loesh  
Fernanda A. Sampaio da Silva  
Heleno Souza da Silva  
Renata Antoum Simão  
José Adilson de Castro  
Gláucio Soares Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.71619103099**

**CAPÍTULO 10 ..... 102**

AVALIAÇÃO DO PRÉ-TRATAMENTO DO INOCULANTE E DA COMBINAÇÃO DE SUBSTRATOS SOBRE A PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DE GLICEROL BRUTO, DEJETOS SUÍNOS E GLICOSE

Fidel Alejandro Aguilar Aguilar  
Ronnie Von Dos Santos Veloso  
Luis Fernando Santis Espinosa  
Lilian de Araújo Pantoja  
Alexandre Soares dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.716191030910**

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

CAPTURE DE CARBONO VOLÁTIL DO PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Odete Gonçalves  
Paulo Fernando de Almeida  
Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella  
Ana Maria Álvares Tavares da Mata

**DOI 10.22533/at.ed.716191030911**

**CAPÍTULO 12 ..... 129**

CARBETO DE BORO (B<sub>4</sub>C): REVISÃO acadêmica ACERCA DAS PROPRIEDADES E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Eduardo Braga Costa Santos  
Denise Dantas Muniz  
Eliandro Pereira Teles  
Danielle Guedes de Lima Cavalcante  
Ricardo Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.716191030912**

**CAPÍTULO 13 ..... 141**

CLIMATOLOGIA DA REGIÃO OESTE DO PARÁ - CENTRO DA AMAZÔNIA - E IMPACTO DOS TRÊS ÚLTIMOS EVENTOS DE SECAS SEVERAS NA TEMPERATURA DO AR E PRECIPITAÇÃO

Gabriel Brito Costa  
Waldeir dos Santos Pereira  
Mayara Barbosa Lima  
Juliane da Silva Sampaio  
Ana Caroline da Silva Macambira  
Letícia Victória Santos Matias  
Duany Thainara Corrêa da Silva  
Natan Barbosa Almada  
Rogério Favacho da Cruz  
Jéssica Aline Godinho da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.716191030913**

**CAPÍTULO 14 ..... 153**

DESIGN DE ENUNCIADOS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS SOB O ENFOQUE DA (RE) FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

Fabiane Fischer Figueiredo  
Claudia Lisete Oliveira Groenwald

**DOI 10.22533/at.ed.716191030914**

**CAPÍTULO 15 ..... 164**

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO TOTAL E BIOACESSÍVEL *in vitro* DE CÁLCIO EM DIFERENTES TIPOS DE LEITE POR FOTOMETRIA DE CHAMA

Ani Caroline Weber  
Luiz Ricardo Mallmann Oliveira  
Sabrina Grando Cordeiro  
Eniz Conceição Oliveira  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.716191030915**

**CAPÍTULO 16 ..... 175**

ESPAÇO ARTE\_ON: PLATAFORMA ON-LINE PARA EXPOSIÇÕES ARTÍSTICAS DOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DO IFC-CAS

Leonardo Cristovam de Jesus  
Lucas Pereira Elias  
Marcos Henrique de Moraes Golinelli  
Tereza Cristina Benevenuto Lautério

**DOI 10.22533/at.ed.716191030916**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>188</b>
ESTRATÉGIAS FOCADAS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA	
Deborah Godoy Martins Corrêa Tiago de Oliveira Denise Stringhini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030917</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>201</b>
ESTUDO DA FRAÇÃO ÁCIDA DO ÓLEO DE COPAÍBA	
Carlos Vinícius Machado Miranda Railda Neyva Moreira Araújo Cabral Luely Oliveira da Silva Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon Marivaldo José Costa Corrêa Eloisa Helena de Aguiar Andrade Manoel Leão Lopes Junior Lourivaldo Silva Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>209</b>
ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA DO REAPROVEITAMENTO DO ESTÉRIL DE ROCHAS ORNAMENTAIS COMO AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL	
Weverton Pereira do Sacramento Maria de Lourdes de Oliveira Luana Leite Ferreira Robson Wotikowski Guedes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030919</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>218</b>
EXPLORANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Leila Pessôa Da Costa Sandra Regina D'Antonio Verrengia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030920</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>226</b>
GESTÃO DE INFORMAÇÕES CLÍNICAS DE ANIMAIS DE GRANDE PORTE: UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO BASEADA EM COMUNIDADE DE PRÁTICA	
Gersica Agripino Alencar Rafael Santos Barbosa Ricardo André Cavalcante de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030921</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>239</b>
GRUPOS DE HOMOLOGIA SIMPLICIAL	
Wendy Díaz Valdés Lígia Laís Fêmina Gisele Andrade Lemos Jorge Vicente Barbosa Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030922</b>	

**CAPÍTULO 23 ..... 246**

LAMINADOS DE MATRIZ POLIÉSTER REFORÇADOS COM FIOS DE JUTA NA FORMA DE TECIDO E ORIENTADOS A 0°, 45° E 90°

José Emílio Medeiros dos Santos  
Douglas Santos Silva  
Igor dos Santos Gomes  
Maurício Maia Ribeiro  
Roberto Tetsuo Fujiyama

**DOI 10.22533/at.ed.716191030923**

**CAPÍTULO 24 ..... 263**

*MAGONIA PUBESCENS* A.ST.-HIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Ana Mayra Pereira da Silva  
Amanda Ribeiro Correa  
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes  
Rosiane Alexandre Pena Guimarães  
Monica Franco Nunes  
Dielle Carmo de Carvalho Neres  
Elisangela Clarete Camili  
Carla Spiller

**DOI 10.22533/at.ed.716191030924**

**CAPÍTULO 25 ..... 270**

O CURSO DE PRÉ-CÁLCULO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Erasmus Tales Fonseca  
Leandro Teles Antunes dos Santos  
Patrícia Milagre de Freitas  
Dayane Andrade Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.716191030925**

**CAPÍTULO 26 ..... 279**

OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM REDE NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Dafne Fonseca Alarcon  
Luziana Quadros da Rosa  
Robson Santos da Silva  
Felipe de Matos Müller  
Márcio Vieira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.716191030926**

**CAPÍTULO 27 ..... 294**

PRÁTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

Daniana de Costa  
Edilson Pontarolo

**DOI 10.22533/at.ed.716191030927**

**CAPÍTULO 28 ..... 304**

RESULTADOS PRELIMINARES DA UTILIZAÇÃO DO WRF NO INPE/EUSÉBIO - UM ESTUDO DE CASO

Vanessa de Almeida Dantas  
Vicente de Paulo Silva  
Adilson Gandu

**DOI 10.22533/at.ed.716191030928**

<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>313</b>
A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRODUÇÃO DE MILHO INFLUENCIADO PELA SUCESSÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA	
Lilian Fátima Ancerowicz	
Rubia Diana Mantai	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030929</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>326</b>
SISTEMA PARA PREVENÇÃO DE QUEDAS E PENSAMENTO DO PASSAGEIRO NA PORTA DO TRANSPORTE COLETIVO BASEADO NA PLATAFORMA ARDUINO	
Lucas Goiabeira Farias	
Francisco da Conceição Silva	
Wellington Luis Mineiro França	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030930</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>332</b>
TEATRO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FRAÇÕES	
Fabiana Gerusa Leindeker da Silva	
Jenifer Cassandra da Silva Oliveira	
Bruno Ferreira da Luz	
Tamires Bon Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030931</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>342</b>
UM ESTUDO SOBRE O DESEMPENHO DE VIRTUALIZAÇÃO NOS HYPERVISORS VMWARE E KVM	
Lúcio Flávio de Jesus Silva	
Marco Antônio Castro Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030932</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>349</b>
CONTRIBUIÇÃO DO PIBID/QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE COARI-AMAZONAS	
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi	
Cristiana Nunes Rodrigues	
Carlos Victor Lamarão	
Maria Aparecida Silva Furtado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>358</b>
OCORRÊNCIA DE PARALISIA FACIAL PERIFÉRICA E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP: ANÁLISE DE CASOS ATENDIDOS EM UMA CLÍNICA/ESCOLA NO PERÍODO DE 2012 A 2014	
Marcos Barros de Souza	
Daiane de Oliveira Portella	
Miriam Rodrigues Silvestre	
Lúcia Martins Barbatto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030934</b>	

<b>CAPÍTULO 35 .....</b>	<b>368</b>
APLICAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES EM CIRCUITOS ELÉTRICOS DE CORRENTE CONTÍNUA	
Robson Cabral Severo	
Leonardo Vale de Araujo	
Rafael The Bonifácio de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030935</b>	
<b>CAPÍTULO 36 .....</b>	<b>378</b>
DIAGNÓSTICO SOBRE OS CONDICIONANTES GEOLÓGICOS E AS FALHAS QUE OCASIONARAM OS DESABAMENTOS NA CICLOVIA TIM MAIA	
Vinicius da Silva Freitas	
Rafael Alves da Rocha	
Marcelo Augusto da Silva Cunha	
Bruno Matos de Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030936</b>	
<b>CAPÍTULO 37 .....</b>	<b>388</b>
RECICLAGEM DE VIDRO DE PARA-BRISAS PARA PRODUÇÃO DE VITROCERÂMICA COM 15% DE ÓXIDO DE NIÓBIO	
Hiasmim Rohem Gualberto	
Iury Almeida Moraes	
Mônica Calixto de Andrade	
Edgard Poiate Junior	
Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva	
Isis Andrea Venturini Pola Poiate	
<b>DOI 10.22533/at.ed.716191030937</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>401</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>402</b>

## MAGONIA PUBESCENS A.ST.-HIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

### Ana Mayra Pereira da Silva

Mestre em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Amanda Ribeiro Correa

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Cárita Rodrigues de Aquino Arantes

Doutora em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Rosiane Alexandre Pena Guimarães

Mestranda em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Monica Franco Nunes

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Dielle Carmo de Carvalho Neres

Professora do Departamento de Fitotecnia do Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande-MT

### Elisangela Clarete Camili

Professora do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade da Faculdade de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

### Carla Spiller

Doutora em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT

ecossistema profundamente ameaçado em função do incremento das atividades humanas, o desconhecimento de sua riqueza e possibilidades de usos se agrava, uma vez que mais de 50% do bioma já foi devastado e que menos de 2,5% de sua extensão é protegida por lei; atualmente é a vegetação em maior risco de extinção no Brasil. Com isto, objetivou-se explorar os estudos com a espécie nativa *Magonia pubescens* A.St.-Hil. Foi realizado um levantamento na literatura, afim de identificar a caracterização da espécie e suas potencialidades. Conclui-se que a espécie *Magonia pubescens* A.St.-Hil é uma planta com comportamento pioneiro, com potencial para recuperação de áreas degradadas, ornamental e medicinal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Timbó. Tingui. Cerrado. Medicinal.

### MAGONIA PUBESCENS A.ST.-HIL: A REVIEW OF LITERATURE

**ABSTRACT:** The Brazilian Cerrado is an ecosystem deeply threatened by the increase in human activities, ignorance of its richness and possibilities of use is aggravated, since more than 50% of the biome has already been devastated and less than 2.5% of its extent is protected by law; is currently the most endangered vegetation in Brazil. With this, it

**RESUMO:** O Cerrado brasileiro é um

was aimed to explore the studies with the native species *Magonia pubescens* A.St.-Hil. A survey was carried out in the literature in order to identify the characterization of the species and its potentialities. It is concluded that the species *Magonia pubescens* A.St.-Hil is a plant with a pioneering behavior, with potential for recovery of degraded areas, ornamental and medicinal.

**KEYWORDS:** Timbó. Tingui. Thick. Medicinal.

## 1 | INTRODUÇÃO

*Magonia pubescens* A.St.-Hil (timbó) é uma espécie pouco conhecida pela ciência, mas sabe-se que além de suas potencialidades florestais, em lenha, carvão e serraria, o timbó entra no cenário científico por possuir características bioquímicas peculiar da Família da Sapindaceae. Sua ocorrência situa-se em áreas do Cerrado (Somner; Ferrucci, 2018).

O Cerrado brasileiro é um ecossistema profundamente ameaçado em função do incremento das atividades humanas, principalmente aquelas associadas à conversão da terra pelo agronegócio (Fernandes et al., 2016).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas (MMA, 2019).

O Cerrado possui um alto grau de endemismo florístico correspondente a aproximadamente 44 % da flora mundial. É visto como a savana tropical com maior abundância florística, e como um dos biomas de maior riqueza da região Neotropical (KLINK e MACHADO 2005; GOTTSBERGER e SILBERBAUER-GOTTSBERGER 2006).

O desconhecimento de sua riqueza e possibilidades de usos se agrava, uma vez que mais de 50% do bioma já foi devastado e que menos de 2,5% de sua extensão é protegida por lei; atualmente é a vegetação em maior risco de extinção no Brasil (MACHADO et al., 2004).

Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade (MMA, 2019).

Logo, observa-se a necessidade de estudos voltados à identificação de plantas potencialmente úteis do Cerrado, principalmente quando comparada à diversidade e

à área ocupada (PEREIRA et al. 2012). Com isto, objetivou-se explorar os estudos com a espécie nativa *Magonia pubescens* A.St.-Hil.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

A espécie *M. pubescens* é uma árvore nativa do Brasil e típica da família Sapindaceae; possui como sinonímia *Magonia pubescens* A.St.-Hil, conhecida popularmente como timbó, tingui, cuitê, tingui-capeta, timbopeba, tingui-de-cola e tanguí. Sua ocorrência situa-se em áreas do Cerrado nas regiões Norte (Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Somner; Ferrucci, 2018).

Adapta-se bem a qualquer tipo de solo e, pode ser utilizada como árvore ornamental pelo aspecto das folhas rendilhadas, na composição de jardins e praças e, sobretudo na arborização de ruas. Também é indicada para plantios em áreas de preservação permanente e comporta-se como uma espécie pioneira (Lorenzi, 2002; Guarim Neto; Moraes, 2003; Giotto et al., 2009; Macedo et al., 2009).

O Timbó floresce durante os meses de julho a setembro e frutifica de agosto a novembro quase que simultaneamente com nova florada (LORENZI, 2009). Possui ainda diversos usos na construção civil, produção de álcool, lenha e carvão (PAULA; ALVES, 1997; LORENZI, 2002); apicultura, piscicultura (GUARIM NETO; SANTANA, 2001); como larvicida contra *Aedes aegypti* (ARRUDA et al., 2003; SILVA et al., 2004); na fabricação de sabão, tratamento de dermatites, seborreia, nas infestações de piolho (MESQUITA et al., 2005); e como cicatrizante, calmante, no tratamento de pele e capilar (LORENZI, 2002; POTT; POTT, 1994).

A casca do caule apresenta compostos fenólicos, identificados como taninos, flavonoides, alcaloides e terpenoides (SANTOS et al., 2015); essas substâncias possuem a capacidade de interagir com proteínas, tornando-se bastante tóxicas a insetos, fungos e bactérias (SIMÕES et al., 2003). SALGADO-LABORIAU (1973) verificou alta toxidez das folhas de timbó em peixes, moluscos e fungos. JOLY (1980) observou efeito fungistático do hidrogel contra os fungos *Physalospora obtusa*, *Botryodiplodia* sp. e *Penicillium* spp. O extrato aquoso das folhas de timbó mostrou-se prejudicial ao desenvolvimento do fungo *Leucoagaricus gongylophorus* (SOUZA et al., 2011).

Os frutos de timbó são lenhosos, deiscentes e trigonais, possuem em média 14,5 sementes aladas de cor castanha. As sementes são protegidas por duas camadas de diásporo, que se estendem ao longo dos limites dos cotilédones (OLIVEIRA et al., 2001). A camada mais externa, composta basicamente de carboidratos, é responsável pela formação do hidrogel de características físico químicas singulares (VIEIRA et al., 2014).

SIDNEY FILHO et al. (2004) afirmam que o diásporo tem afinidade pela água (hidrofílica), ou seja, é higroscópico, na qual forma o gel que serve para armazenar água e apresenta-se como algo inodoro e incolor. TEIXEIRA (2007) confirma a possibilidade de comercialização do diásporo de timbó como revestimento de sementes, comparado a outros produtos comerciais já utilizados.

ALVES E TEIXEIRA (2010) ao avaliarem a germinação de sementes de pepino (*Cucumis sativus*), confirmaram que o hidrogel não inibiu a germinação, melhorou a velocidade, e ainda demonstrou efeitos positivos no desenvolvimento de mudas. A partir de análises preliminares, VIEIRA et al. (2014), demonstraram que o hidrogel de *M. pubescens* é natural é biodegradável.

ARANTES et al, (2017) ao avaliarem o efeito do tamanho das sementes, do armazenamento e do tempo de pré-embebição das sementes na sua germinação e vigor, observaram que o tamanho da semente não influencia na porcentagem de germinação, porém, as sementes grandes formaram plântulas mais vigorosas. Observaram ainda, que o armazenamento não prejudicou a germinação das sementes, nem mesmo o vigor das plântulas e que a pré-embebição das sementes não influencia na porcentagem de germinação, no entanto, diminui o tempo médio de germinação, formando plântulas mais vigorosas.

Já MACEDO et al, (2009) avaliaram as características biométricas de frutos e sementes dessa espécie e seu potencial germinativo, identificaram que, os frutos *M. pubescens* apresentam grande variação nas dimensões e massa fresca. As sementes apresentam menor variação. E a pré-embebição das sementes em água por 24 horas ou em giberelina (500 mg L<sup>-1</sup> ou 250mg L<sup>-1</sup>) por 24 horas proporciona maior germinação e plântulas mais vigorosas.

COELHO et al, (2010) observaram a influência de substratos na emergência de plântulas de *M. pubescens* e identificaram que, a emergência de plântulas de *M. pubescens* foi influenciada pelo tipo de substrato de acordo com a presença ou ausência do tegumento. Além de que, as sementes com tegumento têm maior porcentagem de emergência em substrato terra-preta e/ou vermiculita e sementes sem o tegumento não são influenciadas.

COELHO et al. (2012) ao testarem diferentes condições de luz na emergência de plântulas de *M. pubescens*, chegaram à conclusão de que as sementes tem menor porcentagem e velocidade de emergência na condição de 12 h de luz e 12 h de escuro. E ainda, as sementes de *M. pubescens* são fotoblásticas neutras em condição de laboratório na temperatura de 30 °C e a emergência ocorre entre quatro e nove dias.

E por fim, GIOTTO et al, (2009) observaram o crescimento e o desenvolvimento de mudas sob condições diversas e chegaram à conclusão de que, as maiores médias de altura (78,52 ±19,90 mm) foram encontradas em 50% de sombreamento. Os diâmetros não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos (diâmetro de 2,13 à 3,35 mm; p>0,05). O número de folhas e folíolos

variaram entre os tratamentos, com maiores médias para mudas a pleno sol, evidenciando a característica heliófila da espécie, o que sugere que *M. pubescens* pode ser utilizada no povoamento inicial, por exemplo, de áreas degradadas.

### 3 | CONCLUSÃO

A espécie *Magonia pubescens* A.St.-Hil é uma planta com comportamento pioneiro, com potencial para recuperação de áreas degradadas, ornamental e de uso medicinal.

Este estudo não teve o objetivo de esgotar o tema e sim aprofundar no conhecimento da espécie e suas potencialidades. Com isto, os resultados sugerem que mais pesquisas ainda precisam ser realizadas, afim de explorar maiores conhecimentos sobre a espécie *Magonia pubescens* A.St.-Hil.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, M. C.; TEIXEIRA, A. Z. A. O efeito do gel hidrofílico da segunda camada de sementes da Tingui (*Magonia pubescens* St. Hil) na germinação e no desenvolvimento inicial de pepino (*Cucumis sativus* L.). Estudos de Biologia, Curitiba, v. 34, n. 82, p. 61-66, 2010.
- ARANTES, C. R. A.; FAVA, C. L. F.; CAMILI, E. C.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Germination and vigor of seeds of *Magonia pubescens* A. St.-Hil. submitted to storage and pre-imbibition in water. Journal of Seed Science, v. 39, n. 4, p. 344-352, 2017.
- ARRUDA, W.; OLIVEIRA, G.M.C.; Silva, I.G.D. Toxicity of the ethanol extract of *Magonia pubescens* on larvae *Aedes aegypti*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 36, n. 1, p. 17-25, 2003.
- COELHO, M. F. B.; SANCHES, V. L.; AZEVEDO, R. A. B. Emergência de sementes de timbó em diferentes condições de luz. Revista Caatinga, v. 25, n. 1, p. 194-198, 2012.
- COELHO, M. F. B.; SOUZA FILHO, J. C.; AZEVEDO, R. A. B.; DOMBROSKI, J. L. D.; MAIA, S. S. S. Substratos para a emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 5, n. 1, p. 80-84, 2010.
- Fernandes, G. W.; Pedroni, F.; Sanchez, M.; Scariot, A.; Aguiar, L. M. S.; Ferreira, G.; Machado, R.; Ferreira, M. E.; Diniz, S.; Pinheiro, R. T.; Costa, J. A. S.; Dirzo, R.; Muniz, F. Cerrado: em busca de soluções sustentáveis. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.
- GIOTTO, A.C.; MIRANDA, F.S.; MUNHOZ, B.R.C. **Aspectos da germinação e crescimento de mudas de *Magonia pubescens* A. ST. HIL.** Cerne, Lavras, v. 15, n. 1, p. 49-57, 2009.
- GIOTTO, A.C.; MIRANDA, F.S.; MUNHOZ, B.R.C. **Aspectos da germinação e crescimento de mudas de *Magonia pubescens* A. ST. HIL.** Cerne, Lavras, v. 15, n. 1, p. 49-57, 2009.
- GOTTSBERGER, G.; I. SILBERBAUER-GOTTSBERGER. Life in the Cerrado: A South American Tropical Seasonal Ecosystem. Origin, structure, dynamics and plant use. AZ Druck und Datentechnik GnbH, Kempten 2006.
- Guarim Neto G.; Morais R.G. Recursos Medicinais de Espécies do Cerrado de Mato Grosso: Um Estudo Bibliográfico. Acta Botânica. Brasília, v.17, n. 4, 561- 584, 2003.

- GUARIM NETO, G.; SANTANA, S.R. A família Sapindaceae para a flora do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal, 3, 2000, Corumbá, MT. Anais... Corumbá: UFMT, p. 9–22, 2001.
- JOLY, C.A.; FELIPPE, G.M. Fenologia de *Magonia pubescens* St.HIL. Ciência e Cultura, v. 32, n. 7, p. 936-940, 1980.
- KLINK, C. A.; R. B. MACHADO. Conservation of the Brazilian Cerrado. Conservation Biology v. 19, p. 707-713, 2005.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. v.1. Nova Odessa-SP: Plantarum, p. 347, 2009.
- LORENZI, H.E. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, p. 384, 2002.
- MACEDO, M.C.; SCALON, S.P.Q.; SARI, A.P.; SCALON FILHO, H.; ROSA, Y.B.C.J.; ROBAINA, A.D. **Biometria de frutos e sementes e germinação de *Magonia pubescens* ST. Hil (Sapindaceae).** Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 31, n. 2, p. 202-211, 2009.
- MACHADO, R.B. et al. Estimativas de perda da área do Cerrado Brasileiro. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.
- MESQUITA, M.L.D.; DESRIVOT, J.; FOURNET, A.; PAULA, J.E.D.; GRELLIER, P.; Espindola, L.S. Antileishmanial and trypanocidal activity of Brazilian Cerrado plants. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 100, n. 7, p. 783-787, 2005.
- MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. O Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 08 jul 2019.
- OLIVEIRA, C.M.R.; IACOMINI, M.; ALQUINI, Y.; GORIN, P.A.J. Microscopic and NMR analysis of the external coat from seeds of *Magonia pubescens*. New Phytologist, v. 152, p. 501-509, 2001.
- PAULA, J.E.; ALVES, J.L. **Madeiras nativas**. Brasília, Gráfica Gutemberg, 1997.
- PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; SANGALLI, A.; MUSSURY, R. M. Usos múltiplos de espécies nativas do bioma Cerrado no Assentamento Lagoa Grande, Dourados, Mato Grosso do Sul. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n.2, p. 126-136, 2012.
- POTT, A.; POTT, V.J., Plantas do pantanal. Brasília: EMBRAPA/CPAP/SPI, p. 320, 1994.
- SALGADO-LABORIAU, M. L. S. A semente de *Magonia pubescens* St. Hil.- morfologia e germinação. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 1-537, 1973.
- SANTOS, A.C.; FERNANDES, A.M.; ROYO, V.A. **Histoquímica em casca de caule de *Magonia pubescens* St. Hil (Sapindaceae).** In: Fórum de ensino, pesquisa, extensão e gestão. Brasília, 2015.
- SIDNEY-FILHO, M.; PEDRO-NETO, C.; FRAGA, A.; CARDOSO, M.G. Potencialidades do tingui (*Magonia pubescens*), na extração do hidrogel e das sementes para o uso do óleo como combustível. In: I Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos Vegetais e Biodiesel, Varginha, Minas Gerais, 2004.
- SILVA, H.H.G.; SILVA, I.G.; SANTOS, R.M.G.; EDSON FILHO, R.; ELIAS. C.N. **Atividade larvicida de taninos isolados de *Magonia pubescens*. St. Hil.(Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti*,** v. 37, n. 5, p. 396-399, 2004.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMAN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A. PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre: Editora da UFRG; Florianópolis: Editora da UFSC, p. 833, 2003.

SOMNER, G.V.; FERRUCCI, M.S. **Magonia in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB20906>>. Acesso em: 03 dez 2018.

SOUZA, M. D.; PERES FILHO, O.; DORVAL, A. Effect of natural extracts of vegetable leaves in **Leucoagaricus gongylophorus** (Möller) Singer, (Agaricales: Agaricaceae). *Ambiencia*, v. 7, n. 3, p. 461-471, 2011.

TEIXEIRA, A.Z.A. Evaluation of powder properties from the seed coat of tingui (**Magonia pubescens**) as an excipient for seed pelleting. *Estudos de Biologia*, v. 29, n. 67, 2007.

VIEIRA, A.C.M.; VILELA, F.; BRUM, S.S. **Caracterização de hidrogéis de Magonia pubescens (tingui)**. In: 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Brasília, 26 e 29 de maio de 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS-** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratamentos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 10, 11, 20, 21, 22, 186  
Amazônia 141, 142, 143, 150, 207, 208, 246, 261  
Amido de mandioca 1, 2, 3, 4, 9  
Análise sensorial 45, 46, 56

### B

Bioacessibilidade 164, 165, 166, 168, 172, 173  
Biofilmes 4  
Biomateriais 92  
Biorremediação 114, 116, 117, 123, 125, 126, 128

### C

Carbeto de boro 129, 130, 131, 132, 140  
Carbono cristalizado 114

### D

Dejetos de suínos 112

### G

Gamificação 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 191, 194, 195  
Geometria 34, 118, 134, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 248, 259, 271, 390

### H

Homologia simplicial 239

### I

Inteligências múltiplas 188, 190, 191, 192, 193, 197, 198, 199, 200

### M

Matrizes 2, 129, 136, 138, 139, 247, 369  
Mineração 76, 80, 125, 197, 209, 211, 216, 217

### N

Nanopartículas 90, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 100, 114, 116, 123, 125, 126

## O

Óleo de copaíba 201, 203, 204, 207

## P

Paralisia facial 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367

Pegmatito 23, 24, 25, 31, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Pensamento computacional 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 195

## Q

Qualidade do ar 78, 79, 80, 81, 87, 88

## R

Reciclagem 3, 52, 294, 297, 298, 300, 302, 388, 389, 399

Robótica 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 199, 279, 282, 284, 285, 287, 288, 289, 291

## S

SAP 2000 33, 34, 40

Sistemas lineares 368, 369, 373, 374, 377

## T

Tecnologias Digitais 153, 154, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 195, 287

## V

Variabilidade climática 142

## W

Website 175, 176, 181, 183

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-642-3

