

# **Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado, Integração e Necessidades do País**

Francisco Odécio Sales  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado, Integração e Necessidades do País**

Francisco Odécio Sales  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

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

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian 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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Ciências exatas e da terra: aprendizado, integração e necessidades do país

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Francisco Odécio Sales

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

C569 Ciências exatas e da terra: aprendizado, integração e necessidades do país / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-602-7

DOI 10.22533/at.ed.027201712

1. Geociências. 2. Ciências exatas e da terra. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.  
CDD 550

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado Integração e Necessidades do País” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus dezoito capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos pesquisas relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos das Ciências exatas e da Terra bem como suas reverberações e impactos econômicos e sociais.

O objetivo da obra é apresentar de forma clara e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado às Ciências Naturais tecnologia da informação ensino de ciências e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são deste modo discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação tecnologia ensino de ciências e afins. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos físicos econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado Integração e Necessidades do País apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TIC NO ENSINO FUNDAMENTAL DIECIONADO A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO**

Cátia Regina Conceição dos Santos

Igor Santos Goes

Janille Costa Pinto

Veronica Bastos Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.0272017121**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **ANÁLISE DE MATERIAIS PARA DESEMPENHO ACÚSTICO EM SISTEMAS DE PISOS QUANTO AO ISOLAMENTO DE RUÍDO DE IMPACTO**

Daniele dos Santos Martins

Lidiane Kist

Cláudio Trindade Scherer

Marcus Daniel Friederich dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.0272017122**

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### **APLICATIVO MÓVEL I REDE SOCIAL: CINE-/ON/**

Fábio Freire Torres

Lucilena de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.0272017123**

### **CAPÍTULO 4..... 34**

#### **APLICAÇÃO DE AÇÕES DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA EMPRESA DO SETOR METALMECÂNICO**

Debora Simon

Fabiana Cunico

Sabrina Rafaela de Lima

Francieli Dalcanton

Josiane Maria Muneron de Mello

Sideney Becker Onofre

Eduardo Roberto Batiston

Gustavo Lopes Colpani

**DOI 10.22533/at.ed.0272017124**

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **APLICAÇÃO DO NDVI NO MONITORAMENTO DO USO DA TERRA NA BACIA DO RIO TAMANDUÁ – PR UTILIZANDO IMAGENS SENTINEL-2 2016-2018**

Vinícius Fernandes de Oliveira

Mara Rubia Silva

Gabriel Lucas dos Santos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.0272017125**

<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>54</b>
<b>APLICAÇÃO DO NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DE PRIMEIRA ORDEM NO MONITORAMENTO DE ESTRUTURAS</b>	
Jorge Felipe Euriques	
Claudia Pereira Krueger	
Fabiano Peixoto Freiman	
Évelin Moreira Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0272017126</b>	
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>66</b>
<b>COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS AM</b>	
João Cleber Cavalcante Ferreira	
Aristóteles de Jesus Teixeira Filho	
João Victor Góes Barbosa	
Dérick Alberto Arruda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0272017127</b>	
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>77</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ANALÍTICA PARA DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM CENOURA E FEIJÃO-VAGEM POR GC-MS/MS</b>	
Larissa Meincke Eickhoff	
Arthur Mateus Schreiber	
Liege Goergen Romero	
Alessandro Hermann	
Anagilda Bacarin Gobo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0272017128</b>	
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>83</b>
<b>ECO QUEST GAME</b>	
Érica de Jesus Soares Scheffel	
Claudia Lage Rebello da Motta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0272017129</b>	
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>93</b>
<b>EFICIÊNCIA DE GEOTECNOLOGIAS LIVRES PARA A DETERMINAÇÃO AUTOMÁTICA DA REDE DE DRENAGEM E MORFOMETRIA DE UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA</b>	
Luan da Silva Figueroa	
Antônio Amador de Sousa	
Mellina Nicácio da Luz	
Roberta Patrícia de Sousa	
Sérvio Túlio Pereira Justino	
Felipe Silva de Medeiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171210</b>	

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>106</b>
ESPECIFICAÇÃO DO NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO ACÚSTICA PERANTE MULTICRITÉRIOS DE SUA DEFINIÇÃO	
Victor Mourthé Valadares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171211</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>119</b>
ESTUDO DA ÁREA DA INFLUÊNCIA DA FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA SOBRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO COM VÍTIMAS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB	
Erivaldo de Araujo Silva	
Félix Araújo Neto	
Sônia Eliane Gonçalves dos Santos	
Wanessa Isthéwany de Albuquerque Wanderley	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>132</b>
GRUTA DA MOITA DOS PORCOS CAETITÉ – BA E O PROBLEMA DO REGISTRO DE SÍTIOS ESPELEOLÓGICOS COM PERFIL ARQUEOLÓGICO	
Elvis Pereira Barbosa	
Márcio Santana Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>142</b>
INTEGRAÇÃO SISTÊMICA ENTRE SOCIEDADE E AMBIENTE: UM ESTUDO DO BAIXO RIO JUNDIAÍ NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA SP	
Osmar da Silva Laranjeiras	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>154</b>
ISOLAMENTO ACÚSTICO LEGAL NORMAL OU REAL: QUAL ADOTAR?	
Victor Mourthé Valadares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>167</b>
MAPEAMENTO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A DESLIZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO PARANÁ COM A APLICAÇÃO DO MODELO SHALSTAB	
Ney Lyzandro Tabalipa	
Leonardo Disperati	
Alberto Pio Fiori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>178</b>
MODELO DE CONSTRUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA UTILIZANDO PRINCÍPIOS DE GASTRONOMIA	
Alan Rodrigo Schiles	
Thiago Bergler Bitencourt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171217</b>	

<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>191</b>
<b>TOPOLOGICAL VALIDATION: A STUDY APPLIED FOR HYDROGRAPHIC FEATURES OF A WATERSHED</b>	
Leandro Luiz Silva de França	
Joel Borges dos Passos	
Jose Luiz Portugal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02720171218</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>208</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>209</b>

## APLICAÇÃO DO NDVI NO MONITORAMENTO DO USO DA TERRA NA BACIA DO RIO TAMANDUÁ – PR UTILIZANDO IMAGENS SENTINEL-2 2016-2018

*Data de aceite:* 01/12/2020

*Data de submissão:* 14/09/2020

### Vinicius Fernandes de Oliveira

Universidade Federal da Integração Latino  
Americana  
Foz do Iguaçu – PR  
<http://lattes.cnpq.br/2104324504445969>

### Mara Rubia Silva

Universidade Federal da Integração Latino  
Americana  
Foz do Iguaçu – PR  
<http://lattes.cnpq.br/0610208627174727>

### Gabriel Lucas dos Santos de Oliveira

Universidade Federal da Integração Latino  
Americana  
Foz do Iguaçu – PR  
<http://lattes.cnpq.br/2031441582403577>

**RESUMO:** O crescimento das áreas urbanas ocasiona também o aumento do uso dos recursos hídricos. No caso de Foz do Iguaçu o Rio Tamandua é um dos principais afluentes que abastecem a cidade desta maneira o estudo de sua bacia hidrográfica e a divulgações destes dados é de vital importância no auxílio do planejamento ambiental e urbano. Neste trabalho fez-se a análise da vegetação existente ao longo da bacia usando o cálculo de NDVI e gerou-se mapas de uso das terras em que foi possível observar que não ocorreu alterações significativas nos tipos de vegetação encontrada no período analisado porém houve um crescimento de 49

89 % da área urbana entre os anos de 2016 e 2018.

**PALAVRAS - CHAVE:** sensoriamento remoto vegetação uso das terras Foz do Iguaçu.

### APPLICATION OF NDVI IN THE MONITORING OF LAND USE IN THE TAMANDUÁ RIVER BASIN - PR USING IMAGES FROM SENTINEL-2 2016-2018

**ABSTRACT:** The growth of urban areas causes increased use of water resources. In Foz do Iguaçu's case the Tamandua river is one of the main tributaries that supply the city thus the study of its hydrographic basin and the dissemination of these data is of vital importance in aiding environmental and urban planning. In this work the analysis of the existing vegetation along the basin was made using the NDVI calculation and land use maps were generated in which it was possible to observe that there were no significant changes in the types of vegetation found in the analyzed period however there was a growth of 49.89% of the urban area between the years 2016 and 2018.

**KEYWORDS:** remote sensing vegetation land use Foz do Iguaçu.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o crescimento das áreas urbanas e de sua população cresce também a dependência e o uso dos recursos naturais acarretando impactos significativos ao ambiente. Neste contexto a disponibilidade de informações

confiáveis é de vital importância para auxiliar no planejamento urbano e na mitigação dos processos antrópicos causados.

Segundo Palhares (s/n) as águas do Rio Tamanduá abastecem 40% da cidade de Foz do Iguaçu de acordo com o autor um mapeamento mais detalhado da mata ciliar seria de interesse pelo seu importante papel na depuração das águas que atingem o manancial. Considerando a importância das atividades desenvolvidas na bacia do Rio Tamanduá faz-se necessário para paralelamente preservar os recursos hídricos desta bacia disciplinar e controlar de forma mais rígida a ocupação e o uso do solo e implementar formas de recuperação principalmente com a reposição da vegetação de encostas e matas de galeria.

As geotecnologias como o geoprocessamento e o sensoriamento remoto permitem identificar e analisar a intensidade da ação antrópica na área de estudo. Além disso há também os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que “constituem dispositivos automatizados para aquisição gerenciamento processamento análise síntese e apresentação dos dados georreferenciados que interessam ao espaço objeto de estudo geográfico” (MARTINELLI 2013).

O presente trabalho visa contribuir com uma análise da aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada ou *Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI. Segundo Jensen (2011) os índices de vegetação são medidas radiométricas adimensionais as quais indicam a abundância relativa e a atividade da vegetação verde sendo o NDVI utilizado na construção de “perfis sazonais e temporais das atividades da vegetação permitindo comparações interanuais desses perfis” tais perfis são utilizados para “detectar atividades sazonais e fenológicas duração do período de crescimento pico de verde mudanças fisiológicas das folhas e períodos de senescência” (PONZONI SHIMABUKURO KUPLICH 2012).

## 2 | METODOLOGIA

A bacia do Rio Tamanduá localiza-se no extremo oeste do estado do Paraná região Sul do Brasil sendo parte integrante da bacia hidrográfica do Rio Iguaçu possui uma área aproximada de 14.534 09 hectares e 32 7km de extensão abrange os municípios de Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu. Responsável por fornecer 40% do abastecimento público de água para a cidade de Foz do Iguaçu a microbacia do rio Tamanduá foi escolhida como área de estudo (Figura 01).

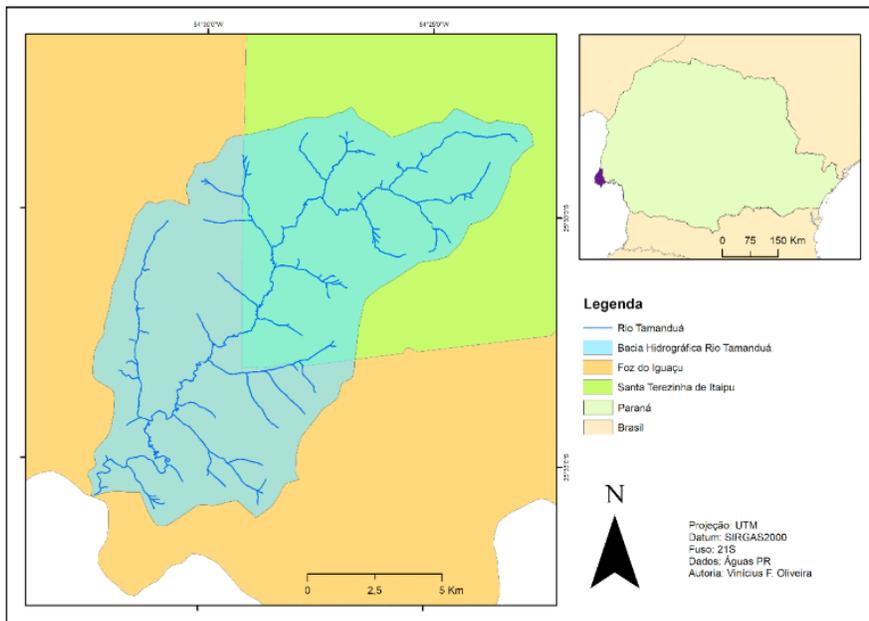


Figura 01 – Localização da área de estudo.

Fonte: Autoria própria.

Maack (2012) define o clima de Foz de Iguaçu como sendo de zona da mata pluvial-subtropical com temperatura média anual 20 7°C o mês mais quente registra 25 6°C e o mais frio 14 8°C. O registro para o mês mais chuvoso é março com 231mm e o menos chuvoso é agosto com 74mm. Foz do Iguaçu é úmida o ano todo com precipitação anual de 1.712mm.

Foram utilizadas imagens Sentinel-2 cedidos gratuitamente no site da Agência Espacial Europeia (ESA) compreendendo a série temporal 2016-2018. O Sentinel-2 utiliza o sensor MSI (*Multi-Spectral Instrument*) as bandas utilizadas foram a B2 B3 B4 e B8 que possuem resolução espacial de 10m a órbita do Sentinel é polar e a resolução temporal de 2 a 5 dias possui também 4 bandas no visível e no infravermelho 6 bandas no infravermelho curto e 3 bandas para correções atmosféricas.

As imagens abrangem os dias 16/04/2016 20/07/2017 e 06/04/2018 não sendo possível adquirir imagem do mesmo mês (abril) do ano de 2017 devido não apresentar visibilidade boa por conta da cobertura de nuvens. Foi utilizado a primeira imagem logo após o verão no caso de 2017 a imagem livre de nuvens foi de julho seu término geralmente ocorre no dia 20 de março fim do período mais chuvoso. O processamento das imagens se deu por meio do software ArcMap 10.6.1 através das ferramentas *clip composite band* e *raster calculator*.

O mapeamento de usos foi realizado através classificação supervisionada no ArcMap tendo como base o Manual Técnico de Uso da Terra fornecido pelo IBGE. Foram consideradas as seguintes classes: Remanescentes florestais Áreas urbanas Silviculturas Pastagem Agricultura e Corpos d'água. A base de dados referente à delimitação da bacia hidrográfica foi construída através dos dados obtidos na biblioteca virtual do Instituto das Águas do Paraná autarquia do Estado do Paraná disponibilizados em seu site.

O cálculo do NDVI realizado pela ferramenta *raster calculator* é obtido pela razão da diferença da banda do vermelho com a banda do infravermelho próximo pela soma da banda do vermelho com a banda do infravermelho próximo representado da seguinte maneira:

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{RED})}{(\text{NIR} + \text{RED})}$$

Onde:

NIR: banda da faixa do infravermelho próximo;

RED: banda do vermelho.

O valor obtido varia de -1 a +1 sendo que os valores negativos representam as nuvens e próximo a zero representam solo nu ou sem vegetação. Os valores maiores que zero representam a vegetação (PONZONI SHIMABUKURO KUPLICH 2012).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos mapas NDVI gerados foi possível notar que a área de estudo não sofreu grandes alterações no período observado as áreas de agricultura continuam sendo as maiores áreas conforme visto na Figura 02. Ao fazer a comparação das imagens observamos que quase em sua totalidade as áreas de mata se conservaram porém houve aumento significativo de áreas urbanas cerca de 49 89% em relação à área de 2016. As áreas de mata ciliar ficam mais evidentes em 2017 pois as áreas de agricultura não estão em seu máximo potencial de desenvolvimento da planta. Nota-se também que para o ano de 2017 os locais com os valores de NDVI mais alto indicando locais de remanescentes florestais coincidem com a classificação de uso do solo referente ao mesmo ano.

O mapa de usos da terra após tratamento e classificação quanto ao uso relativo ao período analisado é apresentado na Figura 03.

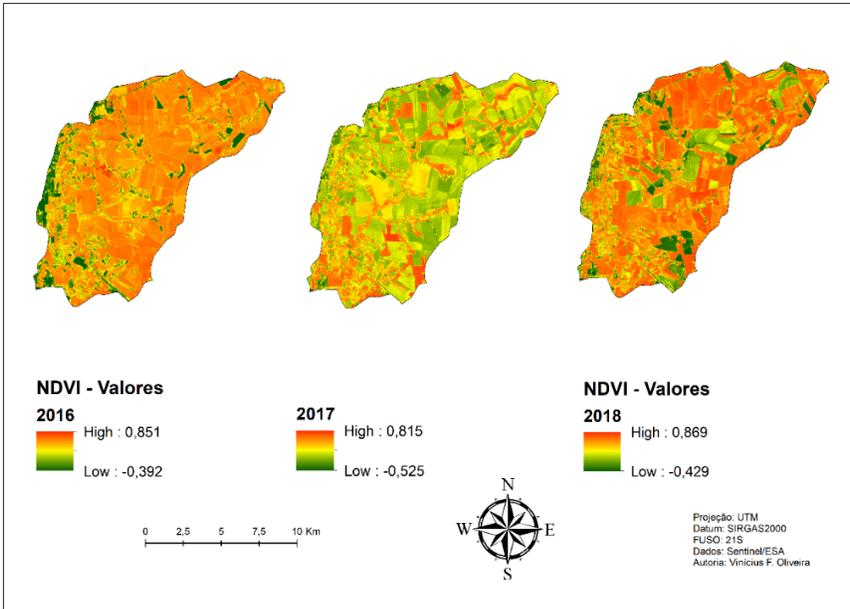


Figura 02 – Resultado dos Índice de Vegetação por Diferença Normalizada.

Fonte: Autoria própria.

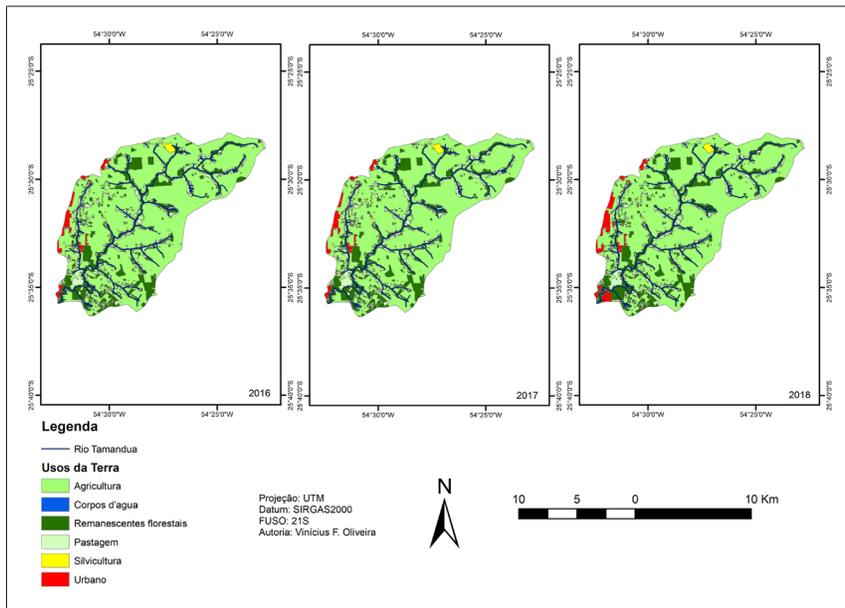


Figura 03 – Mapa dos Usos da Terra.

Fonte: Autoria própria.

É possível verificar que a quase totalidade de área é destinada a agricultura. Há diversas áreas de remanescentes florestais principalmente ao longo das margens do rio e dos afluentes servindo como mata ciliar porém em alguns locais encontram-se áreas de pastagens provavelmente pela facilidade dos animais ao beber água. Na Tabela 01 percebe-se a área de cada classe bem como a dinâmica no período. Importante salientar o aumento das áreas urbanas devido ao avanço sobre outras áreas e um pequeno aumento das áreas de remanescentes florestais em contra partida há a diminuição das áreas de agricultura e pastagens.

	2016		2017		2018	
	Área (ha)	% Total	Área (ha)	% Total	Área (ha)	% Total
<b>Corpos d'água</b>	50,58	0,35%	50,58	0,35%	50,58	0,35%
<b>Agricultura</b>	10.650,36	73,28%	10.568,39	72,71%	10.520,70	72,39%
<b>Remanescentes florestais</b>	2.640,02	18,16%	2.713,41	18,67%	2.724,10	18,74%
<b>Pastagem</b>	903,93	6,22%	910,99	6,27%	840,34	5,78%
<b>Silvicultura</b>	60,19	0,41%	60,19	0,41%	55,09	0,38%
<b>Áreas urbanas</b>	229,01	1,58%	230,53	1,59%	343,28	2,36%
<b>TOTAL</b>	14.534,09	100%	14.534,09	100%	14.534,09	100%

Tabela 01 – Área das classes dos usos da terra.

Fonte: Autoria própria.

## 4 | CONCLUSÕES

As geotecnologias são fundamentais no auxílio do planejamento e gestão urbana e ambiental servem para monitorar e otimizar processos de análise de dados e mapeamentos. Sendo assim com seu uso foi possível a identificação estimativa e delineamento das variações espaciais dos usos da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Tamandará. Embora não ocorrendo alterações significativas nos tipos de vegetação nota-se o aumento das áreas urbanas 49 89% em relação a mesma área em 2016. Devido sua importância é necessário fazer o uso sustentável da área através de planejamento e gestão que integre diferentes conhecimentos e técnicas bem como do apoio de agentes públicos e privados será possível garantir o fornecimento de água com qualidade e quantidade hoje e para as futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

JENSEN John. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese 2011 598p.

MAACK Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 4. ed. Ponta Grossa: UEPG 2012. 513 p.

MARTINELLI Marcelo. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6. ed. São Paulo: Contexto 2013. 142 p. ISBN: 9788572442183.

PALHARES José Mauro. **Uso e Ocupação do Solo na Bacia Hidrográfica do Rio Tamanduá nos municípios de Foz do Iguaçu e Santa Terezinha de Itaipu-PR**. Disponível em: <encurtador.com.br/jwyJ5>. Acesso em: 19 abr 2018.

PONZONI Flávio Jorge SHIMABUKURO Yosio Edemir KUPLICH Tatiana Mora. **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos 2012. 176 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidentes de Trânsito 12, 13, 119, 120, 121, 122, 124, 130

Acústica ambiental 106

Acústica de edificações 14, 15, 154, 157

Aplicativo Móvel 10, 27

### B

Bacia Hidrográfica 11, 47, 48, 50, 52, 53, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 169, 191, 192, 205

### C

Cavernas 132, 135, 136, 138, 140, 141

Controle de Qualidade 192, 206

Cultura 3, 10, 66, 67, 84, 142, 144, 145, 146, 147, 150, 153

### D

Diferença de nível 57, 154, 161, 165

### E

Educação Ambiental 142, 143, 148, 150

Educação para o trânsito 10, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12

Energia 16, 23, 24, 25, 35, 36, 38, 41, 42, 44, 45, 85, 146, 148, 185

Ensaio in loco 14

Ensino-aprendizagem 1

Ensino de química 178, 180

Escorregamentos 167, 168, 173, 174, 176

Espectrometria de massa 77

Evapotranspiração de referência 11, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 76

### F

Fator de Segurança 167, 170, 172, 173, 174

Fiscalização Eletrônica 12, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 130

### G

Games 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 83, 84, 86, 90, 91

Gastronomia 12, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 189, 190

Geotecnologia 93

## I

Internet 5, 9, 10, 13, 27, 84, 87, 122

Isolamento acústico 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

## J

Jogos Educacionais 13, 83, 91

## M

Meio ambiente e sociedade 142

Mídia-Educação 1, 3, 4, 12

Monitoramento de estruturas 11, 54, 56, 65

Morfometria 11, 93, 95, 104, 105

## N

Nivelamento Geométrico 11, 54, 55, 57, 60, 65

Nível de critério de avaliação 12, 106, 107, 162

## P

P+L 35, 36, 42, 43, 44

Pantanal 191, 192, 196, 204, 205, 206, 207

Penman-Monteith 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75

Pensamento Computacional 83, 85, 87

Pesticidas 77, 82

Poluição Acústica 12, 106, 107, 115, 116, 117, 162

Preparação de amostras 77

Propriedades mecânicas 14, 16, 19, 168, 170

## R

Rede de Drenagem 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 143, 192, 205

Redes sociais 9, 27, 28, 29, 32, 33

Resiliência 142, 143, 146

Rio Jundiá 12, 142, 143, 144, 148, 149, 150

## S

Sensoriamento Remoto 53, 104

SHALSTAB 12, 167, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Sistema complexo 142, 143, 146

Sistemas de pisos 10, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26

Sítios Arqueológicos 132, 137, 140

## **T**

Teoria e prática 10, 178

Topografia 57, 65, 132, 134, 136, 137, 170

Topologia 192

## **U**

Usinagem 34, 35, 36, 37, 38, 43

Uso Das Terras 47

## **V**

Vegetação 47, 48, 50, 51, 52, 53, 85, 86, 96, 102, 103, 144, 146, 149, 170, 173

# **Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado, Integração e Necessidades do País**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2020

# Ciências Exatas e da Terra: Aprendizado, Integração e Necessidades do País

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 