

GEOCIÊNCIAS:

A história da terra



Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021

GEOCIÊNCIAS:

A história da terra



Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021

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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da 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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
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
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Miraniide 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. Adaylson 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza 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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
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 Albornoz – 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/UFGA
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Gabriel Motomu Teshima
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Luis Ricardo Fernandes da Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G342 Geociências: a história da terra / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-120-3

DOI 10.22533/at.ed.203210106

1. Geociências. I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da (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

contato@atenaeditora.com.br



Ano 2021

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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

É com muito prazer que apresentamos a obra “Geociências: a história da Terra”, que apresenta uma série de dezessete artigos com diferentes abordagens e metodologias que abrem a discussão da produção acadêmica nesse segmento.

A obra é composta por trabalhos voltados para as geociências e que abordam diferentes metodologias, desde análises climáticas, passando pela interpretação de Modelos Digitais de Elevação e diferentes aplicações para o meio ambiente.

Como destaque, cabe ressaltar a aplicabilidade em diferentes contextos e realidades no Brasil e no exterior, além das experiências voltadas a consolidação do ensino de geociências a nível nacional, como é abordado ao longo do livro.

Diante dos desafios e atual conjuntura da ciência brasileira, a presente obra é uma possibilidade e esforço de divulgação de trabalhos em diferentes escalas e com a qualidade a nível Brasil, mesmo com os percalços e desafios da pesquisa cotidiana.

Convidamos a todos os leitores a percorrer pelo sumário e conferir essa incrível coleção, com possibilidades de expansão e disseminação nos próximos trabalhos da área.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A APLICAÇÃO DA TÉCNICA MULTIVARIADA (PCA) NA CORRELAÇÃO DO PALEOAMBIENTE DEPOSICIONAL DA FORMAÇÃO IRATI (BACIA DO PARANÁ) POR MEIO DE DADOS DE BIOMARCADORES

Lorena Tuane Gomes de Almeida

Sidney Gonçalo de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2032101061

CAPÍTULO 2..... 15

A CRIAÇÃO DE UMA SALA DE EXPOSIÇÃO DE METEOROLOGIA NO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DA UFAL

Natalia Fedorova

Vladimir Levit

Ana Paula Lopes da Silva

Jorge Luiz Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2032101062

CAPÍTULO 3..... 30

ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DOS MUNICÍPIOS DE BOM JESUS DO ITABAPOANA – RJ E BOM JESUS DO NORTE – ES, UTILIZANDO TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E SENSORIAMENTO REMOTO

Wallace Maciel Pacheco Neto

DOI 10.22533/at.ed.2032101063

CAPÍTULO 4..... 43

ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO SEGUNDO OS DADOS DE PLUVIÔMETRO, GPCC E TRMM PARA RONDON DO PARÁ E SUA RELAÇÃO COM ANOMALIAS DE TSM

Priscila dos Santos Ribeiro

Juliana Cristina Silva do Nascimento

Fernando Bosco de Sousa Melo

Luciano André Barbosa da Silva

Paulo Rick Soares Rodrigues

Emily Amaro Pires

Davi Miranda Costa

Matheus Henrique Melo Farias

Laura Carolina Trindade Santos

Luan Bezerra Moreira dos Santos

Jordana do Socorro Silva do Nascimento

Talleson Gabriel Andrade dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.2032101064

CAPÍTULO 5..... 58

PROSPECÇÃO GEOELÉTRICA DE OCORRÊNCIA DE COBRE EM FAIXA DE DOBRAMENTOS NA REGIÃO DE CAÇAPAVA DO SUL (RS)

Shaiely Fernandes dos Santos

César Augusto Moreira

Fernanda Teles Gomes Rosa
Karolliny Borssatto
Marly Aparecida da Silva
DOI 10.22533/at.ed.2032101065

CAPÍTULO 6..... 76

AVALIAÇÃO NUMÉRICA DO IMPACTO DA RESSURGÊNCIA NO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO DE BRISAS NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO – BRASIL

Caio Pereira de Souza
Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira
Luiz Paulo de Freitas Assad

DOI 10.22533/at.ed.2032101066

CAPÍTULO 7..... 93

COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS DITAIS DE ELEVAÇÃO E CARTA TOPOGRÁFICA NA GERAÇÃO DE MAPAS DE DECLIVIDADE PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS – PR

Sidival Antonio Calderan
Ricardo Henrique Bueno
Giovana Moreira Goes
Rodrigo Gonçalves Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2032101067

CAPÍTULO 8..... 99

COMPARAÇÃO ENTRE O POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO E DIFERENTES MÉTODOS DE POSICIONAMENTO

Juliana Tamires Ferreira Kizahy Nagem
Maria Luiza de Castro Garcia
Wanessa Dias Alves
Samuel Salin Gonçalves de Souza
Emerson Ricardo Barros Pires
Nathalia de Souza Lima
Marcus Vinicius Zamorim da Costa
Júlio Anderson Araujo Pereira
Wendell Fonseca Pinheiro
Karen Patricia Macedo Cesário
Patrick Rafael Silva Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.2032101068

CAPÍTULO 9..... 109

COMPARAÇÃO ENTRE OS INTERPOLADORES DO ARCGIS -PRO PARA DADOS GRAVIMÉTRICOS

Leticia Cristina Ribeiro
Danilo Fernandes de Medeiros
Giuliano Sant'Anna Marotta
Rejane Ennes Cicerelli

DOI 10.22533/at.ed.2032101069

CAPÍTULO 10.....	116
CONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇOS, TERRAS RARAS E ESCÂNDIO EM PERFIL DE INTEMPERISMO DE ROCHA METAULTRAMÁFICA (BOM JESUS DA PENHA – MG)	
Ilio Rodarte Faria Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.20321010610	
CAPÍTULO 11	135
DISTRIBUIÇÃO DAS VELOCIDADES E DIREÇÕES DO VENTO EM UM PLANTIO DE CUPUAÇUZEIRO COM AÇAÍ	
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes	
Joyse Tatiane Souza dos Santos	
Deborah Luciany Pires Costa	
Denilson Barreto da Luz	
Matheus Lima Rua	
Erika de Oliveira Teixeira	
Igor Cristian de Oliveira Vieira	
Adrielle Carvalho Monteiro	
João Vitor de Nóvoa Pinto	
Stefany Porcina Peniche Lisboa	
Maria de Lourdes Alcântara Velame	
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.20321010611	
CAPÍTULO 12.....	145
ESTUDOS DE DAM BREAK	
Olavo Tozete Tercini	
Arthur Bucciarelli Andreetta	
Euclides Cestari Junior	
DOI 10.22533/at.ed.20321010612	
CAPÍTULO 13.....	151
MEDIDAS GERAIS PARA PRECAUÇÃO DE DESASTRES EM BARRAGENS	
Olavo Tozete Tercini	
Arthur Bucciarelli Andreetta	
Mariane Chimite Nossa	
Douglas Meira Brito	
Euclides Cestari Junior	
DOI 10.22533/at.ed.20321010613	
CAPÍTULO 14.....	157
MOVIMENTO DO PÓLO ANALISADO SOB A INFLUÊNCIA DO TERREMOTO DE SAMOA	
Juliana Tamires Ferreira Kizahy Nagem	
Wendell Fonseca Pinheiro	
Maria Luiza de Castro Garcia	
Lucas Daniel Noronha Ferreira	
Mozart dos Santos Silva	

Marcos Gabriel Silva e Silva
Arthur Jeronimo Santana Aragão
Patrick Rafael Silva Corrêa
Júlio Anderson Araújo Pereira
DOI 10.22533/at.ed.20321010614

CAPÍTULO 15..... 167

RECLASSIFICAÇÃO DO AMBIENTE FLUVIAL NO ESPAÇO URBANO DE PONTA GROSSA-PR: UM NOVO OLHAR

Marcelo Mendes
Maria Ligia Cassol-Pinto

DOI 10.22533/at.ed.20321010615

CAPÍTULO 16..... 180

USO DE SÉRIE CLIMATOLÓGICA PARA CARACTERIZAÇÃO DA SAZONALIDADE E VARIABILIDADE CLIMÁTICA EM BELÉM-PA

Gabriel Brito Costa
Ana Caroline da Silva Macambira
Letícia Victória dos Santos Matias
Duany Thainara Corrêa da Silva
João Thiago Rodrigues de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.20321010616

CAPÍTULO 17..... 198

VERIFICAÇÃO DO CÓDIGO FLORESTAL ATUAL EM APP DE RIOS PERENES E INTERMITENTES NO CONTEXTO URBANO DA CIDADE DE CURITIBA

Carla Jaqueline Casaroti
Flávia Silveira
Gabriele Silveira Camara
Luís Antônio Soares e Sousa
Jorge Antonio Silva Centeno

DOI 10.22533/at.ed.20321010617

SOBRE O ORGANIZADOR..... 212

ÍNDICE REMISSIVO..... 213

MEDIDAS GERAIS PARA PRECAUÇÃO DE DESASTRES EM BARRAGENS

Data de aceite: 21/05/2021

Data de submissão: 29/03/2021

Olavo Tozete Tercini

Geometrisa – Serviços de Engenharia LTDA.
Ilha Solteira – SP
<http://lattes.cnpq.br/6026280251433462>

Arthur Bucciarelli Andretta

Geometrisa – Serviços de Engenharia LTDA.
Ilha Solteira – SP
<http://lattes.cnpq.br/6112823898606309>

Mariane Chimite Nossa

Geometrisa – Serviços de Engenharia LTDA.
Ilha Solteira – SP
<http://lattes.cnpq.br/4703038829231709>

Douglas Meira Brito

Geometrisa – Serviços de Engenharia LTDA.
Ilha Solteira – SP
<http://lattes.cnpq.br/9241317100058793>

Euclides Cestari Junior

Geometrisa – Serviços de Engenharia LTDA.
Ilha Solteira – SP
<http://lattes.cnpq.br/8399257538159787>

RESUMO: Barragens são obras de infraestrutura hidráulica que necessitam de uma gestão de alto nível para se manter segura. A gestão deve planejar medidas para prevenção de desastres, que podem ocorrer através do rompimento da barragem. Estas medidas podem ser classificadas como estruturais ou não estruturais. As primeiras estão diretamente ligadas a estabilidade do

barramento, enquanto as segundas não estão relacionadas a estabilidade da estrutura. Um tipo de anomalia estrutural que é muito recorrente em barragens são anomalias visuais e alteração no nível freático ou da poropressão no interior do talude. Um tipo de irregularidade não estrutural também muito recorrente é a falta de conhecimento dos moradores a jusante referente ao possível rompimento da barragem. Isto posto, para que estas falhas sejam suprimidas, deve-se, para a anomalia estrutural apresentada, realizar inspeções no barramento e leituras rotineiras em instrumentos de auscultação civil e, para a irregularidade não estrutural, treinar e comunicar a população a jusante que possa ser afetado pela ruptura do barramento. Desse modo, com a constante utilização dessas e outras medidas de prevenção, possíveis desastres oriundos de barragens podem ser evitados.

PALAVRAS - CHAVE: Barragens, Medidas, Desastres.

GENERAL MEASURES FOR PRECAUTING DISASTERS IN DAMS

ABSTRACT: Dams are hydraulic infrastructure that needs a high-level management to remain safe. That management must plan for disaster prevention measures, which can occur through the dam fail. These measures can be classified as structural or non-structural. The first are directly linked to the stability of the dam, while the last are not related to the stability of the structure. A type of structural anomaly that is very recurrent in dams are visual anomalies and changes in the water table or pore pressure inside the embankment. A type of non-structural

irregularity that is also very recurrent is the lack of knowledge of the downstream residents regarding the possible rupture of the dam. That said, for these faults to be suppressed, it is necessary, for the structural anomaly presented to carry out inspections on the dam and routine readings in instruments of civil auscultation, and, for the non-structural irregularity, to train and communicate the downstream population that may be affected by the dam rupture. Thus, with the constant use of these and others preventive measures, possible disasters from dams can be avoided.

KEYWORDS: Dams, Measures, Disasters.

1 | INTRODUÇÃO

As barragens são obras de infraestruturas presentes há milênios no cotidiano da vida humana, sendo grandes responsáveis pelo nosso crescimento como sociedade e evolução tecnológica e industrial, pela possibilidade do armazenamento, controle e manejo da água.

Após a construção de uma barragem, que deve ser executada com excelência para garantir a segurança mínima da obra, deve-se realizar a gestão de segurança dela. Esta gestão deve garantir a segurança do empreendimento assim como elaborar os documentos e ações exigidas pelas Leis Federais nº 12.334/2010 e 14.066/2020.

A gestão deve, como um de seus objetivos, planejar e concretizar medidas para prevenir a ruptura do barramento ou qualquer outro desastre que possa ocasionar danos ambientais, sociais ou econômicos.

As medidas para prevenção podem ser classificadas como estruturais e não estruturais. As estruturais envolvem diretamente a condição da segurança da barragem, como análises dos instrumentos de auscultação civil, inspeções regulares nas estruturas que compreendem a obra, com o objetivo de assegurar a estabilidade do barramento. As não estruturais envolvem as áreas que não influenciam a segurança da barragem, como manter a comunicação direta com os habitantes e órgãos fiscalizadores situados no vale a jusante.

Medidas para prevenção fazem parte da cultura de segurança que os proprietários das barragens devem seguir e desenvolver, a fim de manter a sua obra segura e em constante evolução com as novas tecnologias.

O Brasil tem mais de 17.000 barragens em seu território (ANA, 2019), e, apesar do grande número de barramentos, a cultura de segurança de barragens ainda não é difundida o suficiente para garantir a proteção em todos os empreendimentos, visto o alto número de acidentes que ocorreu na última década.

Este trabalho tem como objetivo apresentar medidas estruturais e não estruturais para prevenção de desastres em barragens, com a intenção de desenvolver a cultura de segurança de barragens no Brasil.

2 | METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como objetivo buscar e disseminar medidas para prevenção de desastres em barragens.

Para isso, o desenvolvimento deste trabalho se deu por um conjunto de pesquisas bibliográficas que abordam o tema de segurança de barragens, como os manuais da ANA e os critérios da Eletrobrás, além das experiências vividas em campo pelos autores, os quais experienciam este tema diariamente.

3 | RESULTADOS

As barragens, antes de romper, demonstram uma série de sintomas que evidenciam a sua instabilidade. Estes sintomas podem ser encontrados no manual elaborado pela ANA (2016), que define guias e recomendações para realizar inspeções de segurança de barragens. O responsável pela segurança da obra deve sanar estas anomalias com medidas para prevenção, inibindo uma possível instabilidade ou até mesmo de uma ruptura.

Estas medidas que estão diretamente ligadas a estabilidade do barramento são chamadas de medidas estruturais, e devem fazer parte do cotidiano das pessoas que trabalham no local. Desse modo, caso alguma anomalia seja aferida, ações apropriadas poderão ser realizadas para que a estabilidade do empreendimento não seja prejudicada.

O comportamento não estabilizado de instrumentos de auscultação civil e anomalias visuais são dois sintomas que são triviais em barragens em processo de rompimento e podem ser facilmente analisados e reparados por medidas estruturais de prevenção.

Os instrumentos de auscultação civil podem disponibilizar diversas informações como: nível freático no talude, poropressão no talude, recalque da estrutura, deslocamentos na estrutura, fluxo de água entre outros.

Muitas vezes estes instrumentos são lidos com baixa frequência ou são mal interpretados, fazendo com que a condição real da estrutura não seja compreendida e, posteriormente, possa evoluir até gerar o colapso da barragem. Conforme recomenda Eletrobrás (2003), as barragens devem manter uma frequência mínima de leitura de acordo com o material de construção e do período de observação.

BARAGENS DE TERRA-ENROCAMENTO

GRANDEZA MEDIDA	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO			
	CONSTRUTIVO	PRIMEIRO ENCHIMENTO	INÍCIO DE OPERAÇÃO(*)	OPERAÇÃO NORMAL
Deslocamentos superficiais	mensal	Semanal	mensal	semestral
Deslocamentos internos	semanal	Semanal	quinzenal	mensal
Deformação	semanal	Semanal	quinzenal	mensal
Pressão total / efetiva	semanal	2 semanais	semanal	mensal
Porosidade	semanal	2 semanais	semanal	quinzenal
Subpressão	semanal	3 semanais	2 semanais	quinzenal
Nível d'água	semanal	3 semanais	2 semanais	quinzenal
Vazão de infiltração	-	Diárias	3 semanais	semanal

(*) entre 1 e 5 anos após o enchimento

BARAGENS DE CONCRETO

GRANDEZA MEDIDA	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO			
	CONSTRUTIVO	PRIMEIRO ENCHIMENTO	INÍCIO DE OPERAÇÃO	OPERAÇÃO NORMAL
Deslocamento "absoluto" (geodesia)	Ao final da construção	mensal	trimestral	semestral
Deslocamento angular (pêndulos)	quinzenal	semanal	mensal	mensal
Deslocamento relativo (medidores de junta)	semanal	2 semanais	quinzenal	mensal
Deformação interna	semanal	2 semanais	semanal	mensal
Tensão	semanal	2 semanais	semanal	mensal
Temperatura do concreto	semanal	semanal	quinzenal	mensal
Pressão intersticial no concreto	semanal	2 semanais	quinzenal	mensal
Carga (cabos de protensão)	diárias durante a protensão	2 semanais	semanal	mensal
Subpressão na fundação	semanal	3 semanais	2 semanais	quinzenal (*)
Vazão de infiltração	-	diárias	3 semanais	semanal

(*) Para casos particulares, manter frequência semanal

Tabela 1 – Frequências mínimas de leitura para barragens de terra-enrocamento e de concreto

Fonte: Eletrobrás, 2003

As anomalias visuais são autoexplicativas. São irregularidades observadas ao longo do barramento que podem acarretar situações críticas na sua estrutura, como por exemplo, uma surgência d'água no pé do talude de jusante. Assim como os instrumentos de auscultação civil, as anomalias visuais podem ser examinadas de maneira errônea e, se não forem corrigidas, podem provocar um estado de emergência na obra.

Juntar estes dois tipos de análises em um procedimento é de grande importância para a segurança do empreendimento. Uma medida para prevenção da ruptura da barragem

é a elaboração de relatórios mensais que contenham todas leituras e relatos das inspeções rotineiras realizadas ao longo do mês. No fim, este documento torna mais fácil a análise de irregularidades na obra.

Além das medidas estruturais, há outras providências que podem ser tomadas para prevenir desastres em barragens. As medidas não estruturais são as ações que não envolvem a estabilidade da infraestrutura.

Mesmo que as medidas não estruturais estejam em dia e tenham sido bem executadas, um desastre na barragem ainda pode ocorrer, visto que a estabilidade da obra não depende destas medidas. Porém, estas medidas têm o objetivo de mitigar os efeitos do possível acidente, ou seja, elas devem amenizar possíveis danos ambientais, econômicos e sociais que podem vir a suceder.

Desse modo, toda barragem pode manter ações e processos que podem prevenir maiores danos durante um desastre ou até mesmo a ocorrência dele.

Caso ocorra o rompimento de uma barragem, o dano ambiental certamente ocorrerá. Porém, caso a população situada no vale a jusante tenha sido treinada e orientada pelo empreendedor e pelos órgãos de proteção, os danos econômicos e sociais deverão ser evitados. Por conta disso, o treinamento e comunicação dos indivíduos afetados pela ruptura do barramento se caracterizam como uma medida não estrutural para prevenção de desastres.

Para uma boa execução dessa medida não estrutural, recomenda-se seguir os seguintes passos:

- Realizar reuniões preliminares com os agentes protetores da região;
- Organizar audiências públicas com os agentes protetores e líderes comunitários para debaterem sobre o assunto;
- Realizar cadastramento da população a jusante; e
- Realizar simulado de rompimento com apoio dos órgãos públicos, como prefeituras e defesa civis.

Vale ressaltar que com a progressão gradual e cuidadosa na comunicação com a população é essencial para que não sejam criados boatos, informações falsas ou até pânico entre os moradores da região.

4 | CONCLUSÕES

Com o planejamento e cumprimento das medidas explanadas neste trabalho, possíveis desastres provenientes de barragens podem ser mitigados ou até evitados, além de melhorar a cultura de segurança de barragem no empreendimento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Guia de Orientação e Formulário para Inspeções de Segurança de Barragem**. Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens, Volume II. Brasília, DF: ANA, 2016. 218 p.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de resíduos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **República Federativa do Brasil**.

_____. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). **República Federativa do Brasil**.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. - ELETROBRÁS. **Critério de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas**. Outubro de 2003. 279 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Altitudes normais ortométricas 109
Ambiente Depositional 1, 6, 7, 9, 10, 11
Anemômetro 136, 138, 140, 141, 143
APPs 198, 201, 206, 208
Argilominerais neoformados 116

B

Bacia do Paraná 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13
Barragens 8, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156
Biomarcadores 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11

C

Chandler 157, 158, 163, 164, 165
Classificação de Imagens 30, 172, 198, 204, 205, 209
Clima 15, 19, 43, 44, 45, 53, 78, 117, 137, 140, 171, 180, 182, 193, 195, 211
Cobertura do Solo 182, 198, 204
Curitiba 9, 12, 41, 115, 198, 201, 203, 204, 208, 209, 211

D

Dam Break 8, 145, 146, 150
Desastres 8, 44, 55, 151, 152, 153, 155

E

Educação 15, 18, 19, 20, 26, 27, 41
ENOS 43, 44, 48, 51, 52, 54, 56, 180, 185, 188
Enriquecimento laterítico 116, 131
Equações Empíricas 145, 146, 147, 148
Escala de Beaufort 136
Escândio 8, 116, 125, 130
Euterpe Oleracea 136, 143
Evolução Temporal 30, 182

F

Formação Irati 6, 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14

G

Geodésia 100, 110, 158

Gestão ambiental 30

Gravimetria 109

Greenstone Belt Morro do Ferro 116, 117, 118

I

Imagens de Satélite 30, 31, 40, 199, 202, 209

Interpolação 55, 68, 80, 94, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

L

Legislação Ambiental 167, 168, 169

M

Medidas 8, 63, 64, 65, 80, 96, 110, 111, 150, 151, 152, 153, 155, 169, 182, 184

Morfometria fluvial 167, 174

Movimento Polar 157, 158, 163, 164

Mudanças Climáticas 110, 168, 180, 182

Museu 6, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 135

P

Planejamento Urbano 199, 203

Plano de Ação 145

R

Rios Urbanos 167, 168, 173, 174, 175, 205

S

Sensoriamento Remoto 6, 30, 31, 32, 34, 37, 40, 41, 74, 80, 85, 167, 168, 198, 201, 209

T

Tempo 5, 15, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 31, 40, 44, 46, 63, 78, 82, 84, 100, 101, 103, 107, 110, 137, 139, 146, 147, 148, 149, 163, 186, 196, 204

Terremoto 8, 157, 158, 159, 160, 162, 164, 165, 166

TSM 6, 43, 44, 45, 47, 48, 54, 55, 56, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88

U

Urbanização 40, 167, 168, 175, 176, 177, 180, 186, 197





V

Variável hidrológica 44

GEOCIÊNCIAS:

A história da terra



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021