

Renata Mendes de Freitas
(Organizadora)

Ciências Biológicas
Campo Promissor
em Pesquisa 2

Atena
Editora

Ano 2019

Renata Mendes de Freitas
(Organizadora)

Ciências Biológicas
Campo Promissor
em Pesquisa

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 2 / Organizadora Renata Mendes de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-782-6 DOI 10.22533/at.ed.826191311</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Renata Mendes de. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa” é uma obra composta de dois volumes que tem como foco principal a discussão científica atual através de trabalhos categorizados e interdisciplinares abordando pesquisas, relatos de casos, resumos ou revisões que transitam nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

A grande diversidade de seres vivos e a grande especialização das áreas de estudo da biologia, a tornam uma ciência muito envolvente, que consegue abranger todas as relações interpessoais e uma grande interdisciplinaridade com outras áreas.

O primeiro volume foi organizado com trabalhos e pesquisas que envolvem a área da Saúde em diferentes Instituições de Ensino e Pesquisa do País. Logo, neste volume poderá ser encontrado pesquisas relacionadas a anatomia humana, plantas medicinais, arboviroses, atividades antimicrobianas e antifúngicas, biotecnologia e tópicos relacionados à segurança alimentar e cuidados em saúde. O destaque desse volume é para compostos naturais que podem ser utilizados no combate e controle de diversos microorganismos.

Já o volume dois, é composto por trabalhos que envolvem o Ensino de Ciências e pesquisas científicas em Biologia, tendo destaque os trabalhos relacionados à Ecologia e Conservação ambiental, e também a divulgação da Educação Especial.

A crescente preocupação com o meio ambiente e o consumo sustentável trazem reflexões que atingem nossa fauna e flora; os atuais processos de ensino e aprendizagem oferecem um plano de fundo às discussões referentes ao melhoramento das abordagens educacionais nas diferentes esperas de ensino.

Conteúdos relevantes são, deste modo, apresentados e discutidos com a proposta de fundamentar e apoiar o conhecimento de acadêmicos, mestres e doutores das amplas áreas das Ciências Biológicas.

Renata Mendes de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AÇÃO DA LACASE DE <i>TRAMETES</i> <i>sp.</i> NA REMOÇÃO DE TRIMETOPRIMA DE SOLUÇÕES AQUOSAS	
Daniele Maria Zanzarin Elidiane Andressa Rodrigues Alex Graça Contato Tatiane Brugnari Caroline Aparecida Vaz de Araujo Giselle Maria Maciel Rafael Castoldi Rosane Marina Peralta Cristina Giatti Marques de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8261913111	
CAPÍTULO 2	10
A OBJETIFICAÇÃO DOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS E O COMÉRCIO ILEGAL DE ANIMAIS SILVESTRES	
Luiza Alves Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.8261913112	
CAPÍTULO 3	23
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E DOCUMENTARIOS NO ENSINO DE ECOLOGIA	
Mychelle de Sousa Fernandes Viturino Willians Bezerra Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8261913113	
CAPÍTULO 4	28
AZADIRACHTA INDICA: UM ESTUDO ACERCA DOS ASPECTOS RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA RELATIVA NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO	
Gutemberg de Sousa da Conceição Gutemberg Farias de Alencar Jair Cabral Rodrigues Junior Richard Alef Garros da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8261913114	
CAPÍTULO 5	40
BANCO ESTATÍSTICO: UM JOGO PEDAGÓGICO	
Gesely Rosany Costa Resende	
DOI 10.22533/at.ed.8261913115	
CAPÍTULO 6	47
CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Juscelina Arcanjo dos Santos Paulo André Trazzi Lucas Fernandes Rocha Fernanda Leite Cunha Dulcinéia de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.8261913116	

CAPÍTULO 7	57
CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS INTERDISCIPLINARES DE MEDIAÇÃO NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR DA UEM	
Rauana Santandes	
Ana Paula Vidotti	
Sônia Trannin de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.8261913117	
CAPÍTULO 8	68
DISCUTINDO A INTERDISCIPLINARIDADE EM BIOLOGIA EVOLUTIVA: A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS	
Thaís Pereira de Oliveira	
Davi Elisiário Lima Lopes	
Mônica Aline Parente Melo Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.8261913111	
CAPÍTULO 9	73
DESENVOLVIMENTO ASSISTIDO: DA CHOCADÉIRA AO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO	
Kátia Regina Barros da Silva	
Eric Santos Acioli da Silva	
Yasmin Guedes de Aguiar Pimentel	
Karina Dias Alves	
DOI 10.22533/at.ed.8261913119	
CAPÍTULO 10	85
DESENVOLVIMENTO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VIRTUAL: EXPERIÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA HISTOLOGIA	
Aline Otero Fernández Santos	
Mirian Soares de Freitas Nardy	
Ernani Aloysio Amaral	
Sarah Alves Auharek	
DOI 10.22533/at.ed.82619131110	
CAPÍTULO 11	96
ESTADO DA ARTE NOS ESTUDOS RELACIONADOS À PROBLEMÁTICA DOS TERREMOTOS	
Marcus Vinicius Peralva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.82619131111	
CAPÍTULO 12	109
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS DO GÊNERO <i>Anastrepha</i> (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ	
Álvaro Remígio Ayres	
Elton Lucio de Araujo	
Elania Clementino Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.82619131112	
CAPÍTULO 13	118
IDENTIFICAÇÃO DE FLAVONOÍDES DAS FOLHAS DE <i>MACHAERIUM ACUTIFOLIUM</i> (PAPILIONOÍDEAE-FABACEAE) POR ESPECTOMETRIA DE MASSAS	
Adonias Almeida Carvalho	
Lucivania Rodrigues dos Santos	
Renato Pinto de Sousa	
Jurema Santana de Freitas	

Bruno Quirino Araújo
Mariana Helena Chaves
DOI 10.22533/at.ed.82619131113

CAPÍTULO 14 130

IMPORTÂNCIA DE AULAS PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DOS ALUNO DO 1º SEMESTRE SOBRE TECIDOS E SISTEMAS DO CORPO HUMANO NA DISCIPLINA DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA, NO CURSO DE MEDICINA – UECE

Marcos Vinícios Pitombeira Noronha
Lucas Pontes Coutinho
Inácio Gomes de Brito Filho
Lailton Arruda Barreto Filho
Patrícia Marçal Da Costa

DOI 10.22533/at.ed.82619131114

CAPÍTULO 15 139

MONITORAMENTO DA INFESTAÇÃO DO *Aedes* spp. NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO NO CAMPUS DE CUIABÁ

Rafael Miranda de Freitas Custódio
Ricardo Cardoso Adriano
Rosina Djunko Miyazaki
Geovanna Fernandes Lopes
Ingrid Lyne Cândida dos Reis Soares de Abreu
Jéssica da Silva Gava
Ana Lucia Maria Ribeiro
Katia Rayane Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.82619131115

CAPÍTULO 16 144

O USO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS, NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA EVOLUTIVA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Davi Elisiario Lima Lopes
Mônica Aline Parente Melo Maciel

DOI 10.22533/at.ed.82619131116

CAPÍTULO 17 158

PLANTAS DO MANGUEZAL: UMA REVISÃO BRASILEIRA

Luzia Abílio da Silva
Eduarda Santos de Santana
Thiago Felix da Silva
Gustavo da Costa Lima
Gisele Nayara Bezerra da Silva
Isabel Michely da Silva
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva
Willams Alves da Silva
Keila Tamires da Silva
Pérola Paloma Silva do Nascimento
Sônia Pereira Leite
Roberta Maria Pereira Leite de Lima

DOI 10.22533/at.ed.82619131117

CAPÍTULO 18	168
SINAIS DE HERBIVORIA AFETAM A ESCOLHA DE FOLHAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS?	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Dauyzio Alves da Silva	
Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.82619131118	
CAPÍTULO 19	174
UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS EM AULAS DE BIOLOGIA	
Bárbara Machado Duarte	
Vanessa Daiana Pedrancini	
DOI 10.22533/at.ed.82619131119	
CAPÍTULO 20	186
VALORIZAÇÃO DA BIOÉTICA COM O USO DE CADÁVARES NO ESTUDO DA ANATOMIA HUMANA	
João Rocha de Lucena Neto	
Rodrigo Montenegro Barreira	
Natália Stefani de Assunção Ferreira	
Fábio Rolim Guimarães	
João Victor Bezerra Diniz	
Ivelise Regina Canito Brasil	
DOI 10.22533/at.ed.82619131120	
CAPÍTULO 21	190
INFLUÊNCIA DE FATORES OCEANOGRÁFICOS SOB AS COMUNIDADES DE AVES MARINHAS DA REGIÃO DE VITÓRIA-TRINDADE, BANCO DE ABROLHOS E RESSURGÊNCIA CABO FRIO	
Edison Barbieri	
Larissa Yoshida Roselli	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	
DOI 10.22533/at.ed.82619131121	
CAPÍTULO 22	211
VARIAÇÃO SAZONAL DA ASSEMBLEIA DE AVES DA BAÍA DE TRAPANDÉ, CANANÉIA, SP	
Larissa Yoshida Roselli	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	
Edison Barbieri	
DOI 10.22533/at.ed.82619131122	
CAPÍTULO 23	223
RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE AVES EM LIMA DUARTE E BOM JARDIM DE MINAS, MINAS GERAIS, BRASIL	
Antônio Carlos Silva Zanzini	
Aloysio Souza de Moura	
Matusalém Miguel	
Felipe Santana Machado	
Marco Aurélio Leite Fontes	
DOI 10.22533/at.ed.82619131123	
SOBRE A ORGANIZADORA	240
ÍNDICE REMISSIVO	241

ESTADO DA ARTE NOS ESTUDOS RELACIONADOS À PROBLEMÁTICA DOS TERREMOTOS

Marcus Vinicius Peralva Santos

Universidade Federal da Bahia – Instituto de Geociências – Laboratório do Grupo de Estudos de Foraminíferos (LGEF)
Salvador-Bahia

RESUMO: Terremotos têm ocorrido por todo o mundo e a análise dos abalos sísmicos por geólogos tem permitido ao homem compreender cada vez mais as causas e os efeitos deste fenômeno sobre a dinâmica natural da Terra. Tendo por base a ocorrência dos terremotos, o presente estudo tem como objetivo analisar o estado da arte dos estudos voltados aos terremotos no Brasil e no mundo. Para se alcançar o objetivo proposto foi realizado um levantamento bibliográfico de trabalhos de natureza impressa e digital que contivessem em seu contexto menção ao tema terremoto. Pode-se verificar que os terremotos correspondem a abalos sísmicos desencadeados pelos movimentos das placas tectônicas, os quais podem durar desde alguns segundos a minutos. O Brasil por estar localizado em uma área quase que sem nenhum risco de abalos sísmicos de grandes proporções e também por não apresentar atividades vulcânicas em seu território encontra-se numa área de relativa estabilidade, sendo a ocorrência de terremotos mínima. Foram desenvolvidos ao longo do

tempo diversos aparelhos com a finalidade de registrar a ocorrência dos sismos, a exemplo dos sismocópios e dos sismógrafos, mas na atualidade, aplicativos de celular também tem sido utilizados com este intuito. Algumas universidades no Brasil desenvolvem estudos relativos aos abalos sísmicos, a exemplo da (UFMS), o que permite aos profissionais de engenharia e da arquitetura possam utilizar tais conhecimentos nos processos de construção de prédios e outras estruturas sólidas que tendem a serem desenvolvidas observando-se uma série critérios de segurança e planos dos órgãos públicos competentes.

PALAVRAS-CHAVE: Abalos Sísmicos, Desastres naturais, Terremotos no Brasil e Terremotos no Mundo.

ART STATUS IN EARTHQUAKE PROBLEM STUDIES

ABSTRACT: Earthquakes have occurred all over the world and geologists' analysis of seismic aftershocks has allowed man to increasingly understand the causes and effects of this phenomenon on the earth's natural dynamics. Based on the occurrence of earthquakes, this study aims to analyze the state of the art of earthquake studies in Brazil and worldwide. In order to reach the proposed objective, a bibliographic survey of works of a printed and

digital nature that contained in its context mention of the earthquake theme was carried out. It can be seen that earthquakes correspond to seismic quakes triggered by tectonic plate movements, which can last from a few seconds to minutes. Due to the fact that Brazil is located in an area, almost without any risk of major seismic disturbances, and also because it does not have volcanic activities in its territory, it is located in a relatively stable area, with minimal earthquakes occurring. Several devices have been developed over time to record the occurrence of earthquakes, such as seismoscopes and seismographs, but nowadays, mobile applications have also been used for this purpose. Some universities in Brazil are conducting studies on earthquakes, such as (UFMS), which allow engineering and architecture professionals to use this knowledge in building construction processes and other solid structures that tend to be developed by observing a number of safety criteria and plans of the competent public bodies.

KEYWORDS: Seismic Shocks, Natural Disasters, Earthquakes in Brazil and Earthquakes in the World.

1 | INTRODUÇÃO

As ciências geográficas, desde a antiguidade são alvos de estudo, visto que as populações sofriam com a ocorrência de uma série de fenômenos naturais, a exemplo dos terremotos, tornados, furacões e deslizamentos de terra. Observava-se que quando ocorriam algumas dessas catástrofes outras vinham simultaneamente, o que lhes acentuava, ainda mais a curiosidade sobre tais fenômenos (CHRISTOPHERSON, 2012).

Aristóteles entendia que os terremotos eram fenômenos produzidos por fortes ventos que se deslocavam dentro da Terra, fato este, que atualmente sabe-se ser em parte realidade (LEINZ e AMARAL, 2001). Segundo Gudiel (2000), o movimento sísmico causado por terremotos é ainda um campo cujo entendimento implica o conhecimento de todos os aspectos físicos que intervêm durante a ocorrência e transmissão deste tipo de evento, o qual pode ser dividido em três grandes etapas: (1) Mecanismo focal (considera as características da fonte sísmica); (2) Transmissão das ondas sísmicas (considera os efeitos da trajetória das ondas desde a sua área fonte até o seu local de ação) e; (3) Influência do subsolo (caracteriza a área de interesse quanto aos seus aspectos geológicos).

Levando-se em consideração as problemáticas que envolvem a dinâmica de origem e transmissão dos terremotos, o presente estudo justifica-se pela relevância do tema, o qual afeta diretamente a população humana, trazendo-lhes uma série de transtornos, os quais podem, ser minimizados por meio do conhecimento das tecnologias hoje presentes para detecção de tal fenômeno.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral, analisar o estado da arte dos estudos voltados aos terremotos no Brasil e no mundo, tendo-se como objetivos específicos:

- a) Enumerar os principais registros de terremotos no mundo;
- b) Inventariar os terremotos por área e magnitude e;
- c) Destacar as metodologias utilizadas para mitigar seus efeitos.

2 | METODOLOGIA

A metodologia empregada na construção do presente estudo foi fundamentada numa pesquisa bibliográfica, constituída principalmente por livros, artigos de periódicos, teses, publicações avulsas impressas e online, os quais apresentassem em seu contexto, alguma referência ao tema terremoto.

Para a busca dos artigos e manchetes foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Terremotos, terremotos no Brasil, terremotos no mundo, abalos sísmicos e desastres naturais. Após a seleção das bibliografias, foi realizada uma leitura criteriosa para a posterior classificação das obras por subtemas, os quais serviram de base para a construção dos capítulos de fundamentação teórica e para a discussão dos resultados obtidos.

3 | TERREMOTO E SUAS PARTICULARIDADES

O terremoto corresponde a um abalo sísmico desencadeado pelos movimentos das placas tectônicas que formam a crosta terrestre sobre o magma do interior do planeta, o qual pode durar de segundos a minutos. Essa movimentação tectônica (Figura 1) ocorre de forma lenta e contínua, ocasionando um constante processo de pressão e deformação nas grandes massas de rocha, o que propicia um grande acúmulo de energia que é liberado no momento de propagação de um terremoto (PEREIRA, FERREIRA e BEZERRA, 2008).



Figura 01 – Movimentos tectônicos decorrentes da formação de ondas sísmicas durante um evento de terremoto (Extraído de REVISTA ÉPOCA, 2010).

São três as principais causas para o surgimento de terremotos segundo Leinz e Amaral (2001): (1) Desmoronamentos internos superficiais: Desencadeiam o surgimento de desmoronamentos de rochas calcárias, principalmente de cavernas, com isso acomodam blocos de rochas superiores. Dá-se também pela acomodação de camadas argilosas; (2) **Vulcanismo**: Podem provocar abalos sísmicos de variadas naturezas antes da ocorrência da erupção. Exemplo: Erupção do vulcão Vesúvio, no Golfo de Nápoles, Itália; e (3) **Tectonismo**: Esses abalos se dão principalmente no oceano Pacífico, na região do “Círculo do Fogo, tendo sua origem associada a ocorrência de falhas nas rochas e ajustamentos das placas tectônicas.

Ao local onde se dá a origem dos terremotos se dá o nome de hipocentro ou foco (Figura 1). O ponto acima do hipocentro, que se situa na superfície terrestre é o epicentro. Alguns estudiosos consideram a causa principal dos terremotos a formação de falhas devido aos tremores e não o contrário, como alguns estudiosos acreditam acontecer (WICANDER e MONROE, 2009).

As ondas sísmicas apresentam velocidade e características próprias que são adquiridas pelas propriedades do meio por onde elas se propagam. Elas se classificam em dois tipos: (1) Ondas Internas ou Ondas de Corpo, quando se propagam pelo interior do planeta e (2) Ondas de Superfície, quando se propagam próximo a superfície terrestre (OBSIS-UnB, 2015).

As ondas internas podem ser de dois tipos: onda P e onda S. A Onda P é também chamada de onda primária, longitudinal ou Compressional-Dilatacional (Figura 2a) apresentam vibrações de partículas paralelas à direção de propagação da onda. A Onda S, Secundária, Transversal ou Cisalhante (horizontal) (Figura 2b), não consegue se propagar no meio líquido, tendo movimentos cisalhantes perpendiculares à direção de propagação da onda (OBSIS-UnB, 2015).

As ondas de superfície podem ser: Ondas Love (Figura 2c) ou ondas Rayleigh (Figura 2d). São ondas superficiais que se propagam ao longo da superfície de um terreno ou abaixo dele, tendendo a serem mais lentas que as ondas internas, provocando movimento giratório (MORAES, 2007).

As ondas Love (Figura 2c), apresentam vibrações horizontais e perpendicular à direção de propagação da onda e as ondas Rayleigh apresentam movimentação das partículas vertical.

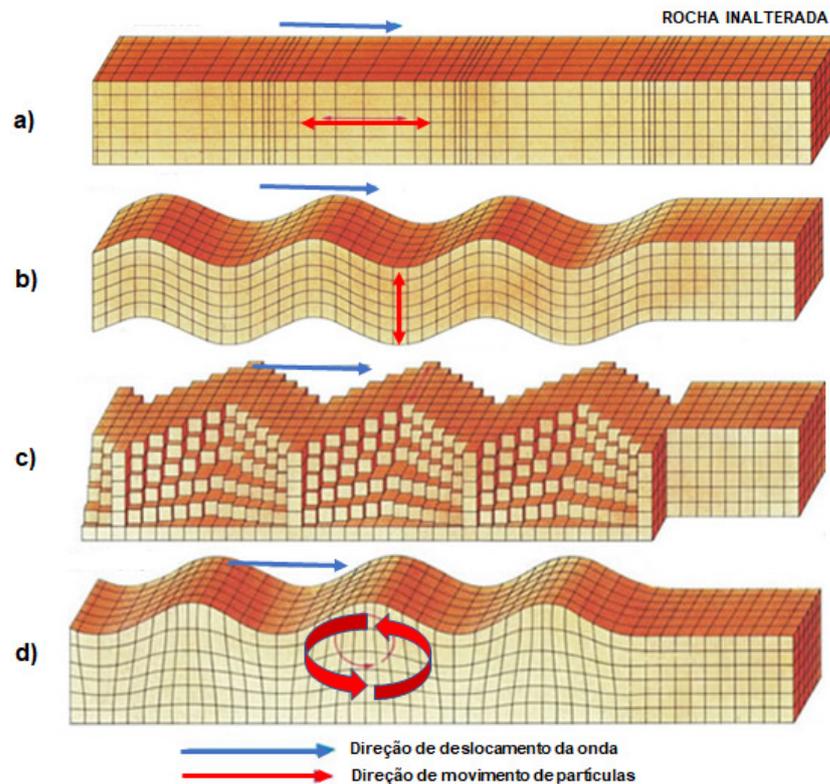


Figura 2 - Tipos de ondas sísmicas. Em (a) onda Primária, (b) onda Secundária, (c) onda Love e (d) onda Rayleigh (Extraído de OBSIS-UnB, 2015).

4 | OCORRÊNCIAS DE TERREMOTOS NO EXTERIOR

Os efeitos dos terremotos sobre a superfície da Terra são a muito tempo conhecidos. Para se ter ideia, tem-se registros de 1556, da região central da China, onde a ocorrência de terremotos levou a óbito cerca de 60% da população, além de destruir oito cidades. Outro abalo ocorrido em Calcutá, na Índia, em outubro de 1737, fez com que cerca de 20 mil barcos ficassem à deriva, além de dezenas de óbitos (PEREIRA, FERREIRA e BEZERRA, 2008).

Na cidade de Kansu (China) em dezembro de 1920 ocorreu um terremoto violento que arrasou dez cidades, atingindo uma área de 67 mil km², e por consequência, deixando 200 mil mortos. Já em setembro de 1923, um terremoto atingiu Tóquio, Yokohama e outras cidades causando mais de 60 mil mortes e aumentando a profundidade da baía de Sagami, no sul de Tóquio, em mais de 250 metros (PEREIRA, FERREIRA e BEZERRA, 2008). Um terremoto no Chile, em maio de 1960, de magnitude 9,5°, acarretou na morte de mais de 2 mil pessoas, além de ter propiciado a ocorrência de tsunamis de até 10 metros de altura que percorreram todo o Oceano Pacífico (SANTOS, 2014).

Na cidade de Michoacan, em setembro de 1985 ocorreu um grave terremoto de magnitude 8,1 que provocou a demolição de um terço dos edifícios da Cidade do México e consequentemente a morte de 10 mil indivíduos. No entanto, apesar de parecer que quanto maior a magnitude do terremoto, maior o número de vítimas, o

terremoto ocorrido em 14 de setembro de 1995, de magnitude de 7,3° mostrou uma situação diferente, sendo responsável pela morte de apenas quatro pessoas (VEJA, 2012).

Em dezembro de 2004 próximo ao litoral de Sumatra, na Indonésia, um terremoto seguido por ondas gigantes causou estragos no litoral de 12 países do Oceano Índico. O tremor também criou a maior falha já observada ao longo da borda oeste de Sumatra, com 1500 km de profundidade, a maior existente na Terra (CARDOSO, et al, 2005).

Em março de 2011 a ocorrência de um terremoto de magnitude de 8,9 graus no Japão, desencadeou o surgimento de tsunamis que em ação conjunta, além das mortes provocadas (R7 NOTÍCIAS, 2011) destruiu inúmeras residências e avenidas do país, além de provocar o vazamento de cargas radioativas da usina de Fukushima (GIMENES, 2012).

Um dos casos mais recentes de terremotos ocorreu na Califórnia, localizada no sul dos Estados Unidos, o qual foi detectado como sendo o mais forte a atingir a região em 20 anos, tendo uma magnitude de 7,1° e trazendo como consequências o rompimento de gasodutos, ocorrência de incêndios e a danificação de ruas e edifícios (G1, 2019).

Analisando-se a incidência dos terremotos no exterior verifica-se que o Chile é o país com a maior incidência de sismos (Quadro 02). A explicação para a grande quantidade de terremotos se deve ao fato do país estar localizado em uma localidade com grande instabilidade geológica, propiciada pelo contato direto de duas placas tectônicas, a de Nazca, sob o Oceano Pacífico, e a Sul-americana, posicionada na América do Sul. Devido a dinâmica das suas placas tectônicas, a região chilena é caracterizada pela presença de cadeias montanhosas e atividades vulcânicas (TEIXEIRA et. al., 2000).

País/ Cidade	Ano	Magnitude (Richter)	Fonte Bibliográfica
Itália	1693	7.0°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Índia	1737	8.6°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Portugal	1755	8.7°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Índia (Kangra)	1905	7.5°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Chile (Valparaíso)	1906	8.1°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
China (Ningxia)	1920	8.5°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Japão (Tóquio e Yokohama)	1923	7.9° e 8.3°	GIMENES (2012)
Chile	1960	9.5°	BBC BRASIL (2014)
China (Wenchuan)	2008	7.8°	PEREIRA, FERREIRA E BEZERRA (2008)
Chile (Concepción)	2010	8.8°	VERA (2013)
Nepal (Ásia)	2015	7.3°	G1 (2015)
Chile	2015	8.3°	G1 (2015)
Equador	2016	7.8°	R7 NEWS (2016)
Itália	2016	6.2°	R7 NEWS (2016)
Nova Zelândia, Índia	2016	7.8°	R7 NEWS (2016)
Japão	2016	7,3°	R7 NEWS (2016)

Indonésia	2016	6,5°	R7 NEWS (2016)
México	2017	7,1°	EL PAÍS (2017)
Peru	2018	7,1°	G1 (2018)
Estados Unidos (Califórnia)	2019	7,1°	G1 (2019)
Peru	2019	7,5°	EL PAÍS (2019)

Quadro 2 - Principais terremotos ocorridos no exterior, por ano, magnitude e localização.

5 | OCORRÊNCIAS DE TERREMOTOS NO BRASIL

O Brasil está situado no centro da placa sul-americana, de modo que estar distante das faixas de encontro entre placas, o território brasileiro não está sujeito a terremotos ou atividades vulcânicas de grande magnitude. Porém, não é rara a ocorrência de abalos com magnitude de 3,5 graus na escala Richter e isso se devem à presença de falhas geológicas antigas, dentro da placa onde o país está situado, que cedem às pressões da movimentação da placa e se rompem (PEREIRA, FERREIRA e BEZERRA, 2008).

Nas cidades de Niterói, Cachoeira do Itapemirim, localizadas no Rio de Janeiro e em Vitória (ES) no ano de 1972 ocorreu um terremoto, através do qual foi detectada uma falha geológica (SANTOS, 2014). De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT, o evento sísmico mais intenso ocorrido no Estado de São Paulo até o ano de 2015 havia sido o terremoto de 27/01/1922, o qual teve magnitude de 5,1 graus (SILVA, 2010), tendo sido superado em 2018 por um sismo de 6,8° oriundo da Bolívia.

Em 1986 abalos sísmicos foram registrados em João Câmara (RN), onde muitas casas foram afetadas pelo surgimento de rachaduras de diferentes tamanhos. Este terremoto registrou magnitude de 5,3 graus na escala Richter, sendo sua intensidade muito alta para o padrão do Brasil (SANTOS, 2014).

Em outubro de 2010, em Mara Rosa (GO) um terremoto de magnitude 5 foi registrado. Segundo Lucas Barros da Universidade de Brasília (UnB) 800 sismos foram detectados há 3 km de profundidade comprovando que houve uma intensa rachadura na crosta terrestre. Foi detectada que na região de Goiás-Tocantins se concentra 10% dos terremotos do Brasil, sendo isto devido a proximidade do lineamento transbrasiliano, uma imensa cicatriz na crosta que cruza o Brasil e a África (ZOLNERKEVI e ZORZETTO, 2013). Deste modo, o padrão dos sismos no Brasil varia entre 3 a 5°, sendo que muito dificilmente ultrapassa este limite.

Conforme observado por Universitário (1995), o Brasil não possui grandes centros de pesquisas direcionados às atividades sísmicas, a não ser pesquisas relacionadas à exploração de mineradoras e de áreas petrolíferas. No entanto, conforme descrito no site G1 (2011) algumas universidades possuem laboratórios que mesmo com dificuldades desenvolvem estudos relativos aos abalos sísmicos.

Lima (2000), Pereira, Ferreira e Bezerra (2008), Silva (2010), Alkmim (2013) e

Santos (2014) descrevem a grande necessidade em se investir em defesa civil, bem como na reeducação da população, a fim de garantir que ocorram o menor número de vítimas, e uma rápida reconstrução das cidades.

No Quadro 1 destacam-se alguns dos terremotos ocorridos no Brasil:

Estado/ Cidade	Ano	Magnitude (Richter)	Fonte Bibliográfica
SP (Pinhal)	1922	5.1°	Silva (2010)
MT (Porto dos Gaúchos)	1955	6.2°	Alkmim (2013)
Espírito Santo	1955	6.3°	Vesentini e Vlach (2012)
CE (Pacajus)	1980	5.3°	Santos (2014)
Amazonas	1983	5.5°	Vesentini e Vlach (2012)
RN (João Câmara)	1986	5.1°	Veloso (2012)
MG (Montes Claros)	1995	(2.6° e 3.7°)	Alkmim (2013)
Amazonas	2003	7.1°	Alkmim (2013)
PE (Agreste)	2006	4.0°	Apolo11 (2006)
Ceará	2008	4,3°	Vesentini e Vlach (2012)
AC (Cruzeiro do Sul)	2010	4.9°	Jornal do Brasil (2010)
GO (Mara Rosa)	2010	5.0°	Zolnerkevic e Zorzetto (2013)
PE (proximidades de Fernando de Noronha)	2011	6.0°	Vesentini e Vlach (2012)
RN (Pedra Preta)	2014	3,6°	Ferreira (2014)
RN (Pedra Preta)	2014	2.7°	Ferreira (2014)
CE (Sobral)	2014	2.1°	Ferreira (2014)
RN (Tairú)	2014	2.0°	Ferreira (2014)
RN (Tairú)	2014	2.5°	Ferreira (2014)
RN (Tairú)	2014	1.3°	Ferreira (2014)
RN (Pedra Preta)	2015	1.6°	Ferreira e Sampaio (2015)
CE (Morada Nova)	2015	2.9°	Ferreira, Meneses e Sampaio (2015)
SP e RS*	2015	8,3°	G1(2015)
MG (Esmeraldas)	2016	3.7°	G1(2016)
MA (Vargem Grande)	2017	4.7°	G1(2017)
PA	2017	5,1°	ULTIMOSEGUNDO (2017)
AC e RO*	2018	7.1°	G1 (2018)
AC e AM*	2019	7,5°	EL PAÍS (2019)

Quadro 1 - Terremotos ocorridos no Brasil, segundo sua localização, ano de ocorrência, magnitude e fonte da informação.

Nota: * = Tremor ocorrido em outro país com propagação em menor intensidade no Brasil

Diferentemente do que foi relatado pelo site G1 (2011), pelo presente estudo o estado do Rio Grande do Norte (RN) demonstrou ser o estado com maior incidência de tremores de Terra (7) e não o Mato Grosso (1) como relatado pelo site (Quadro 1). Esta diferença no número de registros deve estar atrelada a dificuldade de se averiguar a fonte das informações sobre os abalos sísmicos, os quais em sua maioria

tendem a ser noticiados em blogs de fonte não muito confiável, sugerindo-se uma revisão posterior de tais resultados.

6 | APARELHOS DETECTORES DE SISMOS

A Sismologia é um ramo da geofísica que estuda os terremotos, suas causas, efeitos, e a propagação das ondas emitidas pelos sismos, e explosões. Os terremotos que assolavam a litosfera terrestre provocavam questionamentos às civilizações que por aí habitavam, sendo que muitos mitos e lendas foram criados em torno desse fenômeno. Os chineses foram os primeiros a construir um aparelho detector de sismos (OBSIS-UnB, 2015).

Segundo o site do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (OBSIS-UNB, 2015), o professor Cheng Heng construiu o primeiro sismoscópio que se tem conhecimento, no ano 132 da era cristã. Com o tempo novos aparelhos que detectavam com maior precisão os abalos sísmicos foram desenvolvidos, a exemplo dos sismógrafos que registram as ondas sísmicas ocasionadas pelos terremotos e a intensidade do foco e do sismômetro que é responsável por detectar o movimento do solo (POPP, 1998).

Nos anos 60 ocorre um avanço na Sismologia iniciada pelos Estados Unidos que cria uma rede sismográfica mundial denominada World-Wide Standardized Network (WWSSN), que nas décadas seguintes ganhou a participação de outros 60 países. No Brasil (em Brasília) foi instalada a estação de número 61, possibilitando a detecção mais precisa dos abalos sísmicos baseado na Teoria Tectônica das Placas (OBSIS-UnB, 2015).

No Estado da Califórnia (EUA) foi criada uma rede informatizada pela Universidade de Stanford com computadores dotados de acelerômetros. Esse aparelho é um dispositivo capaz de detectar variações e medi-las com precisão, além de proteger o PC de quedas desligando seu disco rígido na hora do impacto antes que chegue ao chão (UNIVERSITÁRIO, 1995).

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise de diversas fontes de informação, entende-se que é necessário aprofundar os estudos dos terremotos no Brasil para que não sejamos surpreendidos por desastres futuros que venham a comprometer o bem estar da população em geral.

Em relação ao atual estado da arte deste tema, verificou-se ser poucos os trabalhos especializados na área, sendo os mesmos mencionados de formas sucintas em notas de livros, sendo os maiores percentuais de informações oriundos de notas de internet, em especial os sites de jornais.

Quanto aos principais terremotos no Brasil ficou notório a maior incidência dos mesmos para o estado do Rio Grande do Norte, diferentemente de trabalhos anteriores e até pelo que é noticiado pela grande mídia, devendo-se tal resultado ser revisto devido a grande dificuldade de se obter informações sobre tais fenômenos. Já para o exterior, a maior incidência de terremotos foi registrada para o Chile, concordando com trabalhos anteriores, sendo os inúmeros registros atrelados a posição geográfica do continente entre áreas de encontro de duas placas tectônicas.

Em relação a magnitude dos terremotos, o Brasil apresenta sismos de pequena magnitude, enquanto que no exterior, as magnitudes são maiores, chegando na casa dos 9,0°. Por fim, quanto às metodologias utilizadas a fim de mitigar os efeitos dos terremotos conclui-se que é imprescindível a ampliação de uma rede de monitoramento para a formação de profissionais e pesquisadores para saberem como utilizar tais equipamentos (sismógrafos, dentre outros). Além disso, as populações das áreas afetadas devem ter treinamentos e orientações a respeito das construções e as áreas afetadas não podem ser habitadas, sendo que aplicativos de celular têm sido desenvolvidos a fim de alertar a população de forma mais rápida sobre a ocorrência dos terremotos.

AGRADECIMENTO

O autor agradece a bióloga Karina Aranha da Fonseca pelos dados fornecidos para o desenvolvimento do presente capítulo do livro.

REFERÊNCIAS

APOLO 11. Terremoto de 4 graus Richter assusta moradores em Pernambuco. **APOLO11**. 2006. Disponível em: <http://www.apolo11.com/terremoto_brasil.php?posic=dat_20060520-182259.inc>. Acesso em: 1 jul. 2015.

BBC BRASIL. Conheça os cinco terremotos mais fortes do mundo. **BBC Brasil** abril. 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/04/140402_cinco_maiores_terremotos_lgb> Acesso em: 1 jul. 2015.

CARDOSO, A. V. et al. **Terremotos x Logaritmos**: Um trabalho interdisciplinar. 2005. Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina. Disponível em: <https://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucha_Ed_Matem/cientificos/CC80.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas** – Uma introdução à Geografia física. Tradução: Francisco Eliseu Aquino (et al.). 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

EL PAÍS. Terremoto no México: assim contamos as primeiras 24 horas da tragédia. Coluna Internacional. 2017. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/09/19/internacional/1505846475_997950.html>. Acesso em: 01 out 2018.

EL PAÍS. Terremoto sacode Peru e países vizinhos e é sentido em Manaus. Coluna Internacional. 2019. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2019/05/26/internacional/1558860420_917401.html>. Acesso em: 31 ago. 2019.

ÉPOCA. **Movimentos tectônicos decorrentes da formação de ondas sísmicas durante um evento de terremoto.** 2010.1 Ilustração.

FERREIRA, J. et al. **Sismos do Nordeste.** 2014. Disponível em: <<http://sismosne.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

FERREIRA, J.; MENESES, E.; SAMPAIO, G. **Tremor de terra no Ceará em 04/06/2015 (h.local).** 2015. Disponível em: <<http://sismosne.blogspot.com.br/2015/06/tremor-de-terra-no-ceara-em-04062015-h.html>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

FERREIRA, J.; SAMPAIO, G. **Novo tremor em Pedra preta- RN em 16/06/2015.** 2015. Disponível em: <<http://sismosne.blogspot.com.br/2015/06/novo-tremor-em-pedra-preta-rn-em.html>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

G1. **O estado com maior registro de terremoto.** 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2011/04/mt-e-o-estado-brasileiro-com-mais-registros-de-terremotos.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

G1. **Terremoto no Chile: moradores também relatam tremores no Brasil.** 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/09/terremoto-no-chile-moradores-tambem-relatam-tremores-no-brasil.html>>. Acesso em 20 ago. 2019.

G1. **Terremoto é sentido em nove cidades mineiras e assusta moradores de BH.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2016/05/terremoto-e-sentido-em-nove-cidades-mineiras-e-assusta-moradores-de-bh.html>>. Acesso em 20 ago. 2019.

G1. **Tremor de magnitude 4.7 assusta Vargem Grande, no Maranhão.** 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/01/tremor-de-magnitude-de-47-assusta-vargem-grande-no-maranhao.html>>. Acesso em 20 ago. 2019.

G1. **Terremoto atinge o Peru e é sentido no Brasil.** Coluna Mundo. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2018/08/24/terremoto-atinge-o-peruu.ghtml>>. Acesso em: 01 set. 2019.

G1. **Terremoto mais potente em 20 anos atinge o sul da Califórnia.** Coluna Mundo. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/07/06/forte-terremoto-sacode-o-sul-da-california.ghtml>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

GIMENES, D. O Impacto social causado pelo grande terremoto de Tohoko na comunidade brasileira no Japão e os efeitos da crise nuclear. **Ciência Geográfica**, Bauru, Vol. 16, n. 1, p. 46-53, Jan/Dez, 2012.

GUDIÉL, D, A, L. **Simulação de movimentos sísmicos considerando o mecanismo de ruptura da falha causativa do terremoto.** 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/luis/DalguerTeseD1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

JORNAL DO BRASIL. **Novo terremoto no Acre.** **Jornal do Brasil.** maio. 2010. Disponível em: <http://www.brasiwiki.com.br/noticia.php?id_noticia=25586> Acesso em: 19 mai. 2015.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral.** 14. ed. rev. São Paulo: Editora Nacional, 2001.

LIMA, C. C. U. de. O Neotectonismo na Costa do Sudeste e do Nordeste Brasileiro. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 91-102, 2000. Disponível em: <<https://www.doccity.com/pt/o-neotectonismo-na-costa-do-sudeste-e-do-nordeste-brasileiro/4844386/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

MORAES, M. A. **O planeta pede socorro: geografia física e meio ambiente.** Campinas: Átomo, 2007.

- OBSIS-UNB. **Definição e história**, v. 2. 2015. Disponível em: <<http://www.obsis.unb.br/sismologia/sismologia>>. Acesso em: 17 jun. 2015.
- PEREIRA, A. R.; FERREIRA, W. G.; BEZERRA, A. D. S. **Abalos sísmicos no Brasil e no Mundo**. Vitória, 2008. Disponível em: <http://www.creaes.org.br/downloads/abalos_sismicos_no_brasil_e_no_mundo.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2019.
- POPP, H, J. **Geologia Geral**. 5 ed. Rio de Janeiro: Ltc.1998.
- R7 NEWS. Terremotos e furacões devastaram países em 2016: relembre os dramas. **R7 NEWS**. 2016. Disponível em: <<http://www.r7.com/retrospectiva-2016/news/terremotos-e-furacoes-devastaram-paises-em-2016-relembre-os-dramas-16122016>>. Acesso em 01 set. 2019.
- R7 NOTÍCIAS. **Terremoto no Japão provoca tsunami e deixa mais de 300 mortos**. março. 2011. Disponível em: <<http://noticias.r7.cpm/internacional/noticias/terremoto-no-japao-deixa-mais-de-300-mortos-diz-policia-20110311.html>>. Acesso em: 19 mai. 2015.
- SANTOS, J. F. **Revisão bibliográfica sobre ocorrências de abalo sísmico no Brasil**. 2014. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6953/1/PDF%20-%20Joycemary%20Facundo%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- SANTOS, V. S. dos. **Estudos e Aplicações dos Logaritmos**. 2014. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6837/1/PDF%20-%20Veronildo%20Sales%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2018.
- SILVA, D. de T. L. da. **As evidências do terremoto de 1922 no município de Joanópolis/SP**. Associação Para o Desenvolvimento Social de Joanópolis – Pró-Joá, 2010. Projeto “Bacia do Rio Jacareí”. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/40658862/Terremoto-de-1922>>. Acesso em: 23 jun 2015.
- TEIXEIRA, W et. al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000.
- ULTIMOSEGUNDO. Paraná registra dois terremotos na madrugada e moradores relatam susto na web. **IG**. 2017. Disponível em: <<https://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2017-09-18/terremotos-parana-internautas-comentam.html>>. Acesso em: 01 set. 2019.
- UNIVERSITÁRIO. **Rede de computadores registraram terremotos no mundo inteiro**. jun 1995. Disponível em: <<http://www.universitario.com.br/n.ph?i=5809>> Acesso em: 12 jun. 2015.
- VEJA. **Principais terremotos no México**. Coluna Mundo. 2012. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/mundo/principais-terremotos-no-mexico/>>. Acesso em 29 ago. 2019.
- VELOSO, J. A. V. Terremotos no Brasil?. **Universidade de Brasília**. Brasília .maio. 2012. Disponível em: <<http://www.unb.br/noticias/unbagencia/artigo.php?id=538#>>. Acesso em: 17 abr. 2015.
- VERA, A. **Catástrofe, Violência e Estado de Exceção**. Memórias de insegurança urbana coletiva após terremoto de 2010 na cidade de Concepción, Chile. 2013. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Faculdade de Filosofia, Letras E Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- VESENTINI, J. W.; VLACH, V. **Projeto Teláres – Geografia: O espaço natural e a ação humana**. São Paulo: Ática, 2012.
- WICANDER, R.; MONROE. J. S. **Fundamentos de Geologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

ZOLNERKEVIC, I; ZORZETTO, R. **Projeto evolução tectônica, climática e erosional em margens convergentes**: uma abordagem. Por que a terra treme no Brasil. Pesquisa FAPESP, 207 ed. São Paulo, mai. 2013. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2013/05/14/por-que-aterra-treme-no-brasil/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

SOBRE A ORGANIZADORA

RENATA MENDES DE FREITAS - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais, concluída em 2011; mestrado em Genética e Biotecnologia (2014) também pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). É Doutora em Ciências (2018) pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, na área temática de genética e epidemiologia. Atualmente é professora do ensino a distância na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), no curso de Ciências Biológicas, lecionando a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1) e pós-docanda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde desenvolve projetos de pesquisas relacionados à epidemiologia molecular do câncer de mama e tumores pediátricos, incluindo aconselhamento e rastreamento genético de grupos com predisposição ao câncer hereditário.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abalos sísmicos 96, 98, 99, 102, 103, 104, 107
Abundância relativa 28, 29, 30, 31, 37
Anatomia humana 67, 95, 186, 187, 189
Animais 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 30, 62, 64, 73, 74, 169, 171, 172, 192, 211, 233
Antropocentrismo 10
Atividades biológicas 119, 159, 161, 163, 164, 165
Aulas práticas 24, 59, 92, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138
Autismo 175, 176, 178, 184, 185
Aves marinhas 190, 191, 192, 193, 194, 196, 205, 206, 207, 209, 212, 221, 222
Avifauna 196, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 220, 221, 223, 224, 226, 236, 237, 238, 239

B

Biodegradação 2, 5, 7, 9
Biodiversidade 8, 28, 29, 30, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 116, 159, 160, 169, 190, 211, 237
Biologia evolutiva 68, 69, 70, 71, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 153, 155, 156

C

Comércio ilegal 10, 13, 14, 15, 20, 21
Comunidade rural 168, 169

D

Desastres naturais 96, 98
Desenvolvimento embrionário 73, 74, 75, 80, 81, 82, 84
Divulgação científica 57, 58, 64, 67, 152, 155, 157
Doenças tropicais 139, 140

E

Ecotoxicidade 2, 3
Educação especial 174, 175, 184
Educação não formal 57, 58, 63, 64, 66
Embriologia humana 131
Ensino de biologia 69, 144, 155, 156, 174
Ensino de histologia 95, 137
Espectrometria de massas 118, 120, 123, 127

F

Fatores abióticos 109, 110, 111, 112, 116, 192
Fatores oceanográficos 190, 192
Flavonóides 120, 162

G

Germoplasma 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

I

Interações ecológicas 24, 168, 172

Interdisciplinaridade 58, 68, 69, 70, 105, 131, 156, 178

J

Jogo pedagógico 40, 44

L

Lacase 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Livro paradidático 144, 146, 147, 148, 151, 153, 155, 156

M

Manguezal 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 172

Material didático 85, 145, 154

Metodologias ativas 23, 27

Micropropagação 47, 51, 52, 54, 55

P

Práticas experimentais 73

Problemas ambientais 23, 24, 25, 26

R

Recursos audiovisuais 23, 177, 185

T

Tefritídeos 109, 110, 113, 115, 116

Terremotos no Brasil 96, 97, 98, 102, 104, 105, 107

V

Variação sazonal 211, 220, 222

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-782-6



9 788572 477826