

Redução de Riscos de Desastres Métodos e Práticas

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R321 Redução de riscos de desastres [recurso eletrônico] : métodos e práticas / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-259-3

DOI 10.22533/at.ed.593191504

1. Conservação da natureza. 2. Impacto ambiental. I. Prandel, Jéssica Aparecida.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 16 capítulos com discussões sobre os principais processos responsáveis que auxiliam a reduzir os riscos de acidentes ambientais.

A palavra “desastre” é considerada um evento de causa natural ou não, que afeta a normalidade do funcionamento social, provocando danos e prejuízos à sociedade, afetando diretamente os ecossistemas, a economia e por consequência o desenvolvimento humano.

A noção de “riscos” pode ser considerada um conceito atual, aparecendo apenas no século XIX, com as transformações advindas da Revolução Industrial. O risco de desastre é explicado a partir de uma fórmula matemática ($RISCO = \text{ameaças} \times \text{vulnerabilidade}$), onde temos duas variáveis: as ameaças e a vulnerabilidade.

Entende-se como “riscos de desastres” a probabilidade da ocorrência de um evento adverso, que pode causar danos e prejuízos a toda uma comunidade e a um ecossistema, ou seja, para que haja a redução dos riscos de desastres é necessário um trabalho relacionando as ameaças e as vulnerabilidades.

Nos últimos anos o acentuado crescimento populacional associado com o uso desordenado nos grandes centros urbanos representa uma das principais ameaça a conservação dos ecossistemas e da própria humanidade. Esse crescimento explosivo da população urbana se caracteriza por não obedecer a qualquer critério de planejamento voltado aos recursos naturais.

Ao longo do tempo o ser humano ocupou e transformou o meio ambiente, utilizando-se da natureza. A relação entre homem e o ambiente, como o homem percebe este ambiente e como ele se comporta, se expressa na utilização do solo e da terra em determinado espaço. Desta forma, estes usos se tornam pontos de ligações decisivos entre os processos naturais e sociais.

A expansão das atividades humanas contribui diretamente na alteração das paisagens. Sendo assim, é necessário que haja um planejamento adequado que possa contribuir para a elaboração de propostas visando à redução de riscos de desastres ambientais.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a métodos e práticas que possam auxiliar na redução de riscos de desastres. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática

apresentada.

Por fim, a Editora Atena publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, propondo medidas de caráter preventivo e corretivo para subsidiar as ações de gestão e planejamento urbano. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PARTICIPAÇÃO POPULAR E A ESTRUTURA POLÍTICO-INSTITUCIONAL COMO VARIÁVEIS-CHAVE NA RECUPERAÇÃO APÓS DESASTRES SOCIO-NATURAIS	
Leandro Torres Di Gregorio	
DOI 10.22533/at.ed.5931915041	
CAPÍTULO 2	9
AÇÕES ANTRÓPICAS NA COMUNIDADE DA BOA VISTA, NITERÓI-RJ: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA SOBRE A OCUPAÇÃO INFORMAL	
Alexandre Diniz Breder	
Amanda Almeida Fernandes Lobosco	
Cristiane Tinoco dos Santos	
Regina Fernandes Flauzino	
Marcia Magalhães de Arruda	
DOI 10.22533/at.ed.5931915042	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO E DAS MUDANÇAS DE ESTÁGIO DE ALERTA ENTRE 2015 E 2017 EM BLUMENAU-SC	
Tatiane Reis Martins	
Francine Gomes Sacco	
DOI 10.22533/at.ed.5931915043	
CAPÍTULO 4	32
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA ONDA DIFUSIVA SOBRE UMA ABORDAGEM FUZZY	
Maria Patricia Sales Castro	
Patrícia Freire Chagas	
Karyna Oliveira Chaves de Lucena	
Alice Rocha de Souza	
Silvia Helena Lima dos Santos	
Rejane Félix Pereira	
Fernando José Araújo da Silva	
Raimundo Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5931915044	
CAPÍTULO 5	40
ANÁLISE DOS PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS VOLTADOS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS E RECUPERAÇÃO PÓS-DESASTRES NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Cláudia Gonçalves Thaumaturgo da Silva	
José Antonio Baptista Neto	
Carlos Machado de Freitas	
Márcia Pinheiro dos Santos	
Marília Teresa Lima do Nascimento	
Ana Dalva de Oliveira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5931915045	

CAPÍTULO 6	57
CARACTERIZAÇÃO E CUSTOS DOS DESASTRES NATURAIS EM SANTA CRUZ DO SUL – RS	
Markus Erwin Brose Valéria Borges Vaz Bruno Deprá	
DOI 10.22533/at.ed.5931915046	
CAPÍTULO 7	66
DESASTRES POLÍTICOS APÓS DESASTRES NATURAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA GOVERNANÇA EM DESASTRES ENTRE AS CIDADES DE TERESÓPOLIS- BRASIL E ÁQUILA - ITÁLIA	
Luis Carlos Martins Mestrinho de Medeiros Raposo	
DOI 10.22533/at.ed.5931915047	
CAPÍTULO 8	77
ELABORAÇÃO DE UMA ESCALA DE IMPACTOS DE EVENTOS METEOROLÓGICOS: CASO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Marcelo Abelheira Ivana Soares de Aguiar Kátia Regina Alves Nunes Orlando Sodré Gomes Alexander de Araújo Lima Leandro Vianna Chagas Luis André Moreira Alves Pedro Martins	
DOI 10.22533/at.ed.5931915048	
CAPÍTULO 9	88
GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES E RESILIÊNCIA, MUNICÍPIO DE ENCANTADO - RS	
Renata Pacheco Quevedo Laurindo Antonio Guasselli Alexandra Cruz Passuello Eloisa Maria Adami Giazzon	
DOI 10.22533/at.ed.5931915049	
CAPÍTULO 10	104
MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC	
Simone Malutta Renata Cavion Rafael Bernardo Silveira Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira Dieter Klostermann Nádia Bernardi Bonuma	
DOI 10.22533/at.ed.59319150410	

CAPÍTULO 11	114
MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC	
<p>Simone Malutta Renata Cavion Rafael Bernardo Silveira Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira Dieter Klostermann Nádia Bernardi Bonumá</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150411	
CAPÍTULO 12	124
MITIGAR E PREVENIR OCUPAÇÕES EM ÁREAS COSTEIRAS VULNERÁVEIS A ALAGAMENTOS: A NECESSIDADE DE UMA ABORDAGEM ECONÔMICA	
<p>Fabiana Salvador Galesi, Tatiana Maria Cecy Gadda,</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150412	
CAPÍTULO 13	139
O PROGRAMA DEFESA CIVIL NA ESCOLA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA EXITOSA NO ESTADO DE SANTA CATARINA – UMA AÇÃO NO PRESENTE PREPARANDO O FUTURO DAS COMUNIDADES	
<p>Rosinei da Silveira Regina Panceri</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150413	
CAPÍTULO 14	150
PLANEJAMENTO URBANO E DEFESA CIVIL: UMA ANÁLISE HORIZONTAL E PERFUNCTÓRIA	
<p>Sílvia Santana do Amaral</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150414	
CAPÍTULO 15	166
PROPOSTA DE MODELO DE ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA DE REFERÊNCIA	
<p>Marcio José de Macêdo Dertoni Airton Bodstein de Barros</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150415	
CAPÍTULO 16	183
QUANTIFICAÇÃO DE ÁREA, EDIFICAÇÕES E POPULAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC	
<p>Emanuel Fusinato Juliana Gaspar Fernando Jost</p>	
DOI 10.22533/at.ed.59319150416	
SOBRE A ORGANIZADORA	191

CARACTERIZAÇÃO E CUSTOS DOS DESASTRES NATURAIS EM SANTA CRUZ DO SUL – RS

Markus Erwin Brose

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul - RS

Valéria Borges Vaz

Núcleo de Gestão Pública, Universidade de Santa Cruz do Sul – RS

Bruno Deprá

Núcleo de Gestão Pública, Universidade de Santa Cruz do Sul - RS

RESUMO: Os desastres naturais estão cada vez mais frequentes e ocorrem com maior intensidade e abrangência, nos colocando em alerta para que estejamos preparados para enfrentá-los. Entende-se que o mapeamento das áreas, a caracterização dos registros e a valoração dos eventos possam trazer maior conhecimento para acompanhar o seu comportamento principalmente auxiliar na tomada de decisões pública e privada. Neste estudo pretende-se investigar e mapear as áreas potenciais de desastres naturais de Santa Cruz do Sul. Para tanto, serão utilizados dados a partir dos relatórios da Defesa Civil de Santa Cruz com registros de eventos entre 2013 e 2016, destacando a data e tipo de evento, com destaque aos bairros e localidades atingidos, decretos de emergência, informação ao Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e custos dos desastres

assim como imagens de satélite da série histórica, para analisar o comportamento espaço-temporal da área de estudo. Entre as recomendações destaca-se a necessidade de atenção permanente quanto ao planejamento e expansão das áreas e a integração e aplicação prática dos instrumentos de planejamento e da regulamentação legal em relação ao uso e ocupação do solo no sentido de alcançar melhorias, prevenindo danos futuros e mitigando os impactos sociais, econômicos e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Desastres naturais. Custos desastres. Geoprocessamento.

ABSTRACT: Natural disasters are increasingly frequent and occur with greater intensity and scope, putting us on the alert so that we are prepared to face them. It is understood that the mapping of the areas, the characterization of the records and the valuation of the events can bring greater knowledge to follow its behavior mainly to assist in the public and private decision making. This study intends to investigate and map the potential areas of natural disasters in Santa Cruz do Sul. For this, data will be used from the reports of the Civil Defense of Santa Cruz with records of events between 2013 and 2016, highlighting the date and type (S2ID) and disaster costs as well as satellite images of the historical series, to analyze the space-time behavior of the study area. The recommendations include the need

for permanent attention to the planning and expansion of the areas and the integration and practical application of planning instruments and legal regulation in relation to land use and occupation in order to achieve improvements, preventing future damages and mitigating social, economic and environmental impacts.

KEYWORDS: Natural Disasters, Natural Disaster Costs, Geoprocessing.

1 | INTRODUÇÃO

Dentre os municípios gaúchos que se enquadram na alta susceptibilidade quanto à ocorrência de desastres naturais, com destaque para a ocorrência de inundações, está Santa Cruz do Sul, área de estudo deste trabalho, que se localiza na porção centro - leste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1) possui clima temperado, constitui uma região fisiográfica de transição entre o Planalto e a Depressão Central, contando com vegetação oriunda da Mata Atlântica e do Pampa, e predominância litográfica de rochas vulcânicas, com uma população em torno de 120 mil habitantes conforme o Censo de 2010 e com uma área de 733 Km², está a 155 km da capital estadual Porto Alegre, tendo como principais acessos às vias RSC 287 e BR 471.

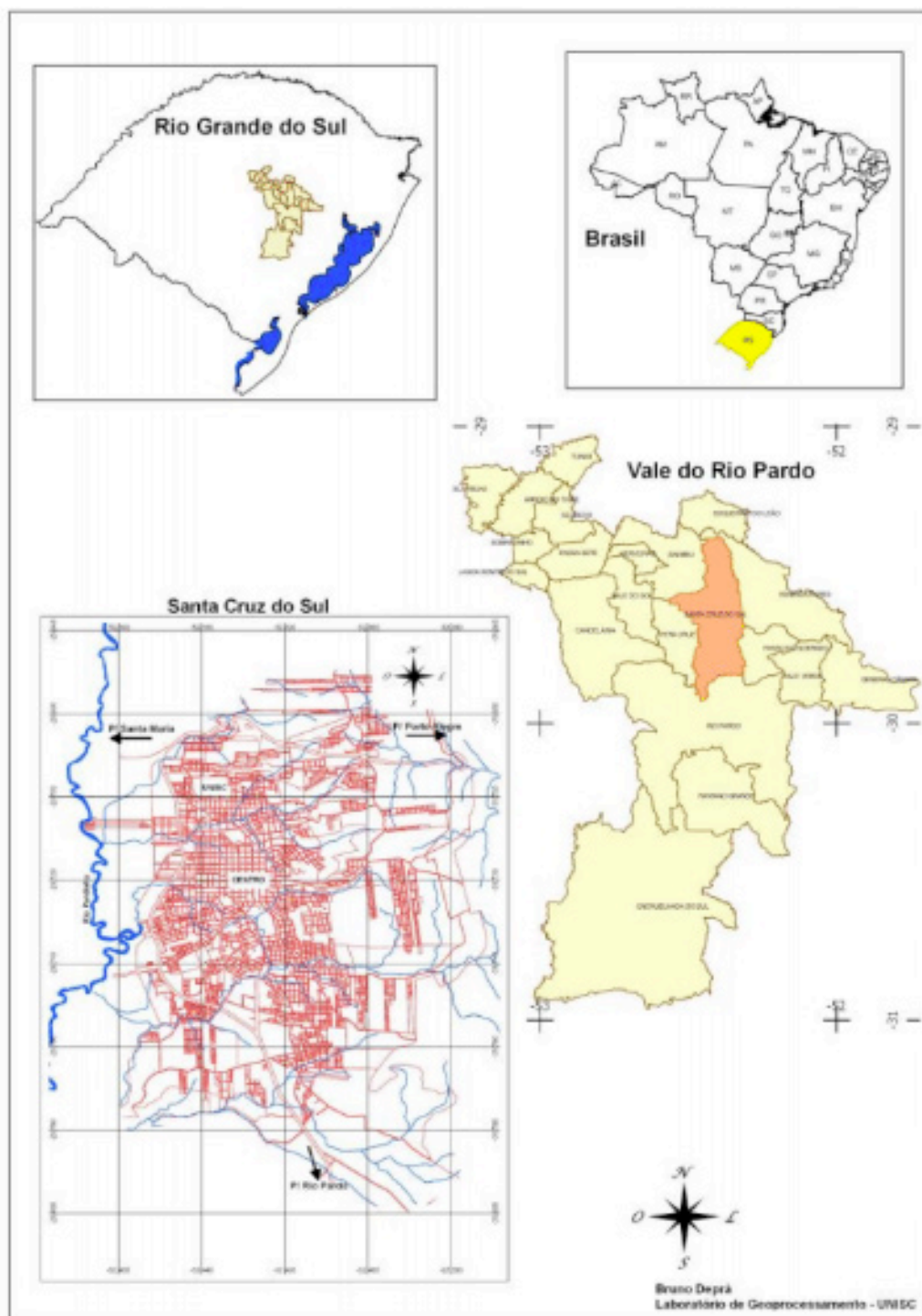


Figura 1 - Mapa de Localização de Santa Cruz do Sul (autoria própria).

Situado em uma região de transição entre unidades geomorfológica de Planalto e da Depressão Periférica, à margem esquerda do Rio Pardo, são recorrentes as inundações causadas por este e também por seus tributários na área urbana do município, que apresenta heterogeneidade quanto aos níveis de intervenção antrópica nos seus cursos d'água. (Menezes, 2014).

Neste estudo pretende-se investigar e mapear as áreas potenciais de desastres naturais de Santa Cruz do Sul. Para tanto, serão utilizados dados a partir dos relatórios da Defesa Civil de Santa Cruz com registros de eventos entre 2013 e 2016, destacando a data e tipo de evento conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

(Cobrade), bairros e localidades atingidos, decretos de emergência, informação ao Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e custos dos desastres assim como imagens de satélite da série histórica, para analisar o comportamento espaço-temporal da área de estudo e propor recomendações quanto ao uso destas áreas.

2 | PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Os desastres naturais estão cada vez mais frequentes e ocorrem com maior intensidade e abrangência, nos colocando em alerta para que estejamos preparados para enfrentá-los. Entende-se que o mapeamento das áreas, a caracterização dos registros e a valoração dos eventos possam trazer maior conhecimento para acompanhar o seu comportamento principalmente auxiliar na tomada de decisões pública e privada.

Dado seu contínuo processo de crescimento econômico que constitui atrativo para trabalhadores de todas as classes sociais, aliado à topografia acidentada nas encostas da Serra Geral, Santa Cruz do Sul apresenta problemas característicos de áreas metropolitanas, mesmo que em escala menor, tais como ocupação desordenada do solo em várzeas de inundação, desmatamento e ocupação de encostas impróprias para edificações, além do inchaço de periferias. Historicamente, o município, que busca firmar-se como destino turístico em escala nacional, apresentou baixa capacidade de governança para mitigar os impactos econômicos e sociais de seu crescimento (BROSE, 2017).

3 | MAPEAMENTO DAS ÁREAS POTENCIAIS A DESASTRES NATURAIS

Para uma melhor compreensão dos fenômenos que ocorrem na região da superfície terrestre é utilizado o Modelo Digital do Terreno (MDT), pois é esta técnica que melhor representa a realidade de uma determinada região (DPI/INPE). Utilizando o Sistema de Informações Geográficas (SIG) Qgis, foi possível gerar um MDT da área urbana do município de Santa Cruz do Sul (Figura 2), com o MDT pronto foi possível aplicar sobre ele uma paleta de cores para melhor ilustrar onde se encontram essas regiões de risco no município, em uma leitura direta do mapa fica claro onde se estão essas áreas.

Assim as regiões que se encontram nas partes com menor altitude da área urbana, regiões com tons azulados no mapa, estão mais suscetíveis a algum tipo de dano causado pela elevação das águas por chuvas fortes. Nas encostas, apresentadas nas regiões com tons que variam do amarelo ao marrom claro, o risco potencial está na ocorrência de deslizamentos de terras. Nas partes superiores, tons que variam do marrom escuro ao branco, os ventos fortes são potenciais fonte de prejuízo. Essas

situações ficam ainda mais evidentes quando observamos as maquetes digitais (Figura 3), sendo possível observar que a cidade ganha altitude à medida que cresce em direção ao Leste.

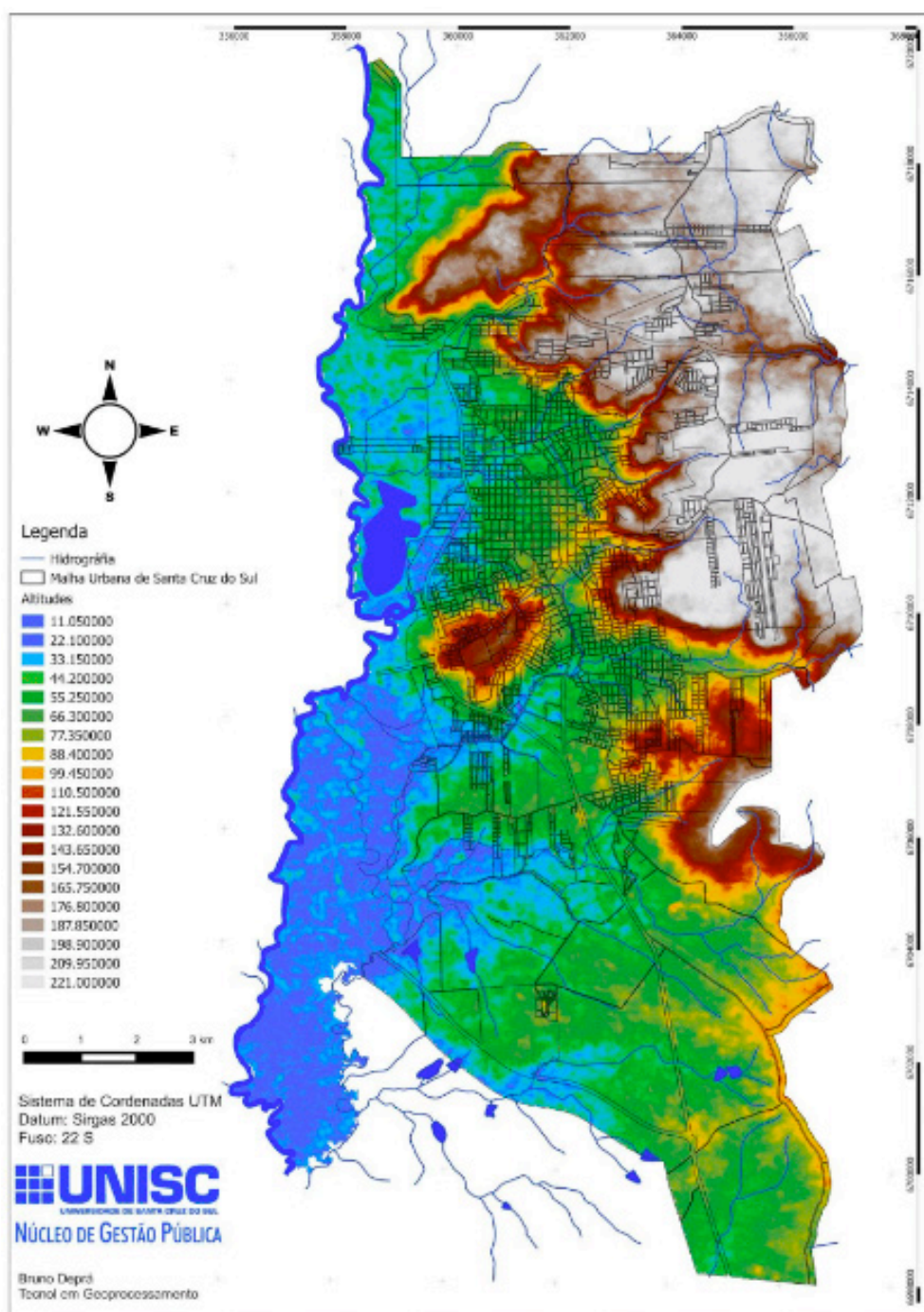


Figura 2 - Modelo Digital do Terreno (MDT) (autoria própria)

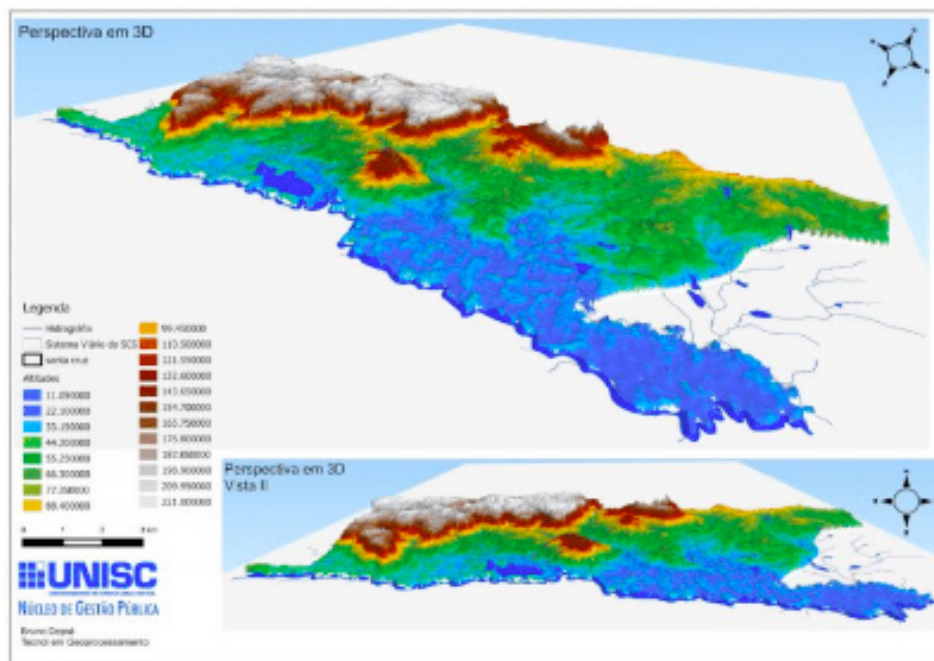


Figura 3 - Maquete Digital (autoria própria)

4 | CARACTERIZAÇÃO E CUSTO DOS DESASTRES NATURAIS DE SANTA CRUZ DO SUL

Conforme dos dados de registro de eventos realizados pela Defesa Civil Municipal durante os anos de 2013 e 2016 (Tabela 1) podemos constatar que o evento mais frequente foi o de tempestade local/convectiva – chuva intensa, causando alagamentos, enxurradas, inundações, enchentes e deslizamentos. Dos 28 eventos ao longo deste período, temos cinco registrados em 2013 com encaminhamento de um decreto emergência, em 2014 foram sete eventos com três decretos de emergência, e em 2015 ocorreram 8 eventos com 3 decretos e uma vítima e no ano 2016 repetiram-se 8 eventos, um decreto e uma vítima.

Podemos identificar com estes dados os bairros e localidades que sofrem de maneira recorrente com estes desastres. Na área urbana os bairros Várzea (23), Rauber (20), Dona Carlota – Loteamento Beckenkamp (19), Travessa DAER (18) e Corredor Morsch (18) foram os mais afetados enquanto no interior as localidades de Monte Alverne (13), Alto Paredão (12), Rio Pardinho (10) e Boa Vista (10) se destacam em relação aos registros.

A situação fica mais crítica por se tratar de áreas onde a população encontra-se em situação vulnerabilidade social, ocasionando danos registrados com frequências que chegam a levar dias entre um evento e outro, além de danos irreparáveis, como por exemplo a perda da vida humana registrada em dois eventos neste período.

O levantamento quanto aos custos dos desastres configura-se em um desafio permanente e de acordo com os relatórios da Defesa Civil de Santa Cruz do Sul, este

é um item que vem ganhando atenção e foi possível ter uma estimativa de custos para dezoito eventos, totalizando o montante de mais de R\$ 36 milhões envolvendo prejuízos públicos e privados.

Data	Tipo de evento	Código COBRACE	Bairros Alagados	Decreto Situação Emergência	SZIO	Custo R\$
24/08/2013	Tempestade Local/Conectiva - Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch	Não	-	-
16/09/2013	Tempestade Local/Conectiva - Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch	Não	-	-
23/09/2013	Tempestade Local/Conectiva Chuva intensa - com incidência de deslizamento	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Comedor Morsch, Emeralds, Bebedero	Não	-	-
26/09/2013	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Padreina, Santuário, Anjo Grande, Bom Jesus	Não	-	-
11/10/2013	Tempestade Local/Conectiva - Chuva Intensa - com incidência de ventos fortes, granizo e deslizamento	1.1.2.1.4	Padreina, Santuário, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Progresso, Mãe de Deus, Vitória, Santo Antônio, Anjo Grande, Margarida, Comedor Morsch, Trav. DAER, São José da Reserva, Cerro Alegre Alto e Baixo, Capela dos Cunha, Parque do Divino	Dec. Nº 9.113 de 12/12/2013 [Não reconhecido]	FIDE	R\$ 28.596.500,00
10/02/2014	Tempestade Local/Conectiva - Ventos	1.1.2.1.3	Santa Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Mãe de Deus, Vale do Nazaré, Santuário, Padreina, Pastoral, Menino Deus, Emeralds, Anjo Grande, Iluminação, Golfe	Não	FIDE	-
13/05/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch	Não	-	-
30/05/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Trav. DAER, Comedor Morsch, Rauber, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Monte Alvarre, Rio Pardinho	Dec. Nº 9.265 de 20/06/2014 [Não reconhecido] Dec. Estadual Nº 51.621 - Reconhecido e Revogado	FIDE	R\$ 3.886.000,00
26/07/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch	Não	FIDE	-
30/08/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa com incidência de ventos fortes, granizo e deslizamento	1.1.2.1.4	União Farelhão, Alto Farelhão, Linha Anjo do Tigre, Linha Volta do Anjo do Tigre, Linha Camo dos Cabritos, Linha Chuva, Monte Alvarre	Dec. Nº 9.308 de 01/09/2014 [Não reconhecido]	FIDE	R\$ 100.000,00
16/09/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Rauber, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Comedor Morsch, Trav. DAER, Alto Farelhão	Não	FIDE	R\$ 2.652,90
20/09/2014	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Centro, Vitória, Padreina, Santuário, Pastoral, Menino Deus, Rauber, Emeralds, Orland, Anjo Grande, Santa Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp], Mãe de Deus	Dec. Nº 9.373 de 22/12/2014 [Não reconhecido]	FIDE	R\$ 115.000,00
09/01/2015	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch	1 vítima	FIDE	R\$ 2.000,00
17/05/2015	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Vitória, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Trav. DAER, Comedor Morsch		FIDE	R\$ 21.800,04
13/07/2015	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Rauber, Comedor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Monte Alvarre	Não	-	R\$ 5.822,00
19/07/2015	Tempestade Local/Conectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Trava 2001, Trava RR 471, Senai, Dona Carlota - lot. Beckenkamp, Sebastião, Rauber, Comedor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Alto da Malhada, Anjo do Coque, Bairro do Caraqueijó, Monte Alvarre, Rio Pardinho, Rio Vista, Alto Farelhão	Dec. Nº 9.468 de 20/03/2015 [Não reconhecido]	FIDE	R\$ 667.450,00
17/09/2015	Tempestade Local/Conectiva - Granizo	1.1.2.1.3	Rigandópolis, Santa Inácia, Universitário, Anjo do, Margarida, Senai, Schulz, Padreina, Golfe, Renascença Vitória, Rio Vista, Monte Alvarre, São Martinho, Linha Seneca, São José da Reserva, Alto Farelhão, Rio Pardinho.	Não	-	-
14/10/2015	Tempestade Local/Conectiva Chuva intensa - com incidência de ventos fortes e granizo	1.1.2.1.4	Santuário, Progresso, Mãe de Deus, Emeralds, Comedor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Alto da Malhada, Anjo do Coque, Capela dos Cunha, Bairro do Caraqueijó, Monte Alvarre, Rio Pardinho, Rio Vista, Alto Farelhão, Linha Anjo do Tigre, Linha Chuva, Capela do Cruz, Linha Nova, Linha Farelhão	Dec. Nº 9.499 de 19/10/2015 [Não reconhecido] Retrativo a 14/10/2015	FIDE	R\$ 1.673.000,00

Data	Tipo de Evento	Código CORRADE	Bairros Afetados	Decreto Situação Emergencial	SZIO	Quota R\$
14/12/2015	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Trevo 2001, Trevo BR 471, Senai, Dona Carlota – lot. Beckenkamp – lot. Viver Bem, Belvedere, Margarida, Rauber, Arraio Grande, Santa Vitória, Fátima, Menino Deus, Pedreira, Santuário, Progresso, Mãe de Deus, Emeraldita, Corredor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Alto da Malhada, Arraio do Couto, Capela dos Cunha, Bairro do Caranguejo, Monte Azeite, Rio Pardinho, Boa Vista, Alto Paraíso, Linha Arraio do Tigre, Linha Chaves, Capão da Cruz, Linha Nova, Linha Pinheiral	Não	Não	-
24/12/2015	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Trevo 2001, BR 471 (Trevo Mãe Alacada), Senai, Dona Carlota – lot. Beckenkamp – lot. Viver Bem, Belvedere, Margarida, Rauber, Arraio Grande, Santa Vitória, Fátima, Menino Deus, Pedreira, Santuário, Progresso, Mãe de Deus, Emeraldita, Corredor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Alto da Malhada, Arraio do Couto, Capela dos Cunha, Bairro do Caranguejo, Monte Azeite, Rio Pardinho, Boa Vista, Alto Paraíso, Linha Arraio do Tigre, Linha Chaves, Linha Nova, Linha Pinheiral	Não	FIDE	-
30/12/2015	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Trevo 2001, BR 471 (Trevo Mãe Alacada), Senai, Dona Carlota – lot. Beckenkamp – lot. Viver Bem, Belvedere, Margarida, Rauber, Arraio Grande, Santa Vitória, Fátima, Menino Deus, Pedreira, Santuário, Progresso, Mãe de Deus, Emeraldita, Corredor Morsch, Trav. DAER, Vitória, Alto da Malhada, Arraio do Couto, Capela dos Cunha, Bairro do Caranguejo, Monte Azeite, Rio Pardinho, Boa Vista, Alto Paraíso, Linha Arraio do Tigre, Linha Chaves, Linha Nova, Linha Pinheiral	Não	FIDE	R\$ 163.001,00
17/01/2016	Tempestade Local/Convectiva Windswal	1.1.2.1.5	Centro, Rauber, Santa Vitória, Santa Amália, Dona Carlota – lot. Viver Bem, Bom Jesus, Werra, Menino Deus, Bom Jesus, Vila Nova.	Não	FIDE	R\$ 12.525,50
26/01/2016	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Centro, Trevo 2001, Bom Jesus, Vitória, Trav. DAER, Corredor Morsch	Não	FIDE	R\$ 20.000,00
02/02/2016	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Centro, Trevo 2001, Trevo BR 471, Jardim Europa, Santo Inácio, Country, Higienópolis, Belvedere, Margarida, João Alvo, Monte Verde, Germânia, Bananeiras, Independência, Universitário, Avenida, Vitória, Golfe, Schulz, Senai, Bonfim, Bom Jesus, Arraio Grande, Alameda, São João, Emeraldita, Progresso, Pedreira, Ana Mary, Santuário, Fátima, Menino Deus, Castelo Branco, Santa Vitória, Dona Carlota, Rauber, Co Parque, Alto da Malhada, Bairro do Caranguejo, Rio Pardinho, Linha Arraio do Tigre, Alto Paraíso, Linha Pinheiral, Arraio do Couto, Monte Azeite, Boa Vista, Linha Chaves, Capão da Cruz, Linha Nova	Não	FIDE	R\$ 75.000,00
10/03/2016	Tempestade Local/Convectiva Chuva Intensa	1.1.2.1.4	Centro, Trevo 2001, Trevo BR 471, Jardim Europa, Santo Inácio, Country, Higienópolis, Belvedere, Margarida, João Alvo, Monte Verde, Germânia, Bananeiras, Independência, Universitário, Avenida, Vitória, Golfe, Schulz, Senai, Bonfim, Bom Jesus, Arraio Grande, Alameda, São João, Emeraldita, Progresso, Pedreira, Ana Mary, Santuário, Fátima, Menino Deus, Castelo Branco, Santa Vitória, Dona Carlota – lot. Viver Bem, Rauber, Co Parque, Alto da Malhada, Bairro do Caranguejo, Rio Pardinho, Linha Arraio do Tigre, Alto Paraíso, Linha Pinheiral, Arraio do Couto, Monte Azeite, Boa Vista, Linha Chaves, Capão da Cruz, Linha Nova	Não	FIDE	R\$ 17.466,00
14/03/2016	Tempestade Local/Convectiva - Granizo	1.1.2.1.3	Linha Arraio do Tigre, Linha João Rangel, Linha Cerro dos Cabidos, Linha Arraio do Tigre, Linha Chaves, Alto Linha Chaves, Linha Saravá, Linha Maracá, Alto Paraíso	Não	FIDE	R\$ 14.774,00
19/10/2016	Tempestade Local/Convectiva – Chuva Intensa com incidência de forte vento	1.1.2.1.4	Centro, Trevo 2001, Vitória, Rauber, Dona Carlota lot. Beckenkamp – lot. Viver Bem, Trav. DAER, Corredor Morsch, Monte Azeite, Rio Pardinho, Linha Arraio do Tigre, Alto Paraíso, Arraio do Couto, Boa Vista, Linha Chaves, Capão da Cruz, Linha Pinheiral, Linha Nova, Linha João de Castilhos	Dec. Nº 0.670 de 21/10/2016 (Não Recomendado) e 1 última	FIDE	R\$ 560.000,00
30/10/2016	Tempestade Local/Convectiva – Windswal – com Intensa com incidência forte chuva	1.1.2.1.5	Centro, Trevo 2001, Dona Carlota – lot. Viver Bem, Fátima, Menino Deus, Harmonia, Arraio Grande, Alameda, Santo Inácio, Monte Azeite	Não	FIDE	R\$ 120.000,00
Total						R\$ 36.433.117,00

Tabela 1 – Registros Desastres Naturais em Santa Cruz do Sul (2013-2016)

Fonte: Defesa Civil de Santa Cruz do Sul (2018)

Conforme Navrud e Magnussem (2013), os danos aos bens públicos representam uma grande parte do dano econômico geral causado pelos desastres naturais. Mas, são poucos os estudos sobre seu valor econômico, principalmente devido a sua natureza não comercializável e pela falta de preços de mercado, dificultando assim a avaliação de seus valores econômicos.

5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O mapeamento das áreas potenciais de desastres naturais com destaque da área

urbana de Santa Cruz do Sul, a caracterização dos eventos com a tipologia, bairros e localidades atingidos assim como a estimativa de custos nos permite concluir que há necessidade de atenção permanente quanto ao planejamento e expansão destas áreas.

A integração e aplicação prática dos instrumentos de planejamento e da regulamentação legal em relação ao uso e ocupação destes espaços são fundamentais para alcançar melhorias, prevenindo danos futuros e mitigando os impactos sociais, econômicos e ambientais.

É importante destacar que os relatórios da Defesa Civil têm sofrido uma evolução significativa ao longo dos anos, com maior detalhamento de cada um dos eventos e com a valoração quando possível, reiterando assim a importância do fortalecimento deste órgão para o poder público que refletem em benefício da sociedade.

REFERÊNCIAS

BROSE, Markus Erwin. **Atlas de desastres naturais do município de Santa Cruz do Sul 1991 a 2016** [recurso eletrônico]. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017

DEFESA CIVIL DE SANTA CRUZ DO SUL. **Relatório de Registros de Desastres Naturais de 2013 a 2017**. Prefeitura de Santa Cruz do Sul. Secretaria Municipal de Segurança, Defesa Civil e Esporte. Abril, 2018.

MENEZES, Daniel. **Zoneamento das áreas de risco de inundação na área urbana de Santa Cruz do Sul**. Dissertação (Mestrado em Geografia). – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

NAVRUD, S. e MAGNUSSEN, K. **Valuing the impacts of natural disasters and the economic benefits of preventing them: methods and applications**. In: SAPIR, D. G., SANTOS, A., BORDE, A. The economic impacts os natural disasters. Oxford University Press. New York: 2013.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jéssica Aparecida Prandel - Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano, e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-259-3

