



remaa

## **Impacto dos desastres naturais em uma população do Sul do Brasil e a importância da Educação Ambiental para redução dos riscos**

Aline Costa Gonzalez<sup>1</sup>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9672-8562>

Vilmar Alves Pereira<sup>2</sup>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2548-5086>

Irene Carniatto<sup>3</sup>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1140-6260>

Ana Carolina Dalla Valle<sup>4</sup>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1074-4578>

---

<sup>1</sup> Bióloga, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná -UNIOESTE. Técnica de Laboratório de Biologia no Departamento de Ciências Agronômicas na Universidade Federal do Paraná – UFPR. Pesquisadora da Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima - RIPERC. E-mail: alinecg\_15@hotmail.com.

<sup>2</sup> Filósofo, Educador Ambiental, Doutor em Educação. Pesquisador na Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – PPGDRS, Brasil. Professor na Universidad Internacional Iberoamericana – UNINI, México e Porto Rico. Bolsista de Pós-Doutorado Sênior (PDS-CNPq) em Educação pelo (PPGEDU-UFRGS). Coordenador da Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima – RIPERC. E-mail: vilmar.alves@unini.edu.mx.

<sup>3</sup> Doutora em Ciências florestais, Conservação e Planejamento Integrado de Bacias e Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Pós-Doutora em Educação com foco em Internacionalização e Redes Internacionais de Pesquisa pela Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT. Bolsista produtividade para Desenvolvimento Tecnológico extensão Inovadora (DT-CNPq). Professora no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná -UNIOESTE. Coordenadora da Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima – RIPERC. E-mail: irenecarniatto@gmail.com.

<sup>4</sup> Engenheira Civil, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná -UNIOESTE. Tutora facilitadora dos cursos híbridos de Engenharia do Centro de Ensino Superior de Maringá – UniCesumar. Pesquisadora da Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima – RIPERC. E-mail: acdallavalle@gmail.com.

**Resumo:** Percebe-se atualmente, um aumento na frequência e intensidade dos desastres naturais. Isso causa grandes perdas econômicas e socioambientais. Assim, a pesquisa busca analisar a frequência de desastres naturais e os danos que ocorreram no município de Marechal Cândido Rondon, através do levantamento de dados e estudo documental, no período de 2013 a 2020 e refletir sobre a importância da Educação Ambiental nesses momentos. Foram registradas 10 ocorrências de 4 tipos diferentes neste período, sendo elas vendaval, tornado, chuvas intensas e estiagem. Somando prejuízo público e privado, a perda financeira ficou em R\$ 63.259.440,00 e 6.462 pessoas afetadas. Por fim, o artigo contribui para promover debates sobre o tema, planejar delineamentos de estratégias preventivas e mitigadoras, para melhoria da vulnerabilidade socioambiental, a fim de promover saúde, justiça social e sustentabilidade no município.

**Palavras-chave:** Políticas públicas. Prejuízo financeiro. Danos humanos. Educação ambiental.

## **Impacto de los desastres naturales en una población del Sur de Brasil y la importancia de la Educación Ambiental para la reducción del riesgo**

**Resumen:** Actualmente existe un aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales. Esto provoca grandes pérdidas económicas y socioambientales. Así, la investigación busca analizar la frecuencia de los desastres naturales y los daños ocurridos en el municipio de Marechal Cândido Rondon, a través de la recolección de datos y estudio documental, de 2013 a 2020 y reflexionar sobre la importancia de la EA en estos momentos. En este período se registraron 10 ocurrencias de 4 tipos diferentes, siendo ellos tormenta de viento, tornado, lluvias intensas y sequía. Sumando pérdidas públicas y privadas, la pérdida financiera fue de R\$ 63.259.440,00 y 6.462 personas fueron afectadas. Finalmente, el artículo contribuye a promover debates sobre el tema, planificando delineaciones de estrategias preventivas y mitigadoras, para mejorar la vulnerabilidad socioambiental, con el fin de promover la salud, la justicia social y la sostenibilidad en el municipio.

**Palabras-clave:** Políticas públicas. Prejuicio financiero. Daño humano. Educación ambiental.

## **Impact of natural disaster on a population in Southern Brazil and the importance of environmental education for risk reduction**

**Abstract:** There is currently an increase in the frequency and intensity of natural disasters, which causes significant economic and socio-environmental losses. Thus, this research seeks to analyze the frequency of natural disasters and the damage that occurred in Marechal Cândido Rondon from 2013 to 2020, through data collection in databases and documentary study, and to reflect on the importance of Environmental Education at these times. Ten occurrences of four different types were recorded in this period, to cite: windstorms, tornados, heavy rains, and drought. Adding public and private losses, the financial loss was BRL 63,259,440.00, and 6,462 people were affected. Finally, this article contributes to promoting debates on the subject, planning delineations of preventive and mitigating strategies to improve socio-environmental vulnerability, in order to promote health, social justice, and sustainability in the municipality.

**Keywords:** Public policies. Financial loss. Human damage. Environmental education.

## **Introdução**

O contexto da Emergência Climática e o recente relatório do Grupo de Trabalho I do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) apresentam-nos infaustas estimativas científicas sobre o clima e os impactos dos desastres naturais, no Brasil e no mundo, para os próximos anos. É evidente que a probabilidade e a severidade de eventos climáticos extremos estão aumentando devido à contribuição humana (IPCC, 2021). Assim, os

estudos que se baseavam nas ações de resposta a esses acontecimentos, passaram também a dar ampla atenção para o planejamento e ações de intervenção e mitigação, antes que os danos se concretizassem.

Os desastres são resultado de eventos adversos, podendo ser natural ou provocado pelo ser humano, agindo sobre um ecossistema que agrega perigo e vulnerabilidade, causando danos materiais, ambientais, econômicos e sociais, trazendo sofrimento ao ser humano (CASTRO; CALHEIROS, 2007; PARIZZI, 2014). Kreps (2001) complementa que os desastres afetam diversos tipos de sistemas sociais, desde uma pequena comunidade até níveis globais, atingindo de várias maneiras e complexas dimensões, por meio da incerteza e da inevitável dinâmica de mudança. Segundo o Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil - CEPED da UFSC (2013), os desastres são classificados conforme os critérios de evolução, intensidade, periodicidade e origem, podendo ser súbito ou de evolução aguda, gradual ou evolução crônica, de média ou grande intensidade e naturais ou tecnológicos.

Nos últimos anos, vem ocorrendo um aumento na frequência e intensidade dos desastres naturais, em todo o mundo (CARNIATTO *et al.*, 2020; WARD *et al.*, 2020). Esse aumento é decorrente da maneira desordenada com que as cidades se expandiram nos últimos anos, fazendo com que áreas impróprias fossem ocupadas, aumentando as situações de risco (GOERL; KOBAYAMA, 2013; JACOB; SULAIMAN, 2016), das alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas, causando desequilíbrio do meio físico (PARIZZI, 2014), da variabilidade climática que também contribuiu para o aumento da frequência e intensidade dos desastres (DEBORTOLI *et al.*, 2017), bem como a melhoria dos sistemas de informações e maior compromisso com o registro dos dados (CEPED UFSC, 2013).

Segundo o escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres, no ano de 2011, foram registrados no mundo 302 desastres naturais, com 29.782 pessoas mortas, sendo as mais afetadas, residentes da Ásia. Estima-se que esses desastres geraram um prejuízo de US\$ 366 bilhões (GIRALDI, 2012). Já em 2015, os números subiram para 346 desastres registrados, com 22.773 mortes, mais de 98 milhões de afetados e aproximadamente US\$ 66 bilhões de prejuízo financeiro (CRED, 2016).

A partir de 2001 houve também um aumento considerável no número de desastres ocorridos no Brasil (CEPED UFSC, 2013). No ano de 2011, foi registrado mais de 900 mortes

advindas de impactos como inundações e deslizamentos de terras provocados pela chuva, tendo a região Sul com maior número de pessoas afetadas (6.855.449) e a região Sudeste, a que sofreu maior destruição (PARIZZI, 2014). No estado do Paraná, não foi diferente (PINHEIRO; GARCIAS, 2014). De acordo com a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná (CEDEC/PR), houve um crescimento de 45,65% na quantidade de registros de desastres naturais entre 2016 e 2017 (PARANÁ, 2018).

Tendo em vista tais informações, é visível a importância de se realizar ações preventivas e buscar novas perspectivas de políticas públicas voltadas à proteção e à defesa civil, no intuito de reduzir os impactos dos desastres extremos e das vulnerabilidades socioambientais e econômicas da sociedade, construindo assim cidades inteligentes e sustentáveis. Porém, para implementar uma gestão mais consciente, é preciso identificar os eventos que ocorrem em determinadas regiões, bem como sua frequência e seus danos.

Nessa perspectiva podemos elencar como estratégia principal a Educação Ambiental (EA), que traz nas suas práticas a relação do ambiente humano ao ambiente natural, englobando além dos aspectos naturais, os aspectos políticos, econômicos e socioculturais, trazendo a responsabilidade dos impactos ambientais a cada cidadão, segundo o documento feito na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi em 1977. De modo a construirmos valores, conhecimentos e atitudes voltadas para a participação de cada um junto às governanças, para a redução dos riscos de desastres naturais.

É notório que desastres naturais e mudanças climáticas são assuntos complexos e abstratos para a maioria da sociedade e isso gera um desafio para a Educação Ambiental. Porém, ela auxilia as pessoas a compreenderem a influência de cada um sobre o clima e do clima sobre todos nós. Assim, é preciso trabalharmos a EA dentro e fora das escolas para que barreiras estruturais sejam quebradas e que o conhecimento aponte quais são nossos limites e prioridades, de forma a construirmos uma percepção mais realista dos riscos e entendermos nossas vulnerabilidades para encontrarmos juntos uma solução (GONZALEZ GAUDIANO; MEIRA CARTEA, 2020).

É importante considerarmos que a EA pode contribuir com uma problemática complexa como essa. Nesse sentido, orientamos esse estudo a partir da compreensão de uma Educação Ambiental do ambiente inteiro que, partindo de um amplo conjunto que estampa

as faces de múltiplas crises (dentre elas a ambiental), reconhece desde já a indissociabilidade das múltiplas dimensões na relação humanidade-natureza (PEREIRA, 2019).

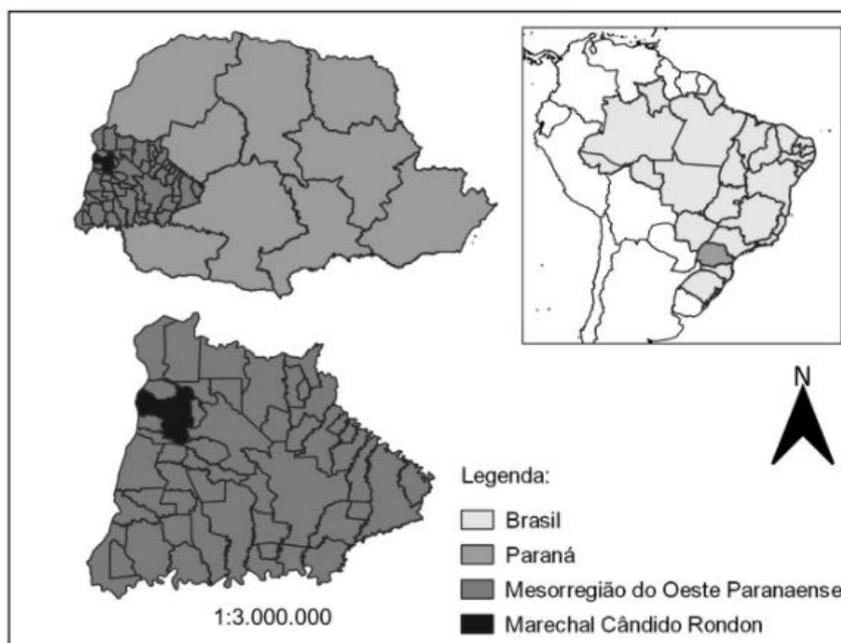
Dessa forma, a presente pesquisa tem como finalidade analisar a frequência e quais desastres naturais ocorreram no município de Marechal Cândido Rondon e seus danos, através do levantamento de dados e estudo documental, no período de 2013 a 2020, além de trazer uma reflexão sobre a importância da EA na compreensão desses eventos. Fornecendo assim uma ferramenta de apoio para o planejamento de ações e gestão territorial eficazes para redução das perdas econômicas e de vidas humanas.

## Metodologia

### Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada em Marechal Cândido Rondon, cidade localizada no extremo oeste do Paraná, Brasil (figura 1), tendo como principais coordenadas geográficas 24º 33' 22" S e 54º 03' 24" W (IPARDES, 2021).

**Figura 1** – Localização de Marechal Cândido Rondon no estado do Paraná



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com estimativas do IBGE (2021), a cidade possui 54.031 habitantes, uma área territorial de 748,003 km<sup>2</sup> e clima subtropical. Sua base econômica é proveniente de atividades agropecuárias, pois o solo é argiloso (rico em nutrientes), excelente para produção agrícola (MAGALHÃES; CUNHA, 2006), tendo assim 52.744 hectares destinados a estabelecimentos agropecuários, segundo último Censo agropecuário (IBGE, 2017).

### **Instrumentos metodológicos**

Para dar procedimento ao levantamento de desastres naturais ocorridos no município de Marechal Cândido Rondon - PR, foi realizada uma análise das ocorrências registradas em relatórios gerados na base de dados do Sistema de Defesa Civil (SISDC) da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná. De acordo com Lixin *et al.* (2012), os bancos de dados de menor abrangência geográfica tendem a ser mais detalhados do que os bancos de abrangência nacional e mundial, para uma mesma região. Dessa forma, o estudo se configura como uma pesquisa documental e quantitativa, que tem como característica a neutralidade por parte do investigador frente à investigação da realidade (GIL, 2008).

O sistema SISDC segue a classificação de Desastres Naturais da Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) que está em consonância com os critérios estabelecidos mundialmente pelo Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED (2013). De acordo com o CRED, os desastres se dividem em duas categorias, naturais e tecnológicos, porém neste trabalho, focaremos apenas nos desastres naturais.

Os dados foram dispostos em tabelas e gráficos para melhor visualização e entendimento das informações colhidas. A partir disso, foi possível observar quais eventos extremos mais ocorreram no município, número de pessoas afetadas e prejuízos financeiros sofridos, em um recorte temporal de janeiro de 2013 a janeiro de 2020. Esse período escolhido pelos pesquisadores, se justifica no fato de que, foi a partir de 2013 que os relatórios do SISDC passaram a ser online, com a inclusão de dados como prejuízos financeiros e danos humanos, tendo assim informações mais consistentes.

Por fim, a necessidade de reconhecer a importância da Educação Ambiental nesse contexto, estruturada a partir de pesquisas bibliográficas, se faz necessária por ser uma estratégia essencial, uma vez que ela contribui para as políticas de mitigação, além de auxiliar na mudança de pensamento das pessoas, que são o motor para que hábitos e

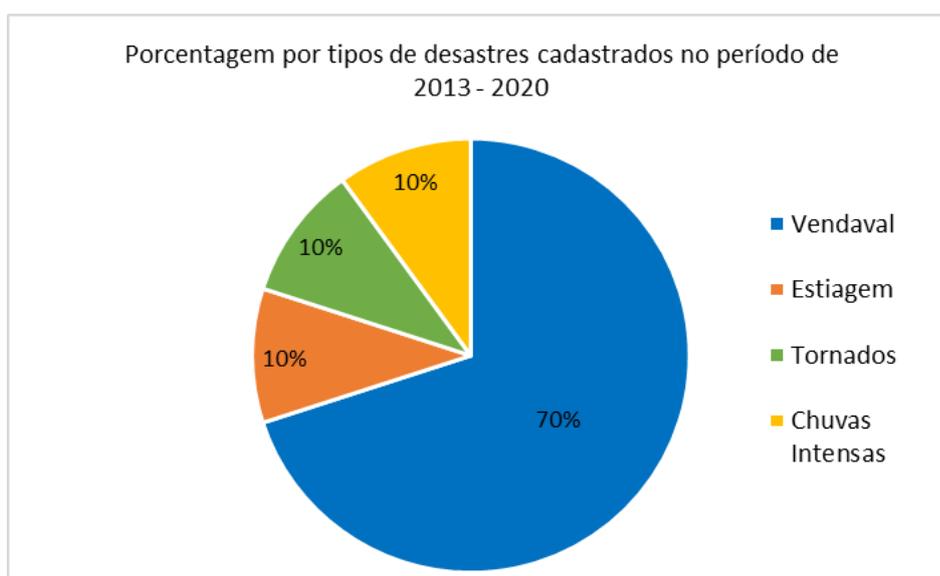
comportamentos sejam revistos, no intuito de reduzirmos os danos causados pelos desastres (FRANQUESA CODINACH; HERAS HERNÁNDEZ; MEIRA CARTEA, 2021).

## Resultados e Discussão

### Ocorrências de desastres registrados em Marechal Cândido Rondon – PR entre 2013 e 2020

Analisando os relatórios disponibilizados pelo SISDC, pôde-se perceber que foram constatadas 10 ocorrências de desastres naturais: 7 vendavais, 1 chuva intensa, 1 tornado e 1 estiagem, conforme mostra o gráfico 1.

**Gráfico 1** – Representação dos desastres naturais cadastrados entre 2013 e 2020.

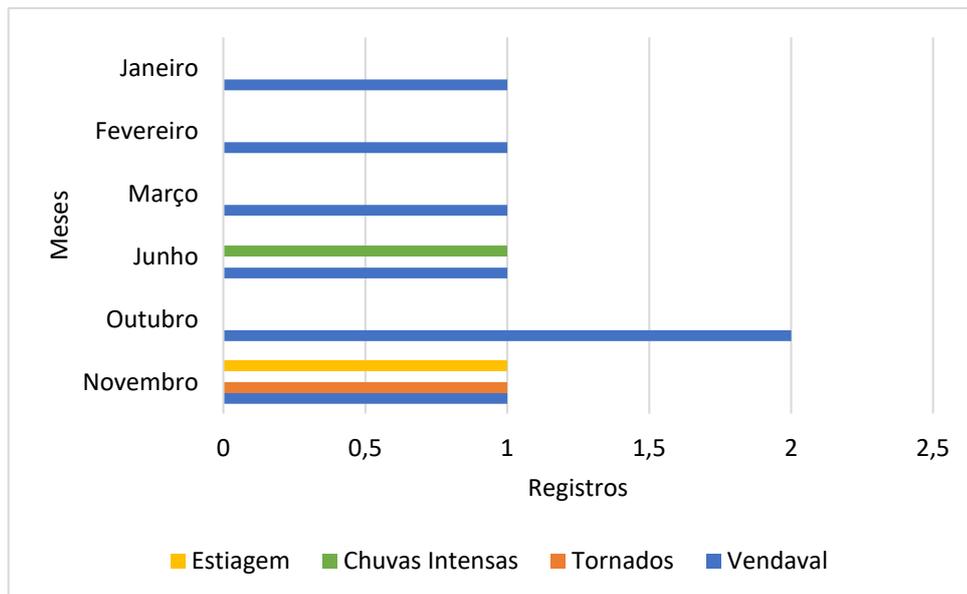


Fonte: Elaborado pelos autores

Assim, vemos que os desastres registrados em Marechal Cândido Rondon – PR foram causados basicamente por eventos meteorológicos (vendaval, tornados e chuvas intensas), constituindo 90% dos registros, e climatológicos (estiagem), constando 10%, uma vez que os desastres naturais são subdivididos em 5 grupos, sendo eles: geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico (COBRADE, 2012).

Podemos observar também, a partir do gráfico 2, que as ocorrências aparecem em diversos meses do ano.

**Gráfico 2 – Frequência de desastres naturais por meses**



Fonte: Elaborado pelos autores

Embora os registros apareçam com mais ênfase em outubro e novembro, esse dado nos mostra que devemos ficar em alerta durante todos os meses do ano, e em especial no mês de novembro, visto que três tipos diferentes de desastres foram documentados neste mês. Outros registros de desastres como inundações, tempestades, enchentes, deslizamento de terras e o rompimento da barragem de Mariana em Minas Gerais, identificados em outras pesquisas, também ocorreram no mês de novembro (ACSELRAD, 2017; ALMEIDA; PASCOALINO, 2009; GOERL *et al.*, 2009; TURCATO, 2010).

Na tabela 1 abaixo, podemos analisar melhor os resultados levantados e suas ocorrências ao longo dos anos.

**Tabela 1 – Frequência dos desastres naturais por ano**

Eventos classificados de acordo com o COBRADE	Frequência	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tempestade Local /Convectiva – <b>Vendaval</b>	7x			X	X	X	X	X	
Tempestade Local /Convectiva – <b>Chuvas Intensas</b>	1x		X						

Tempestade Local /Convectiva - <b>Tornados</b>	1x			X					
<b>Estiagem</b>	1x		X						

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que a tempestade local convectiva – vendaval é a mais recorrente no município, ocorrendo 7 vezes por cinco anos consecutivos entre 2015 a 2019. Esse resultado corrobora com o encontrado por Fonseca e Ferentz (2020) em um estudo feito na mesorregião Oeste do Paraná, entre 2013 e 2017, destacando tal evento como o mais comum na região.

O vendaval é tido como um movimento intenso de ar, por conta de instabilidades no gradiente da pressão atmosférica, ou seja, o aumento do efeito de atrito entre os movimentos ascendentes e descendentes do ar, junto às características do terreno e condições de aquecimento da superfície, provocam os vendavais (CASTRO, 2003; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

O evento de chuvas intensas, embora tenha sido registrado apenas uma vez no período analisado, cabe ressaltar que produz grandes danos, causando inundações, erosões severas e prejuízos à agricultura, já que descarrega grande volume de água em um curto espaço de tempo (ARAÚJO *et al.*, 2008). De acordo com Balicki, Andrade e Hornes (2020), esse evento ocorre entre os períodos mais frios do dia, pois ao estudarem tempestades severas no Paraná, registraram 63% de ocorrências de chuvas intensas, entre 00h e 11h59min no oeste do estado, corroborando com o registro analisado no presente estudo, o qual mostra registro de chuvas intensas ocorrendo às 5h do dia 8 de junho.

Os tornados, assim como os eventos citados anteriormente, são associados às tempestades convectivas, e diferem dos vendavais por apresentarem um formato semicircular, gerando estragos do centro para as bordas (FERREIRA, 2017). Conforme Bertoni (2013), são fenômenos bastante preocupantes, que geram imensos danos nos locais atingidos, tanto urbano quanto rural, e vêm sendo registrados cada vez com mais frequência no Brasil, principalmente na região Sul. Ottaviano (2019), em seu trabalho de dissertação, relata que o tornado de 2015 deixou a cidade de Marechal Cândido Rondon - PR mais atenta na busca de mecanismos para resiliência, pois os danos afetaram além de residências, os silos de grãos e telhados de granjas, trazendo grande prejuízo financeiro aos produtores rurais.

Já a estiagem, foi também registrada no município apenas uma vez, no ano de 2014. No entanto, houveram 46 registros na região Oeste do Paraná, no mesmo período analisado por esta pesquisa. Além disso, entre 2020 até outubro de 2021, tivemos 47 registros de estiagem na mesma região, conforme apontam os relatórios do SISDC PR. De acordo com Castro (2003) e Kobiyama *et al.* (2006), este evento é causado pelas alterações nas redes hídricas (nascentes, fontes, rios e lagos) e regimes de chuvas, bem como modificações nas coberturas vegetais, causando perda de umidade do solo maior que sua reposição.

Assim, é notável o aumento desta ocorrência, a qual afeta principalmente a agricultura (DOUGLAS *et al.*, 2015). Segundo Nascimento Júnior e Sant'anna Neto (2016), isso prejudica principalmente os períodos de desenvolvimento de culturas como a soja, o trigo e o milho, grãos que são produzidos em grande escala na região Oeste do Paraná. Embora o Estado apresente precipitações com alta variabilidade de tempo, espaço e volume, é comum a ocorrência de longos períodos sem precipitações (BERNARDES; ABELAR; ABE, 1988; BORSATO; MENDONÇA, 2012).

Cabe, ainda, destacar que a frequência e severidade de estiagens devem ampliar-se ainda mais nos próximos anos, em conformidade com o aumento global de temperatura (IPCC, 2021), em um cenário de alterações na distribuição sazonal da precipitação, com maior concentração de chuvas de alta intensidade em breve espaço de tempo, ao invés de uma distribuição espaçada, o que além de levar a eventos extremos como inundações e alagamentos, caracteriza também um potencial erosivo que naturalmente prejudica o solo, assim como um impacto na produção, pela ausência de chuvas nos períodos críticos dos ciclos das culturas (BRASIL, 2015; IPCC, 2021).

Estes impactos são ainda potencializados pela configuração produtiva empregada no local deste estudo, com predominância da agricultura intensiva e da pastagem, que leva à menor estabilidade e proteção do solo (CHANG; FREITAS, 2015). Isso é consequência, dentre outros fatores, do feedback causado pelo desmatamento e da mudança no uso e ocupação do solo em todo o país nas últimas décadas, que contribui para a mudança climática, ao emitir gases de efeito estufa em grande escala e ao afetar o balanço hidrológico (COSTA, 2021).

Diante desses resultados, vemos o quanto é relevante discutirmos as questões ambientais, uma vez que afeta nossa vida e das gerações futuras, além do bem-estar de todos os seres vivos do planeta (BOFF, 2017). Dessa forma destaca-se também que nem sempre

essas consequências advindas das mudanças climáticas são contextualizadas em sala de aula e conseqüentemente não chegam à população (SILVA; MIRANDA; MAGALHÃES, 2017).

Assim, a Educação Ambiental (em espaços educativos formais e informais) é uma grande estratégia para comunicar a crise ambiental a qual estamos passando e exercitar a reflexão de nossas ações como seres humanos e sociais, uma vez que a EA trabalha com foco nas relações humanas e suas interações com elementos da natureza, apontando a importância do equilíbrio na rede de relações entre todos os organismos da Terra (CARVALHO, 2008). De acordo com Layrargues (2006), a origem dessa crise se dá pelo fato do ser humano não se ver inserido na natureza, cujo processo histórico aponta tal afastamento desde o princípio do monoteísmo e Iluminismo, e conseqüente paradigma antropocêntrico utilitarista atual.

Essas compreensões que dissociam natureza-humanidade integram abordagens que mitigam o sentido da EA, e por vezes não conseguem relacionar os desastres bem como outros eventos extremos, com amplos aspectos da Emergência Climática, da Crise Civilizatória, crise de um modo de fazer ciência que enfrenta muitas dificuldades para se legitimar após apresentar grandes patologias socioambientais (PEREIRA, 2019).

### **Pessoas afetadas e danos financeiros**

Observando os dados referentes às pessoas afetadas no município de Marechal Cândido Rondon pelos desastres, durante o período estudado, tivemos um total de 6.462 pessoas que padeceram com os impactos dos desastres naturais. Dessas, foram registradas 506 desalojadas, 20 desabrigadas e 31 feridas, contudo, não houve ocorrência de pessoas mortas e enfermas (Tabela 2).

**Tabela 2** - Danos à população rondonense no período de 2013-2020

Pessoas Afetadas	Desalojadas	Desabrigadas	Feridas	Enfermas	Mortas
6.462	506	20	31	0	0

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Os eventos que mais vitimaram a população foram o tornado, seguido de vendaval. De acordo com Castro (2003), esses eventos trazem grandes consequências como destelhamento

de casas, destruição de edificações e plantações, além de quedas de árvores e postes de rede elétrica. O fato da região oeste ser também uma área desmatada/aberta por conta das lavouras e pastagens, faz com que o vento arrase de maneira mais intensa o local por onde passa, uma vez que não encontra barreiras nem desvios para a movimentação das massas de ar.

Vale ressaltar aqui, que segundo a Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2021), Marechal Cândido Rondon não conta com Planos de Contingência e Redução de Riscos. Porém, de acordo com Macêdo Dertoni e Barros (2016), para o enfrentamento adequado dos desastres, um planejamento e preparação para a resposta se faz necessário, baseados em informações da natureza, as dinâmicas dos desastres e a capacidade de resposta do município e do estado. Assim, cabem aos órgãos estaduais ou federais de proteção e defesa civil a elaboração desses planos juntamente com a colaboração dos municípios e universidades para maiores detalhamentos.

Além dos danos humanos, é preciso destacar os danos econômicos que os eventos extremos causam. Fonseca e Ferentz (2020), ao estudarem a ocorrência de vendavais no Paraná, relataram um prejuízo econômico de R\$ 200.582.780,00 no período de 2013 a 2017, e Ottaviano (2019) ao pesquisar sobre o tornado de 2015, observou um prejuízo financeiro de R\$ 91.000.000,00. Aqui no presente estudo, as ocorrências causaram uma perda de R\$ 63.259.440,00 ao somar o prejuízo financeiro público e privado, conforme mostra a Tabela 3.

**Tabela 3** – Prejuízo financeiro causado pelos desastres naturais na cidade de Marechal Cândido Rondon entre 2013 – 2020

Prejuízo Financeiro	
Privado	57.718.440,00
Público	5.541.000,00
Total	63.259.440,00

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Mais uma vez a maior causa foi a incidência do tornado, seguido de vendavais, chuvas intensas e estiagem. Dessa forma pode-se perceber que embora o tornado tenha acontecido uma única vez, o excesso de vento associado a tempestades é bastante severo.

De acordo com Freitas *et al.* (2012), dos altos investimentos destinados à assistência humanitária, 1/5 é direcionado à incidência de desastres, porém menos de 1% desse valor é atribuído a projetos e políticas públicas de mitigação de riscos. Isso demonstra o quanto de dinheiro gasto, poderia ser utilizado em outros segmentos essenciais para a sociedade, como educação, saúde, segurança e lazer. Segundo Tasca *et al.* (2017), os maiores danos ambientais e socioeconômicos causados por desastres no Brasil, estão relacionados a baixos investimentos e falta de planejamento. Dessa forma, vemos também que desastres naturais extremos não são apenas um risco para a vida humana, mas são também destrutivos para a capacidade de determinadas regiões se manterem produtivas, por meio de capital físico, força de trabalho, infraestrutura de transporte, recursos agrícolas, entre outros (ESCALERAS; REGISTER, 2011; KATOKA, 2021).

Após o levantamento desses dados é imprescindível reconhecermos o potencial de danos que alguns desastres naturais podem causar ao município, e quão significativos são os prejuízos econômicos advindos dos desastres naturais. Compreender esse fato auxilia no direcionamento da criação de políticas públicas e estratégias comportamentais, no intuito de minimizar os danos e aumentar a resiliência territorial. É preciso que a sociedade ali inserida desenvolva formas de responder adequadamente aos eventos que possam vir a ocorrer, bem como monitorá-los a fim de mitigarem e se adaptarem aos possíveis desastres, de modo a manter o funcionamento das estruturas municipais, de maneira mais sustentável e segura a todos, dentro do contexto das mudanças climáticas.

De acordo com Pott e Estrela (2017), embora fatos históricos mostrem que é característica do pensamento humano focar em ações de remediação ao invés de prevenção, o aumento de políticas ambientais ao longo do tempo faz com que esse cenário esteja mudando, e o presente trabalho vem para contribuir com essa transição. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental “trata de uma mudança de paradigma que implica tanto uma revolução científica quanto política” e “ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita” (SORRENTINO *et al.*, 2005, p.287).

No horizonte de uma Educação Ambiental do Ambiente inteiro, tendo analisada as referidas ocorrências de desastres naturais na região estudada, vislumbramos alternativas

educativas futuras que vão além de perspectivas adaptativas. Desse modo sugerimos por esse horizonte algumas ações, tais como:

- Aproximação com a comunidade, grupos de produtores rurais, comunidade escolar, povos originários com objetivos de fazer uma escuta sobre a percepção ambiental em relação aos eventos;
- A partir dessa escuta construir diálogos junto aos gestores públicos com objetivo do reconhecimento desses debates nas Políticas de Educação e de Meio Ambiente (ver se existe Plano ou Programa Municipal de Meio Ambiente);
- Buscar a construção coletiva junto aos Movimentos Sociais do campo e da cidade e a comunidade escolar de um projeto político pedagógico (PPP) que reconheça a transversalidade da Educação Ambiental no currículo podendo contribuir com ações educativas ambientais ao longo da trajetória educativa do estudante.
- Envolvimento da comunidade em campanhas ambientais ao longo do ano;
- Proposição de Políticas Públicas voltadas a mudança de cultura a partir de gestão participativa de diferentes setores.
- Mudar a cultura econômica de gastos e danos financeiros após desastres pela perspectiva educativa de sustentabilidade, gestão e investimentos ambientais educativos e comunitários.

Esses são apenas alguns indicativos de possibilidades e decorrências do presente estudo que pode ser muito profícuo a esse, e muitos outros municípios no enfrentamento da Emergência Climática.

## **Conclusão**

Ao analisar as ocorrências de desastres naturais, os danos sociais e financeiros no município de Marechal Cândido Rondon – PR, podemos compreender que a região vem sofrendo com diversos eventos extremos, uma vez que foram identificadas 10 ocorrências de

desastres entre 2013 e 2020, sendo os de maiores consequências, o tornado e os vendavais. O primeiro pela severidade do fenômeno e o segundo pela constância de incidências.

Embora os eventos chuvas intensas e estiagem tenham tido poucos registros e menos danos que os citados anteriormente, eles afetam diretamente atividades como a pecuária e a agricultura. Como o município vive basicamente dessas atividades, esses eventos devem receber também a atenção dos governantes e da população.

Sendo assim, sugerimos estudos futuros, que visem análises mais locais e detalhadas de vulnerabilidade e de risco, bem como a análise da relação humanidade/natureza, visto que quanto maior a vulnerabilidade social e mais distante do meio ambiente a humanidade se colocar, sem compreender que está inserida nesta teia da vida, maiores serão os riscos e os impactos causados pelos desastres.

Por fim percebe-se que ao refletirmos sobre a importância da EA como estratégia para a participação da comunidade nas políticas públicas juntamente à compilação dos dados registrados nos relatórios da Defesa Civil do Paraná, formando um banco de dados contextualizado, o artigo pode contribuir para promover debates sobre o tema, planejar delineamentos de estratégias preventivas e mitigadoras, para melhoria da vulnerabilidade socioambiental, a fim de promover saúde, justiça social e sustentabilidade no município.

## Referências

ACSELRAD, Henri. Mariana, novembro de 2015: a genealogia política de um desastre. **Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology**, Brasília - DF, v. 14, n. 2, 2017.

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de; PASCOALINO, Aline. Gestão de risco, desenvolvimento e (meio) ambiente no Brasil—Um estudo de caso sobre os desastres naturais de Santa Catarina. **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. p. 2009. Viçosa, Minas Gerais, Brasil - 6 a 10 de julho de 2009. Disponível em: [https://www.academia.edu/2210431/GEST%C3%83O\\_DE\\_RISCO\\_DESENVOLVIMENTO\\_E\\_MEIO\\_AMBIENTE\\_NO\\_BRASIL\\_UM\\_ESTUDO\\_DE\\_CASO SOBRE OS DESASTRES NATURAIS DE SANTA ?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/2210431/GEST%C3%83O_DE_RISCO_DESENVOLVIMENTO_E_MEIO_AMBIENTE_NO_BRASIL_UM_ESTUDO_DE_CASO SOBRE OS DESASTRES NATURAIS DE SANTA ?from=cover_page). Acesso em: 28/09/2022.

ARAÚJO, Lincoln Eloi de *et al.* Análise Estatística de Chuvas Intensas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo – SP. v.23, n.2, 162-169, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/FSVpjkvPkkKcXhYKmgzz3kC/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 28/09/2022.

- BALICKI, Marcos; ANDRADE, Aparecido Ribeiro de; HORNES, Karin Linete. Gênese e impacto de tempestades severas no estado do Paraná (Brasil). **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba – PR, vol. 26, 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v26i0.71335>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/71335>. Acesso em: 11/11/2021.
- BERNARDES, Laura Regina Mendes; AGUILAR, Alejandro; ABE, Sandra. Frequência de ocorrência de veranicos no Estado do Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá - PR, v. 6, n. 1, p. 83-83, 1988. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/13512>. Acesso em: 15/10/2021.
- BERTONI, Bruno Gomez Leguizamon. **Estudo de caso de tornados, uso e ocupação do solo, topografia e análise meteorológica destes eventos atmosféricos no Sul e Sudeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2013. 125f. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-02052013-160126/en.php>. Acesso em: 29/09/2022.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é-o que não é**. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.
- BORSATO, Victor.; MENDONÇA, Francisco de Assis. A Participação da Massa Tropical Atlântica no Estado do Tempo no Centro Sul do Brasil. **Revista Geonorte**, Manaus - AM, v. 3, n. 8, p. 293-304, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2358>. Acesso em: 28/09/2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília: MMA, 2015.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2008. 256p.
- CARNIATTO, Irene *et al.* Desafios para a Rede Internacional de Pesquisa em Desenvolvimento Resiliente ao Clima - RIVEDRC - Rede Resiliência Climática. **International Journal of Environmental Reseach and Science (IJERRS)**. Cascavel – PR, v.2, n.1, 2020. Doi: <https://doi.org/10.48075/ijerrs.v2i1.26002>. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/26002>. Acesso em: 29/09/2022.
- CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres**. Brasília: Ministério da Integração Nacional; Secretaria Nacional de Defesa Civil. v.1. 174p. 2003.
- CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de; CALHEIROS, Lélío Bringel. **Manual de medicina de desastres**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília: MI, 2007.
- CEPED UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário De Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de desastres naturais de 1991 a 2012**. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 104 p.
- CHANG, Manyu; FREITAS, Marcos Aurelio V. Mapeamento de Indicadores de Vulnerabilidade a Extremos Climáticos no Estado do Paraná - Uma Proposta Metodológica. *In*: Chang, M.; Fernandes, K. G.; Freitas, L. M. A. V.; Rosa, L. P. (Org.). *Coleção Mudanças Globais - Vol. 5*

**Metodologias de Estudos de Vulnerabilidade à Mudança do Clima.** 1ªed.Rio de Janeiro: Editora Interciencia, 2015.

CNM – Confederação Nacional dos Municípios. **Observatório dos Desastres Naturais.** Disponível em: <http://www.desastres.cnm.org.br/pagina/municipio>. Acesso em: 04/11/2021.

COBRADE – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – 2012. Disponível em: Acesso em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/01/Livro-Texto-S2ID1.pdf>. Acesso em: 02/10/2021.

COSTA, Luan Calderaro. Quadrilátero Afortunado, desmatamentos na Amazônia entre 1992 e 2019, e impactos climatológicos no oeste paulista. **Ciência Geográfica**, Bauru –SP, v. 25, n. 3, p. 1119-1134, 2021. Disponível em: [https://agbbauru.org.br/revista\\_xxv\\_3.html](https://agbbauru.org.br/revista_xxv_3.html). Acesso em: 28/09/2022.

CRED – Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **Annual Disaster Statistical Review 2013** - The numbers and trends. 2013. Disponível em: [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ADSR\\_2013.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ADSR_2013.pdf). Acesso em: 04/10/2021.

CRED – Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **2015 Disasters in Numbers.** 2016. Disponível em: [file:///D:/DADOS%20DO%20USUARIO%20NAO%20APAGAR/Downloads/2015\\_DisastersInNumbers.pdf](file:///D:/DADOS%20DO%20USUARIO%20NAO%20APAGAR/Downloads/2015_DisastersInNumbers.pdf). Acesso em: 05/10/2021.

DEBORTOLI, Nathan. Santos; CAMARINHA, Pedro Ivo Mioni; MARENGO, José Antonio; RODRIGUES, Regina Rodrigues. An index of Brazil's vulnerability to expected increases in natural flash flooding and landslide disasters in the context of climate change. **Journal of the International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards**, v. 86, n. 2, 557-582, 2017. doi: 10.1007/s11069-016-2705-2. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-016-2705-2>. Acesso em: 11/11/2021.

DOUGLAS, Peter. M. J. *et al.* Drought, agricultural adaptation, and sociopolitical collapse in the Maya Lowlands. **The National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 112, n. 18, p. 5607-5612. 2015. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1419133112>. Acesso em: 10/09/2021.

ESCALERAS, Monica.; REGISTER, Charles. A. Natural disasters and foreign direct investment. **Land Economics**, Wisconsin, v. 87, n. 2, p. 346-363, 2011. Disponível em: <http://le.uwpress.org/content/87/2/346.full.pdf+html>. Acesso em: 28/09/2021.

FERREIRA, Vanessa. **Um estudo observacional de rajadas de vento geradas por tempestades severas no sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado em Meteorologia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12782>. Acesso em: 09/11/2021.

FRANQUESA CODINACH, Teresa; HERAS HERNÁNDEZ, Francisco.; MEIRA CARTEA, Pablo Ángel. Educación ambiental: sobre o colapso e a esperança. **AmbientalMentesustentable**,

Coruña, vol. 27, n. 2, p. 7-17, 2021. Doi: <https://doi.org/10.17979/ams.2020.27.2.7632>. Disponível em: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/30145>. Acesso em: 29/09/2022.

FREITAS, Carlos Machado de; CARVALHO, Mauren Lopes de; XIMENES, Elisa Francioli; ARRAES, Eduardo Fonseca; GOMES, José Orlando. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro – RJ, vol. 17, p. 1577-1586, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/3YPnvszHvbSWHmJWLbPDWMM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28/09/2022.

FONSECA, Murilo Noli; FERENTZ, Larissa Maria da Silva. Ocorrência de Vendavais no Estado do Paraná: um panorama entre 2013 e 2017. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã - SP, v. 8, n. 57, 2020. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/2281](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/2281). Acesso em: 29/09/2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDI, Renata. **Em 2011, 302 desastres naturais no mundo geraram mais de 29 mil mortos e US\$ 366 bilhões de prejuízos**. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-01-19/em-2011-302-desastres-naturais-no-mundo-geraram-mais-de-29-mil-mortos-e-us-366-bilhoes-de-prejuizos>. Acesso em: 29/09/2022.

GOERL, Roberto Fabris.; KOBIYAMA, Masato. Redução dos desastres naturais: desafio dos geógrafos. **Ambiência**. Guarapuava (PR), v.9, n.1, p. 145 – 172, 2013. Doi: <https://doi.org/10.5777/ambiencia.2013.01.10>. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/1935>. Acesso em: 28/09/2022.

GOERL, Roberto Fabris; KOBIYAMA, Masato; CORREA, Gabriela Pacheco; ROCHA, Henrique Lucini; GIGLIO, Joana Nery. Desastre hidrológico resultante das chuvas intensas em Rio dos Cedros–SC. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. p. 1-19. Campo Grande – MS. 22 a 26 de novembro de 2009. Disponível em: [http://www.labhidro.ufsc.br/Projetos/ARTI\\_2009/Goerl%20et%20al%20\(2009%20ABRH\)%20debris%20flow.pdf](http://www.labhidro.ufsc.br/Projetos/ARTI_2009/Goerl%20et%20al%20(2009%20ABRH)%20debris%20flow.pdf). Acesso em: 25/11/2021.

GONZALEZ GAUDIANO, Edgar. J.; MEIRA CARTEA, Pablo Ángel. Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? **Perfiles educativos**, Ciudad de México, v. 42, n. 168, p. 157-174, 2020. Doi: <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2020.168.59464>. Disponível em: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982020000200157](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982020000200157). Acesso em: 27/09/2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>. Acesso em: 02/08/2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Marechal Cândido Rondon**: população. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/marechal-candido-rondon/panorama>. Acesso em: 04/10/2021.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social. **Caderno estatístico - Município de Marechal Cândido Rondon**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85960&btOk=ok>. Acesso em: 25/10/2021.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 20/10/2021.

JACOB, Pedro Roberto.; SULAIMAN, Samia Nascimento. Governança Ambiental urbana em face das mudanças climáticas. **Revista USP**, São Paulo, n.109, 133- 142, 2016. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i109p133-142>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/issue/view/9221>. Acesso em: 27/09/2022.

KATOKA, Ben. Do Natural Disasters Reduce Foreign Direct Investment in Sub-Saharan Africa?. In: **Economic Effects of Natural Disasters**. Academic Press, p. 529-546, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817465-4.00031-5>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128174654000315>. Acesso em: 28/09/2022.

KOBIYAMA, Masato; MENDONÇA, Magaly; MORENO, Davis Anderson; MARCELINO, Isabela P. V. De Oliveira; MARCELINO, Emerson V.; GONÇALVES, Edson F.; BRAZETTI, Leticia Luiza Penteado; GOERL, Roberto Fabris; MOLLERI, Gustavo Souto Fontes; RUDORFF, Frederico De Moraes. **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. Curitiba: Organic Trading, 109p. 2006.

KREPS, Gary. **Sociology of Disasters**. In: SMELSER, N.J.; BALTES, P.B. (Eds.), International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science, Pergamon. p.3718-3721. 2001. Doi: <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/01866-0>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0080430767018660>. Acesso: 12/10/2021.

LAYRARGUES, Phillippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P. & CASTRO, R. de S. (Orgs.) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, p. 72-103, 2006.

LIXIN, Yi; LINGLING Ge; DONG Zhao; JUNXUE Zhou; ZHANWU Gao. An analysis on disaster management system in China. **Natural Hazards**, United States, n. 60, p. 295-309, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-011-0011-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-011-0011-6#citeas>. Acesso em: 28/09/2022.

MACÊDO DERTONI, M. J.; BARROS, A. Bodstein. Proposta de modelo de elaboração de planos de contingência de referência. **Anais do I Congresso Brasileiro de Redução de Riscos de Desastres**. p. 1-388–416. Curitiba, Paraná, Brasil – 12 a 15 de Outubro de 2016. Disponível em:

<https://defesacivil.uff.br/wp-content/uploads/sites/325/2020/10/Proposta-de-modelo-de-elaborao-de-planos-de-contingncia.-Dertoni-e-Airton-CBRRD.pdf>. Acesso em: 11/11/2021

MAGALHÃES, Vanderlei Leopold; CUNHA, José Edézio da. O solo como base da sustentabilidade agrícola: estudo de caso no município de Marechal Cândido Rondon-PR. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 12, p. 179-193, 2006. Disponível em:

<http://revistas.ufpr.br/raega/article/view/4496>. Acesso em: 22/09/2021.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Texto, p. 206, 2007.

NASCIMENTO JÚNIOR, Lindberg; SANT'ANNA NETO, João Lima. Contribuição aos estudos da precipitação no estado do Paraná: a oscilação decadal do pacífico – odp. **R. Ra'e Ga** – Curitiba, v. 35, p 314. – 343. 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v35i0.42048>.

Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/42048>. Acesso em: 17/10/2021.

OTTAVIANO, Shennia. **Mudanças Climáticas e os Objetivos do Desenvolvimento**

**Sustentável: cenário atual e possíveis caminhos para a formação de um município**

**resiliente**. Dissertação de mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. 2019. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4655>. Acesso em: 28/09/2022.

PARANÁ. Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil. **Anuário da Defesa Civil do Paraná**. Curitiba, 2018.

PARIZZI, Maria Geovana. Desastres naturais e induzidos e o risco urbano. **Geonomos**, Belo Horizonte – MG, v. 22, n. 1, 1-9, 2014. Doi: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v22i1.288>.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11705>. Acesso em: 05/10/2021.

PEREIRA, Vilmar Alves. The Cosmocene Ecology: alternatives on the horizon of the Anthropocene and climate change. **REMEA** - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande/RS, v. 36, n. 3, p. 388–404, 2019. doi: 10.14295/remea.v36i3.9744.

Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9744/6305>. Acesso em: 08/10/2021.

PINHEIRO, Eduardo Gomes; GARCIAS, Carlos Mello. Desastres: percepção comparativa do impacto econômico e financeiro sobre o Estado do Paraná em 2012. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba - PR, v.35, n.126, p.207-222, 2014. Disponível em:

<https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/625>. Acesso em: 08/10/2021.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos avançados**, São Paulo - SP, v. 31, p. 271-283,

2017. Doi: 10.1590/s0103-40142017.31890021. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCdp/abstract/?lang=pt>. Acesso em:  
08/10/2021.

SILVA, M. F. S.; MIRANDA, S. M. B. S.; MAGALHÃES, F. C. S. Ecopedagogia: Como Ferramenta pedagógica para promover a sensibilização ambiental. *In: Percepção ambiental na ecopedagogia formal/ MIRANDA A. M. et al. (Orgs.). TOMO*, p. 63. Mossoró – RN: EDUERN, 152p. 2017.

SORRENTINO, M. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo - SP, v. 31, n. 2, p. 285-299. 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/WMXKtTbHxzVcgFmRybWtKrr/abstract/?lang=pt>. Acesso 11/10/2021.

TASCA, F.A. *et al.* O papel da drenagem urbana na prevenção de desastres hidrológicos na bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu. **Revista Brasileira de Cartografia**, Monte Carmelo – MG, v. 69, n. 1, 129-142, 2017. Disponível em:  
<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44036>. Acesso em:  
10/10/2021.

TURCATO, Karolina. **Identificação dos eventos meteorológicos desencadeadores do desastre na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, RS, em novembro de 2009**. Trabalho de conclusão de curso em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2010. Disponível em:  
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28463?locale-attribute=es>. Acesso em: 28/09/2022.

WARD, Philip J. *et al.* Review article: natural hazard risk assessments at the global scale. **Natural Hazards Earth System Sciences**, Berlin, vol. 20, no 4, p. 1069-1096, 2020. doi:10.5194/nhess-20-1069-2020. Disponível em:  
<https://nhess.copernicus.org/articles/20/1069/2020/>. Acesso em: 12/11/2021.

*Submetido em: 18/01/2022*

*Publicado em: 14/04/2023*