

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

ADRIANO KAPP JUNIOR

PRINCIPAIS EVENTOS DESENCADEADORES DE DESASTRES EM PONTA
GROSSA-PR NO PERÍODO DE 2013 A 2020

PONTA GROSSA

2022

ADRIANO KAPP JUNIOR

PRINCIPAS EVENTOS DESENCADEADORES DE DESASTRES EM PONTA
GROSSA-PR NO PERÍODO DE 2013 A 2020

Trabalho de conclusão de curso apresentado para
obtenção do título de Licenciado na Universidade
Estadual de Ponta Grossa, Área de Geografia.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Karin Linete Hornes

PONTA GROSSA
2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO ÉTICO

Eu, Adriano Kapp Junior, RA: 18000102, RG: 13.975.463-8, asseguro que o Trabalho de Conclusão de Curso foi por mim elaborado e, portanto, responsabilizo-me pelo texto escrito que apresenta os resultados de minha pesquisa científica.

Atesto que todo e qualquer texto, que não seja de minha autoria, transcrito em sua íntegra ou parafraseado de outros documentos, estejam eles publicados ou não, estão devidamente referenciados conforme reza a boa conduta ética, o respeito aos direitos autorais e à propriedade intelectual.

Tenho conhecimento de que os textos transcritos na íntegra de outras fontes devem apontar a autoria, o ano da obra, a página de onde foi extraído e ainda apresentar a marcação de tal transcrição, conforme as regras da ABNT. No caso de paráfrase, o trecho deve vir com a referência de autoria e ano da obra utilizada.

Além disso, declaro ter sido informado pelos responsáveis do Curso de Licenciatura em Geografia das leis que regulam os direitos autorais e das penalidades a serem aplicadas em caso de infração, conforme constam na Lei 10.695 de julho de 2003.

Sendo assim, declaro que estou ciente de que, caso infrinja as disposições que constam na Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, serei responsabilizado juridicamente pelos meus atos e terei que arcar com qualquer prejuízo moral e financeiro deles decorrentes.

Ponta Grossa, 30 de abril de 2022.



Assinatura do Acadêmico

FOLHA DE APROVAÇÃO
ATA DE DEFESA

Aos 13 dias do mês de maio de dois mil e vinte e dois, na sala L12 no laboratório de Geologia, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos(as) professores(as): Dra. Karin Linete Hornes (Presidente-Orientador), Dr. Gilson Campos Ferreira da Cruz (membro) e Ms. Mario Cezar Lopes (membro) para a análise do Trabalho de Conclusão de Curso sob o título "Principais Eventos Desencadeadores de Desastres em Ponta Grossa-PR no período de 2013 a 2020.", elaborado por Adriano Kapp Junior concluinte do Curso de Licenciatura em Geografia. Aberta a sessão, o autor teve vinte minutos para a apresentação do seu trabalho, sendo, posteriormente, arguido pelos integrantes da Banca. Após o procedimento da avaliação, chegou-se aos seguintes resultados:

O trabalho foi considerado aprovado

Nada mais havendo a tratar, encerrou-se a presente sessão, da qual lavrou-se a presente ata que vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora.

1) Presidente: Dra. Karin Linete Hornes



2) Membro 1: Dr. Gilson Campos Ferreira da Cruz



3) Membro 2: Ms. Mario Cezar Lopes

Ponta Grossa, 13 de maio de 2022.

Em memória de minha avó Ana Lucia Szhlichting, por todo amor, carinho e cuidado a mim proporcionado e Mariliza Lopez, por sua amizade e pelo seu sorriso que sempre nos contagiou.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Ponta Grossa por ser referência em educação pública, gratuita e de qualidade.

Ao Departamento de Geociências e Colegiado de Licenciatura em Geografia pela resiliência frente à pandemia de covid-19.

Aos docentes do curso de Licenciatura em Geografia por toda dedicação e compromisso em formar bons professores de Geografia, conscientes dos seus papéis na transformação da educação e sociedade.

Agradeço especialmente a Prof.^a Dra. Karin Linete Hornes por toda oportunidade de aprendizado, de desenvolvimento de pesquisas, momentos de vivência e orientação do presente trabalho.

Dedico um grande agradecimento à Karina Estaski e Ana Paula pela grande amizade construída e por todo apoio.

Aos meus pais por toda luta para proporcionar oportunidades que a eles não foram possíveis.

Ao meu namorado Marcos por todo amor, compreensão e paciência.

Por fim, ao 2º Grupamento de Bombeiros de Ponta Grossa, na pessoa do Bombeiro 3º Sgt Ben-Hur, pela disponibilidade de atendimento e fornecimento dos dados, sem os quais a pesquisa não poderia ser desenvolvida.

KAPP JUNIOR, A. **Principal Evento Desencadeador de Desastres em Ponta Grossa-PR no Período de 2013 a 2020**. 2022. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.

RESUMO

Todas as paisagens da Terra estão de certa forma expostas a determinadas intempéries. O homem desde a pré-história tem convivido, procurado compreender e se adaptar aos fenômenos naturais que ocorrem em seus espaços geográficos de vivência. Quanto mais detalhado for o conhecimento dos eventos recorrentes em determinados locais, maiores serão as chances de diminuir o impacto dos desastres, isto através da organização e planejamento frente a esses eventos. Na história recente, diversas pesquisas vêm apontando um aumento significativo nas ocorrências de desastres em todo o mundo. Assim, faz-se necessário que todos reconheçam os perigos que estão expostos, para que tenham a possibilidade de elaborarem atitudes concretas diante dos riscos à desastres. Diante do exposto, o presente estudo buscou responder qual subgrupo da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) mais possui atuação no município de Ponta Grossa - PR no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, isto através do levantamento de Formulários de Informações de Desastres da Defesa Civil (FIDEs) locais. De posse do subgrupo encontrado, verificou-se os fenômenos desencadeadores dos desastres e os mesmos foram descritos visando a disseminação do conhecimento sobre os perigos que estes podem representar. O subtipo de maior recorrência foi ainda classificado pela sua evolução, intensidade, tipologia e periodicidade. A pesquisa ao analisar os dados contidos nos FIDEs, constatou a ocorrência de 70 desastres. Foram verificados Tempestades Locais Convectivas; Alagamentos; Deslizamentos; Enxurradas; Incêndios Florestais; Doenças infecciosas virais; Liberação de produtos químicos para a atmosfera decorrente de explosões ou incêndios; Acidentes rodoviários envolvendo transporte de produtos perigosos e Colapsos de edificações. As Tempestades Locais Convectivas foram o subtipo de maior ocorrência com 36 registros de um total de 70. Esta tipologia segundo a COBRADE, está classificada como um desastre natural, do grupo meteorológico, subgrupo Tempestades, tipo Tempestades Locais Convectivas, abrangendo os subtipos: Tornados; Tempestades de Raios; Granizo; Chuvas Intensas e Vendaval. Dentre os subtipos de Tempestades Locais Convectivas, os vendavais representaram a tipologia de desastre mais recorrente no município. Esse fenômeno correspondeu a 32 registros de um total de 36. Cerca de 5183 pessoas foram atingidas por esses eventos de vendavais. De acordo com as classificações da COBRADE, vendavais são desastres produzidos pelo desequilíbrio da natureza, causados por fatores que independem da ação humana. Constituem desastres súbitos ou de evolução aguda, sendo o resultado da liberação brusca de grande quantidade de energia sobre sistemas suscetíveis. Dentre os eventos analisados, configuraram desastres de pequena intensidade, ou Nível I, nos quais há danos humanos, materiais e ambientais, além de prejuízos econômicos e sociais, mas em que a situação de normalidade pôde ser restabelecida com recursos locais. Com relação a periodicidade desses eventos, são classificados como cíclicos ou sazonais, guardando relação com as estações do ano e os fenômenos associados.

Palavras-chave: Desastres. Paraná. Ponta Grossa. Tempestades Locais Convectivas.

KAPP JUNIOR, A. **Main Disaster-Triggering Events in Ponta Grossa-PR in the Period from 2013 to 2020**. 2022. 72p. Undergraduate Final Work (Geography Education Degree) – State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.

ABSTRACT

All landscapes on Earth are in some way exposed to certain nature's severe phenomena. Since prehistoric times, humankind has lived with, comprehended, and adapted to the natural phenomena that occur in their geographical living spaces. The more detailed the knowledge of recurring events in certain places is, the greater the chances of reducing the impact of disasters through organization and planning in the face of these events. In recent history, several studies have shown a significant increase in the occurrence of disasters worldwide. Given this information, everyone must recognize the dangers to which they are exposed to be able to develop concrete attitudes towards disaster risks. Given the above, this study sought to answer which subgroup of the Brazilian Classification and Codification of Disasters (COBRADE) has shown greater action in the municipality of Ponta Grossa-PR in the period from June 24th of 2013, to December 31st of 2020, through the survey of Disaster Information Forms of the local Civil Defense (FIDEs). In possession of the subgroup found, the triggering phenomena of disasters were verified, and the same was described aiming at disseminating knowledge on dangerous phenomena. The most recurrent subtype was also classified according to its evolution, intensity, typology and periodicity. When analyzing the data contained in the FIDEs, the research verified the occurrence of 70 disasters. Local Convective Storms; Flooding; Landslides; Floods; Forest Fires; Viral infectious diseases; Release of chemicals into the atmosphere due to explosions or fires; Road Accidents involving hazardous products and Building Collapses were verified. Local Convective Storms were the subtype with the highest occurrence with 36 records out of a total of 70. According to COBRADE, this typology is classified as a natural disaster from the meteorological group, subgroup Storms, Local Convective Storms type, including the subtypes: Tornadoes; Lightning Storms; Hailstorms; Heavy Rains and Windstorms. Among the subtypes of Local Convective Storms, windstorms represented the most recurrent disaster typology in the municipality. This phenomenon corresponded to 32 records out of a total of 36. Approximately 5,183 people were affected by these windstorm events. According to COBRADE classifications, windstorms are disasters produced by the unbalance of nature, caused by factors that are independent of human action. They constitute sudden or acute evolution disasters, resulting from the sudden release of large amounts of energy on susceptible systems. Among the analyzed events, they configured small intensity disasters, or Level I, in which there are human, material and environmental damages, besides economic and social losses, although situation of normality could be reestablished with local resources. Regarding the periodicity of these events, they are classified as cyclical or seasonal, being related to the seasons and associated phenomena.

Keywords: Disasters. Paraná. Ponta Grossa. Local Convective Storms.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Comparação dos tipos de desastres naturais ocorridos no mundo no período de 1960 a 2019 | 31 |
| Figura 2 - Paraná em Flagelo - 1963..... | 35 |
| Figura 3 - Governador do Paraná, Jaime Canet, em um cafezal atingido pela Geada Negra..... | 36 |
| Figura 4 - Enchente do Rio Iguaçu em 1983..... | 38 |
| Figura 5 - Destruição provocada por um possível tornado no município de Nova Laranjeiras-PR..... | 39 |
| Figura 6 - Enchente de União da Vitória de 2014..... | 40 |
| Figura 7 - Desastre Águas de Março - 2011..... | 41 |
| Figura 8 - Destruição decorrente de um tornado múltiplos vórtices em Marechal Cândido Rondon no ano de 2015..... | 42 |
| Figura 9 - Ciclo de vida de uma tempestade | 45 |
| Figura 10 - Formação do granizo | 52 |
| Figura 11 - Tempestade de raios em Ponta Grossa-PR | 55 |
| Figura 12 - Representação esquemática da formação de um tornado..... | 56 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 1 - Totais de registros dos desastres socioambientais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2012..... | 33 |
| GRÁFICO 2 - Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Paraná, no período de 1991 a 2012 | 34 |
| GRÁFICO 3 - Desastres de maiores recorrências em Ponta Grossa..... | 44 |
| GRÁFICO 4 - Distribuição anual dos desastres meteorológicos relacionados a Tempestades Locais Convectivas em Ponta Grossa - PR | 46 |
| GRÁFICO 5 - Distribuição mensal dos desastres meteorológicos relacionados a Tempestades Locais Convectivas em Ponta Grossa - PR | 47 |
| GRÁFICO 6 - Tipo de desastres do subgrupo Tempestades Locais Convectivas de maior recorrência..... | 50 |
| GRÁFICO 7 - Número de pessoas afetadas por subtipos de Tempestades Locais Convectivas | 51 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 1 – Classificação do EM-DAT para desastres naturais..... | 19 |
| QUADRO 2 – Classificação do EM-DAT para desastres tecnológicos | 20 |
| QUADRO 3 – COBRADE - Desastres Naturais | 21 |
| QUADRO 4 – COBRADE - Desastres Tecnológicos..... | 22 |
| QUADRO 5 – Classificação dos desastres quanto à evolução | 24 |
| QUADRO 6 – Classificação dos desastres quanto à intensidade | 25 |
| QUADRO 7 - Classificação dos desastres quanto à periodicidade | 26 |
| QUADRO 8 - Classificação dos desastres quanto à sua origem..... | 27 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------|--|
| AVADAN | Avaliação de Danos |
| CEDEC | Coordenadoria Estadual da Defesa Civil do Paraná |
| CENAD | Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres |
| CEPED | Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres |
| COBRADE | Classificação e Codificação Brasileira de Desastres |
| CRED | Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres) |
| DFO | Flood Observatory (Observatório de Inundações) |
| EM-DAT | Emergency Events Database (Banco de Dados de Eventos de Emergência) |
| FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) |
| FEWS NET | Famine Early Warning Systems Network (Rede de Sistemas de Alerta Precoce da Fome) |
| FIDE | Formulário de Informações sobre Desastres |
| IFRC | International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho) |
| NOPRED | Notificação Preliminar de Desastre |
| SIMEPAR | Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná |
| SINPDEC | Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil |
| SISDC | Sistema Informatizado de Defesa Civil |
| UNA/SUS | Universidade Aberta do SUS |
| UNDRR | United Nations Office for Disaster Risk Reduction (Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres) |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | METODOLOGIA | 16 |
| 3 | CONCEITOS DE RISCO, PERIGO E DESASTRES | 17 |
| 3.1 | CLASSIFICAÇÕES DE DESASTRES | 19 |
| 3.1.1 | CLASSIFICAÇÃO DE DESASTRES – EM-DAT | 19 |
| 3.1.2 | CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES | 20 |
| 3.1.2.1 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À EVOLUÇÃO | 24 |
| 3.1.2.2 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À INTENSIDADE | 25 |
| 3.1.2.3 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À PERIODICIDADE | 26 |
| 3.1.2.4 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À TIPOLOGIA..... | 27 |
| 4 | DESASTRES NATURAIS | 29 |
| 4.1 | INTENSIFICAÇÃO DOS DESASTRES | 30 |
| 4.2 | DESASTRES NO BRASIL..... | 31 |
| 4.3 | DESASTRES NO ESTADO DO PARANÁ..... | 33 |
| 5 | DESASTRES EM PONTA GROSSA | 43 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 58 |
| | REFERÊNCIAS | 61 |
| | ANEXO A – COMPILADO DE FORMULÁRIOS DE INFORMAÇÕES DE DESASTRES | 68 |
| | ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE DADOS AUTORIZAÇÃO | 71 |

1 INTRODUÇÃO

Desde o princípio da existência humana, fenômenos físicos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e biológicos, originados pela dinâmica da natureza, já impactavam populações, constituindo desastres. A experiência humana sempre foi marcada pela ocorrência e pelas consequências desses eventos, principalmente pelos mais impactantes.

Na história recente, registrou-se um aumento nas ocorrências de desastres. Segundo o relatório “O custo humano dos desastres: uma visão geral dos últimos 20 anos”, desenvolvido pelo Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres (CRED) e pelo Escritório Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNDRR), entre 2000 e 2019, a quantidade de desastres naturais dobrou em todo o mundo em comparação ao período de 1980 a 1999. (UNDRR; CRED, 2020a, tradução do autor).

Conforme o mesmo relatório, entre 2000 a 2019, cerca de 7.348 desastres foram registrados em todo o mundo pelo *Emergency Events Database* - EM-DAT (Banco de Dados de Eventos de Emergência), um dos principais bancos de dados internacionais de desastres. Com relação aos impactos dos eventos registrados, cerca de 1,23 milhões de vidas foram perdidas (uma média de 60.000 por ano), e mais de 4 bilhões de pessoas no mundo foram atingidas. Além disso, foram estimados prejuízos de aproximadamente 2.97 trilhões de dólares (cerca de 15,63 trilhões de reais) em perdas econômicas ao redor do mundo. (UNDRR; CRED, 2020a, tradução do autor).

De acordo com o curso “Gestão local de desastres naturais para a atenção básica”, oferecido pela Universidade Aberta do SUS (UNA/SUS), a elevação pode ser explicada em parte, pelo crescimento das cidades e intenso processo de urbanização, responsáveis pela ocupação desordenada do solo, degradação ambiental e mudanças climáticas, e em parte, pelas condições sociais, econômicas, políticas, geográficas e ambientais, específicas de cada território. (UNA/SUS, 2016, p. 14).

À medida que a frequência e a intensidade dos impactos se elevaram nas últimas décadas, ceifando vidas e abalando a economia de cidades, estados e países, o tema ganhou cada vez mais notoriedade e importância no meio científico, entre administradores públicos, na mídia e no cotidiano da população.

Diante disso, a Geografia pode exercer um papel fundamental na disseminação de conhecimentos sobre fenômenos desencadeadores de desastres. Goerl e

Kobiyama (2013, p. 157-163), apontam que os geógrafos, sejam bacharéis ou licenciados, humanos ou físicos, possuem um base teórico/metodológica tanto da Geografia Física quanto da Humana para tratar o assunto. Como um desastre é resultado de fatores ambientais (Geografia Física) e sociais (Geografia Humana), estes profissionais podem e devem exercer papéis fundamentais frente a estas atividades.

Reconhecendo a importância da temática e a capacidade teórico/metodológica adquirida no curso de Licenciatura em Geografia, o presente estudo objetivou-se a responder qual subgrupo da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) mais possui atuação no município de Ponta Grossa – PR no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, bem como descrever os tipos de fenômenos do subgrupo visando a disseminação do conhecimento.

Para isso, a pesquisa contou em sua etapa inicial, com fontes secundárias que possibilitaram a realização de um levantamento bibliográfico sobre a temática a ser investigada. Em um segundo momento, foram utilizadas fontes primárias para uma averiguação documental sobre os dados dos Formulários de Informações de Desastres da Defesa Civil de Ponta Grossa. De posse da informação, tabulações foram realizadas e posteriormente análises gráficas.

No capítulo inicial do trabalho, conceitos fundamentais como risco, perigo e desastre, foram abordados e diferenciados. No segundo capítulo, a Classificação Internacional de Desastres foi exposta, bem como a COBRADE, apresentando classificações quanto à evolução, intensidade, periodicidade e tipologia de desastres. No terceiro capítulo, os desastres naturais foram discutidos, apresentando argumentações sobre uma atualização referente ao conceito, a qual leva em consideração a interação da dinâmica da sociedade com fenômenos naturais. A intensificação de desastres do mundo foi também destacada, bem como um estudo sobre os desastres mais recorrentes no Brasil. No capítulo final, apresentou-se as análises da atuação de desastres em Ponta Grossa contabilizando as mesmas e classificando-as conforme o subgrupo da COBRADE, bem como o subtipo que mais possui atuação no município. De posse da tipificação e respectivos fenômenos, as descrições destes foram elaboradas.

Cada região geográfica do mundo está suscetível a determinados tipos de desastres que são comuns as suas paisagens. Reconhecer os fenômenos naturais

que mais atuam nas regiões permite a criação de estratégias e planejamento para a minimização dos seus impactos.

2 METODOLOGIA

Na presente pesquisa, para averiguar os principais eventos desencadeadores de desastres, utilizou-se o recorte espacial do município de Ponta Grossa - PR. O intervalo temporal inicialmente pretendido era de 2011 à 2020, no entanto, pela falta de dados totais dos anos 2011, 2012 e parcial do ano de 2013, o período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020 foi o adotado.

Após a definição temporal procedeu-se a descrição da fundamentação teórica, a qual serviu de arcabouço para construção da abordagem do tema bem como para discussão dos resultados.

Ao término da construção do referencial, foi iniciada a busca pelos dados contidos nos Formulários de Informações de Desastres – FIDEs do município de Ponta Grossa, disponibilizados pelo 2º Grupamento de Bombeiros de Ponta Grossa. De posse de um compilado de 70 FIDEs, analisou-se as ocorrências. As informações obtidas permitiram realizar um levantamento quantitativo que resultou na confecção de gráficos e tabelas, construídas com o auxílio do *software Excel*. Após a tabulação dos dados realizou-se a discussão dos eventos que mais ocorrem em conjunto com o referencial teórico.

O conjunto dos procedimentos permitiu concluir qual é o principal evento (natural ou tecnológico) desencadeador de desastres no município, bem como, quais são os desastres que mais ocorrem em Ponta Grossa.

3 CONCEITOS DE RISCO, PERIGO E DESASTRES

Segundo Kobiyama (2006, p.17), os termos perigo (*hazard*) e risco (*risk*) são frequentemente utilizados como sinônimos, mas isto é um equívoco. Almeida (2012, p.25), aponta que a noção de perigo é diferente da ideia de risco, pois tem relação com a possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízo.

A UNDRR (2020b, tradução do autor), em seu dicionário de terminologias, refere-se a perigo como todo “processo, fenômeno ou atividade humana que tenha o potencial para causar perda de vidas, lesões ou outros impactos à saúde, danos materiais, perturbação social e econômica ou degradação ambiental”.

Já o risco é uma percepção humana de que um indivíduo ou grupo de indivíduos possui a probabilidade de ser atingido por um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências estão diretamente relacionadas com a vulnerabilidade dos mesmos. (ALMEIDA, 2012, p.25).

De acordo com o Glossário de Defesa Civil (BRASIL, 2019, p.162), existem algumas interpretações sobre o conceito de risco, sendo a:

“Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos” (DEFESA CIVIL, 2019, p.162).

Ogura e Macedo (2002, p.113), exemplificam os conceitos de perigo e risco. De acordo com os autores, um fenômeno atmosférico como um furacão, que ocorre em momentos conhecidos, localizações geográficas e ao longo de rotas previsíveis, é um perigo, uma ameaça potencial para as pessoas e/ou bens. Se o mesmo seguir um caminho ou curso na direção de uma localidade povoada, há uma situação de risco, ou seja, a possibilidade de danos sociais e/ou econômicos devido a este fenômeno natural.

De acordo com a UNDRR (2020c, tradução do autor), os desastres consistem em significativas perturbações no funcionamento de uma comunidade ou sociedade,

ligados a eventos perigosos que interagem com as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade.

O impacto de um desastre sobre ocupações humanas pode acarretar perdas econômicas, ambientais e humanas, incluindo morte, ferimentos, doenças e outros efeitos negativos sobre o bem-estar físico, mental e social humano. Os danos podem ser imediatos e localizados, e também difundidos, perdurando por um longo tempo. Além disso, alguns eventos são capazes de superar a capacidade de restabelecimento das áreas atingidas com seus recursos próprios. Nestas situações a assistência a nível estadual, nacional e/ou internacional pode ser requerida. (UNDRR, 2020, tradução do autor; BRASIL, 2013, p.38).

Segundo o CRED (2017a, tradução do autor), desastre é "uma situação ou evento que ultrapassa a capacidade local, necessitando de um pedido de assistência externa; um acontecimento repentino que cause grandes danos, destruição e sofrimento humano". O CRED é o detentor do banco de dados EM-DAT. Este contabiliza desastres ocorridos no mundo, desde que os mesmos cumpram ao menos um dos seguintes critérios: 10 ou mais óbitos; 100 ou mais pessoas afetadas; Declaração de estado de emergência e/ou apelo à assistência internacional.

Conforme o Glossário de Defesa Civil, desastre é o:

"Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado. Normalmente o fator preponderante para a intensificação de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema receptor" (DEFESA CIVIL, 2019h, p.57).

A compreensão do conceito de desastre, portanto, está relacionada a situações em que eventos adversos ocorrem em áreas que não possuem estrutura para resistir aos impactos, sendo o resultado da combinação de um evento adverso (ameaça) sobre um cenário vulnerável (vulnerabilidade). (BRASIL, 2017).

3.1 CLASSIFICAÇÕES DE DESASTRES

3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DE DESASTRES – EM-DAT

O Banco de Dados de Eventos de Emergência (EM-DAT) foi desenvolvido em 1988, tendo como objetivo racionalizar a tomada de decisão para a preparação de desastres, e ao mesmo tempo, fornecer uma base objetiva para avaliação de vulnerabilidades e definição de prioridades. O EM-DAT contém dados sobre a ocorrência e os efeitos de mais de 18.000 desastres em todo o mundo, em uma escala temporal de 1900 até o presente. (CRED, 2015b, tradução do autor).

Segundo a Classificação Geral de Desastres adotada pelo EM-DAT, os desastres podem ser classificados de duas maneiras: naturais ou tecnológicos. Os naturais são divididos em cinco subgrupos, sendo eles: geológico ou geofísico, meteorológicos, hidrológicos, climatológicos e biológicos (Quadro 1). (EM-DAT, S.d, , tradução do autor).

QUADRO 1 – Classificação do EM-DAT para desastres naturais

| Grupo de Desastres | Subgrupo de desastres | Definição |
|--------------------|-------------------------------|---|
| Natural | Geológico ou Geofísico | Um perigo originário da terra sólida. Este termo é usado intercambiavelmente com o termo risco geológico. |
| | Meteorológico | Um perigo causado por climas extremos de curta duração, micro-escala para meso-escala e condições atmosféricas que duram de minutos a dias. |
| | Hidrológico | Um perigo causado pela ocorrência, movimento e distribuição de água doce e água salgada superficiais e subsuperficiais. |
| | Climatológico | Um perigo causado por processos atmosféricos de longa duração, meso-a-macro-escala, que vão desde a variabilidade climática intra-sazonal até a multi-decadal. |
| | Biológico | Um perigo causado pela exposição a organismos vivos e suas substâncias tóxicas (por exemplo, veneno, mofo) ou doenças transmitidas por vetores que eles podem carregar. Exemplos são animais selvagens e insetos venenosos, plantas venenosas e mosquitos portadores de agentes causadores de doenças, como parasitas, bactérias ou vírus (por exemplo, malária). |
| | Extraterrestre | Um perigo causado por asteroides, meteoroides e cometas à medida que passam perto da Terra, entram na atmosfera da Terra, e/ou atingem a Terra, e por mudanças em condições interplanetárias que afetam a magnetosfera, a ionosfera e a termosfera da Terra. |

Fonte: EM-DAT, S.d.

Os desastres tecnológicos são divididos em três subgrupos, sendo eles: Acidente industrial, Acidente de transporte e Acidentes diversos (Quadro 2). (EM-DAT, S.d, tradução do autor).

QUADRO 2 – Classificação do EM-DAT para desastres tecnológicos

| Grupo de desastre | Subgrupo de desastre | Tipo principal de desastre |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Tecnológico | Acidente industrial | Derramamento químico |
| | | Colapso |
| | | Explosão |
| | | Fogo |
| | | Vazamento de gás |
| | | Envenenamento |
| | | Radiação |
| | | Derramamento de óleo |
| | | Outro |
| | Acidente de transporte | Ar |
| | | Estrada |
| | | Trilho |
| | | Água |
| | Acidentes diversos | Colapso |
| | | Explosão |
| | | Fogo |
| | | Outro |

Fonte: EM-DAT, S.d.

3.1.2 CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), foi elaborada a partir da classificação utilizada pelo EM-DAT do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) e da Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU). (LIMA, 2018).

O objetivo era substituir a Classificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), adequando a classificação brasileira às normas internacionais para uma contribuição efetiva ao EM-DAT. Tal ação sintetizou 158 tipos de desastres para apenas 82. (LIMA, 2018).

A COBRADE, considera apenas duas categorias de desastres – Natural e Tecnológico – sendo estruturados em: Categoria; Grupo; Subgrupo; Tipo; e Subtipo. Os desastres naturais são classificados conforme o Quadro 3 e tecnológicos conforme o Quadro 4.

QUADRO 3 – COBRADE - Desastres Naturais

(continua)

| CATEGORIA | GRUPO | SUBGRUPO | TIPO |
|-----------|---------------------------------------|---|---|
| Natural | Geológico | 1. Terremoto | 1. Tremor de terra |
| | | | 2. Tsunami |
| | | 2. Emissão Vulcânica | - |
| | | | 3. Movimentos de massa |
| | | 2. Deslizamentos de solo e ou rocha | |
| | | 3. Corridas de Massa Solo/Lama/ Rocha/Detrimento | |
| | | 4. Subsidência e colapsos | |
| | | 4. Erosão | 1. Erosão Costeira/Marinha |
| | | | 2. Erosão de Margem Fluvial |
| | | | 3. Erosão Continental Laminar Ravinas Boçorocas |
| | Hidrológico | 1. Inundações | - |
| | | 2. Enxurradas | - |
| | | 3. Alagamentos | - |
| | Meteorológico | 1 Sistema de Grande Escala/Escala Regional | 1 Ciclones Ventos Costeiros Marés de Tempestade |
| | | | 1. Tempestade Local/Convectiva Tornados Tempestades de Raios Granizo Chuvas Intensas Vendaval |
| | | 3. Temperaturas extremas | 1. Ondas de Calor |
| | 2. Ondas de Frio Friagem Geadas | | |

QUADRO 3 – COBRADE - Desastres Naturais

(continuação)

| CATEGORIA | GRUPO | SUBGRUPO | TIPO |
|-----------|---------------|-----------------------|---|
| Natural | Climatológico | 1. Seca | 1. Estiagem |
| | | | 2. Seca |
| | | | 3. Incêndio Florestal, Incêndios em Parques, Áreas de proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais, Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar |
| | | | 4. Baixa Humidade do Ar |
| | Biológico | 1. Epidemias | 1 Doenças infecciosas virais |
| | | | 2. Doenças infecciosas bacterianas |
| | | | Doenças infecciosas parasíticas |
| | | 2. Infestações/Pragas | Doenças infecciosas fúngicas |
| | | | 1 Infestações de animais |
| | | | 2. Infestações de algas |
| | | 3. Outras infestações | |

Fonte: Adaptado de: Brasil, 2016.

QUADRO 4 – COBRADE - Desastres Tecnológicos

(continua)

| CATEGORIA | GRUPO | SUBGRUPO | TIPO | |
|--------------|---|--|---|---|
| Tecnológicos | 1. Desastres Relacionados a Substâncias radioativas | 1. Desastres siderais com riscos radioativos | 1. Queda de satélite (radionuclídeos) | |
| | | 2. Desastres com substâncias e equipamentos radioativos de uso em pesquisas, indústrias e usinas nucleares | 1. Fontes radioativas em processos de produção | |
| | | 3. Desastres relacionados com riscos de intensa poluição ambiental provocada por resíduos radioativos | 1. Outras fontes de liberação de radionuclídeos para o meio ambiente | |
| | 2. Desastres Relacionados a Produtos Perigosos | 1. Desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos | 1. Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio | |
| | | 2. Desastres relacionados à contaminação da água | | 1. Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável |
| | | | | 2. Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquíferos |

QUADRO 4 – COBRADE - Desastres Tecnológicos

(continuação)

| CATEGORIA | GRUPO | SUBGRUPO | TIPO |
|------------------------|---|--|---|
| Tecnológicos | 2. Desastres Relacionados a Produtos Perigosos | 3. Desastres Relacionados a Conflitos Bélicos | 1. Liberação produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares. |
| | | 4. Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos | 1. Transporte rodoviário |
| | | | 2. Transporte ferroviário |
| | | | 3. Transporte aéreo |
| | | | 4. Transporte dutoviário |
| | | | 5. Transporte marítimo |
| | | | 6. Transporte aquaviário |
| | 3. Desastres Relacionados a Incêndios Urbanos | 1. Incêndios urbanos | 1. Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos. |
| | | | 2. Incêndios em aglomerados residenciais |
| | 4. Desastres relacionados a obras civis | 1. Colapso de edificações | - |
| | | 2. Rompimento/colapso de barragens | - |
| | 5. Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas | 1. Transporte rodoviário | - |
| | | 2. Transporte ferroviário | - |
| | | 3. Transporte aéreo | - |
| 4. Transporte marítimo | | - | |

Fonte: Adaptado de: Brasil, 2016.

Além da origem (naturais ou tecnológicos), segundo Castro e Calheiros (2002), os desastres são classificados quanto à evolução, intensidade e tipologia. No ano de 2012, adicionou-se um novo critério a lista, referente à periodicidade dos desastres, totalizando quatro classificações, estas adotadas pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), correspondendo também a COBRADE e descritas na Instrução Normativa nº 01 de 24/08/2012.

3.1.2.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À EVOLUÇÃO

Conforme o Manual de Medicina de Desastres - Volume I (2002), quanto à evolução, os desastres são classificados em: Desastres Súbitos ou de Evolução Aguda; Desastres Graduais ou de Evolução Crônica e Desastres por Somação de Efeitos Parciais (Quadro 5).

QUADRO 5 – Classificação dos desastres quanto à evolução

| | |
|---|---|
| <p>Desastres Súbitos ou de Evolução Aguda</p> | <p>Quando resultam da liberação brusca de grande quantidade de energia sobre sistemas vulneráveis. Relacionam-se com eventos ou acidentes de grande magnitude e de ocorrência súbita. Vendavais, enxurradas, deslizamentos de encostas, nevascas, terremotos, erupções vulcânicas, acidentes ferroviários e aeronáuticos, incêndios e explosões em edifícios densamente ocupados são exemplos de desastres súbitos.</p> |
| <p>Desastres Graduais ou de Evolução Crônica</p> | <p>Quando seus efeitos são sustentados e tendem a se agravar e acentuar de forma gradual. Secas, estiagens, enchentes cíclicas de grandes bacias hidrográficas, erosão e perda de solo agricultável, guerras de desgaste, fome e desnutrição são exemplos de desastres graduais.</p> |
| <p>Desastres por Somação de Efeitos Parciais</p> | <p>Quando o grande desastre se define pela somação dos efeitos de pequenos desastres ou acidentes, que ocorrem diuturnamente pelas mesmas causas e com características semelhantes. Acidentes de trânsito, desastres rodoviários, acidentes no transporte de cargas perigosas, hiperendemia de traumas provocada pela violência, hiperendemias de malária e de cólera e a pandemia do vírus da Imunodeficiência Humana são exemplos de graves desastres por somação de efeitos parciais, que causam imensos prejuízos sociais e econômicos.</p> |

Fonte: BRASIL, 2002.

3.1.2.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À INTENSIDADE

De acordo com a Instrução Normativa Nº 36, de 4 de dezembro de 2020 do Ministério do Desenvolvimento Regional, a intensidade dos desastres é definida em três níveis (Quadro 6). Estes levam em consideração os danos, prejuízos, a necessidade de recursos para o restabelecimento da situação de normalidade e a disponibilidade desses recursos na comunidade afetada e nos demais parceiros. Assim, no que se refere à intensidade, os desastres podem ser classificados como:

QUADRO 6 – Classificação dos desastres quanto à intensidade

(continua)

| | | |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| Nível I | Desastres de pequena intensidade. | São aqueles em que há danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais, mas que a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados a nível local, por meio do emprego de medidas administrativas excepcionais previstas na ordem jurídica. |
| Nível II | Desastres média intensidade. | São aqueles em que há danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais expressivos e que a situação de normalidade precisa ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local e complementados com o aporte de recursos dos demais entes federativos. |

QUADRO 6 – Classificação dos desastres quanto à intensidade

(continuação)

| | | |
|------------------|----------------------------------|--|
| Nível III | Desastres de grande intensidade. | São aqueles em que há vultosos danos humanos, materiais e ambientais além de prejuízos econômicos e sociais, com sério e relevante comprometimento do funcionamento das instituições públicas locais ou regionais, impondo-se a mobilização e a ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, e, eventualmente de ajuda internacional, para o restabelecimento da situação de normalidade. |
|------------------|----------------------------------|--|

Fonte: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria Nº 260, de 2 de fevereiro de 2022. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/portaria_260_2.2.22_reconhecimento_federal.pdf.

3.1.2.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À PERIODICIDADE

Segundo o Art. 9º, da Instrução Normativa nº 01 de 24/08/2012, adotado pelo SINPDEC, os desastres quanto à periodicidade, classificam-se em: Esporádicos e Cíclicos ou Sazonais (Quadro 7).

QUADRO 7 - Classificação dos desastres quanto à periodicidade

| | |
|---------------------------------------|---|
| Desastres esporádicos | São desastres esporádicos aqueles que ocorrem raramente com possibilidade limitada de previsão. |
| Desastres cíclicos ou sazonais | São desastres cíclicos ou sazonais aqueles que ocorrem periodicamente e guardam relação com as estações do ano e os fenômenos associados. |

Fonte: BRASIL, 2012a.

3.1.2.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À TIPOLOGIA

Os desastres podem ser classificados quanto à tipologia em: naturais; humanos ou antropogênicos e mistos (Quadro 8). (SANTA CATARINA, S.d).

QUADRO 8 - Classificação dos desastres quanto à sua origem

(continua)

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Desastres naturais | São aqueles produzidos por fenômenos e desequilíbrios da natureza, ou seja, são causados por fatores que independem da ação humana. | De origem sideral: Relativos ao impacto de corpos siderais e meteoritos |
| | | Relacionados com a geodinâmica terrestre externa: Relativos a fenômenos meteorológicos como vendavais, chuvas, geadas e secas, entre outros. |
| | | Relacionados com a dinâmica terrestre interna: Relativos a fenômenos tectônicos como terremotos, tsunamis, escorregamentos de solo e voçorocas, entre outros. |
| | | Relacionados com os equilíbrios na biocenose: Relativos a pragas animais e vegetais, tais como a epidemia da SIDA/AIDS, malária e cólera, entre outras. |

QUADRO 8 - Classificação dos desastres quanto à sua origem

(continuação)

| | | |
|--|--|---|
| Desastres humanos ou antropogênicos | São aqueles resultantes de ações ou omissões humanas e estão intimamente relacionados com as atividades humanas. | Tecnológicos São consequência do uso de tecnologias, destacando-se os relacionados a meios de transporte, produtos perigosos e explosões, entre outros |
| | | Sociais São consequência do desequilíbrio nos inter-relacionamentos econômicos, políticos e sociais, tais como o desemprego, a marginalização social, a violência e tráfico de drogas, entre outros |
| | | Biológicos São consequência do subdesenvolvimento, da pobreza e da redução da eficiência dos serviços promotores da saúde pública. |
| Desastres mistos | Desastres mistos A tendência moderna é considerar que, na sua grande maioria, os desastres hoje classificados como naturais e humanos são, na realidade, mistos. Essa classificação aplica-se aos desastres que resultam da soma de fenômenos naturais com atividades humanas. | Geodinâmica terrestre externa Desastres como chuva ácida, efeito estufa e redução da camada de ozônio. |
| | | Geodinâmica terrestre interna Desastre como a desertificação e a salinização do solo |

Fonte: BRASIL, 2013.

4 DESASTRES NATURAIS

Os desastres naturais podem ser provocados por diversos fenômenos, tais como, movimentos de massa, terremotos, tempestades, inundações, tornados, furacões, seca, entre outros. A ocorrência desses fenômenos em áreas ou regiões não ocupadas pelo homem é conceituada como um evento natural. Por outro lado, se um evento natural encontra o sistema humano, torna-se um perigo natural, e na possibilidade do perigo se concretizar, causando-lhe danos, morte e prejuízos, a denominação passa a ser desastre natural. (MELO, *et al.*, 2014, p.47; TOMINAGA, *et al.*, 2009, p.13).

Cabe destacar que a designação de um desastre como “natural”, está ligada a ideia de que um fenômeno natural seja o total responsável pela perturbação no sistema humano. No entanto, esta compreensão implica na não responsabilização da ação humana, visto que, não leva em conta as atividades desenvolvidas pelo homem, as quais podem agravar tanto o fenômeno como as suas consequências. Há de salientar-se que as comunidades e sociedades também possuem responsabilidades frente ao evento, como por exemplo, reduzir condições de vulnerabilidade que possam contribuir para um sofrimento mais intenso e de maior gravidade. Um desastre não é constituído somente pela ocorrência de um fenômeno natural em si, mas também devido a condições ou grau de vulnerabilidade das comunidades e sociedades onde esses eventos acontecem. (SANTA CATARINA, S.d, p.33; UNASUS, 2016, p.14; FERNANDES, 2020, p.246).

Segundo Carvalho (2017, p.27), “o que chamamos de desastre natural é essencialmente um problema socioambiental, seus desdobramentos são consequência de ações ou omissões humanas e as populações são afetadas de forma desigual”.

Alves, Kuhnen e Cruz (2019), utilizam termo “desastre socioambiental” em substituição a “desastre natural”. Segundo os mesmos, um desastre socioambiental está ligado ao impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, acarretando prejuízos que ultrapassam a capacidade de recuperação de uma comunidade atingida. Além disso, enfatizam que um desastre atinge muitas pessoas, trazendo danos físicos, perdas materiais e danos psicológicos diante das perdas vivenciadas, logo, deve ser compreendido dentro de um contexto social, político e econômico no qual ele ocorre.

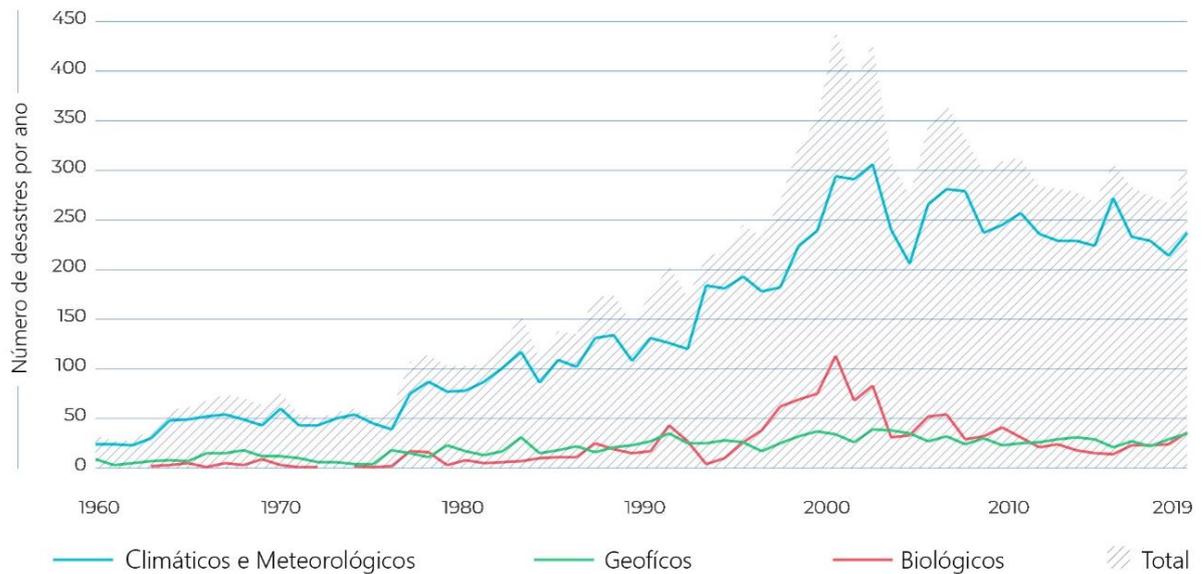
Para Oliveira (2018), rotular os desastres apenas como naturais, em pleno século XXI, já não faz mais sentido, pois estes eventos complexos são desencadeados pela interação da dinâmica da sociedade com fenômenos naturais.

Diante do exposto, a presente pesquisa reconhece a compreensão de autores como Carvalho (2017), Oliveira (2018), Alves, Kuhnen e Cruz (2019) e Fernandes (2020), então utilizará o termo “desastre socioambiental” em substituição a “desastre natural”.

4.1 INTENSIFICAÇÃO DOS DESASTRES

Segundo a IFRC (2020, tradução do autor), conforme dados do EM-DAT, Rede de Sistemas de Alerta Precoce da Fome (FAO/FEWS NET), Observatório de Inundações (DFO) e *ReliefWeb*, desde 1960, foram registrados mais de 11.000 desastres provocados por perigos naturais no mundo. Os dados demonstram um aumento crescente, os quais saltaram de um total anual de 33 em 1960 para um pico de 441 desastres no ano 2000. Além disso, nota-se que os desastres ligados a riscos geofísicos ou biológicos, aumentaram a partir da década de 1960 (Figura 1), no entanto têm permanecido relativamente estáveis desde os anos 80, com 25 a 50 eventos por ano. Com relação aos desastres de origem biológica, estes se elevaram desde os anos 60 com um pico aparente (de acordo com dados EM-DAT) entre 1997 e 2002. Dentre os tipos de desastres, o crescimento mais significativo foram os desencadeados por fatores climáticos e meteorológicos. Na década de 1960, 76% dos desastres foram dos tipos climáticos ou meteorológicos, proporção que subiu para 83% durante a última década (2010-2019).

Figura 1 - Evolução dos tipos de desastres naturais ocorridos no mundo no período de 1960 a 2019



Fonte: IFRC, EM-DAT, FAO/FEWS NET, DFO, ReliefWeb, 2020.

4.2 DESASTRES NO BRASIL

O Brasil é um país de dimensões continentais, com áreas territoriais que ultrapassam 8.5 milhões de km². O mesmo figura também entre os mais populosos do mundo, com uma população superior a 214 milhões de habitantes, distribuídas em 5.568 municípios, 26 unidades federativas, Distrito Federal e Distrito Estadual de Fernando de Noronha (IBGE, 2021a; 2022b).

Diante de sua grande dimensão, o país apresenta uma grande variedade de paisagens com diversidades ambientais, climáticas e geológicas e uma extensa costa ao longo do Oceano Atlântico. Por este motivo, o Brasil está suscetível aos mais diversos tipos de desastres.

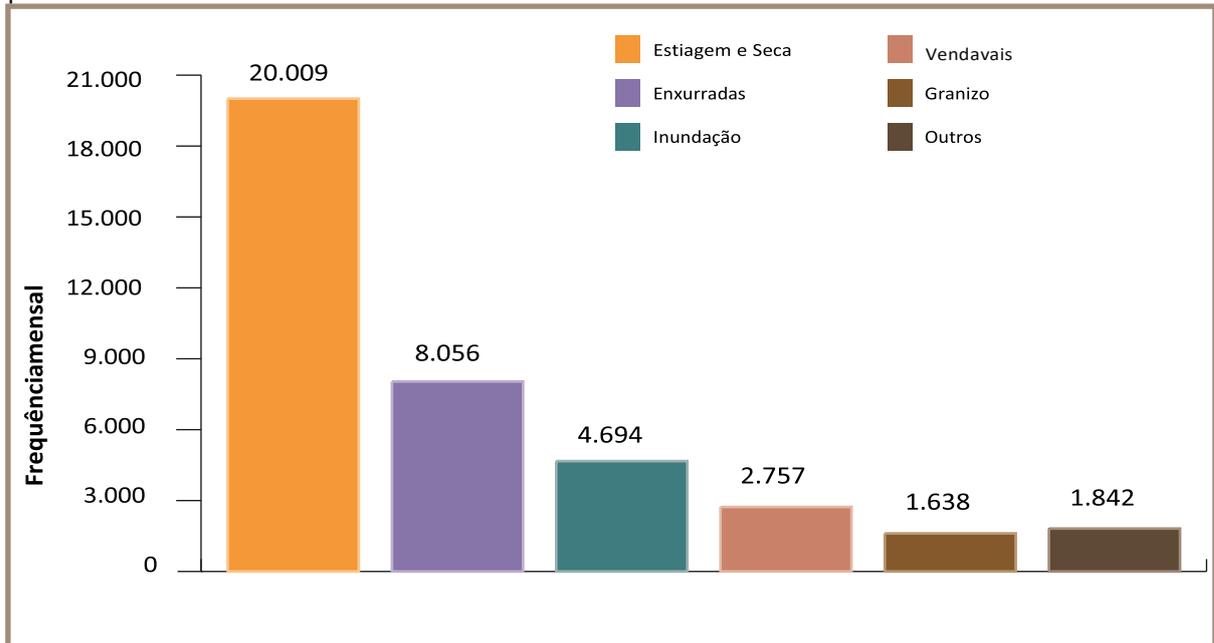
Uma pesquisa realizada pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) da Universidade Federal de Santa Catarina em cooperação com a SEDEC, produziu informações sobre os registros de desastres ocorridos no território nacional no período de 1991 a 2012, intitulada “Atlas Brasileiro de Desastres Naturais”. Os registros de desastres apurados pelo Centro Universitário se deram de duas formas. Na primeira, buscou-se documentos oficiais de registros de desastres disponibilizados pelas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil e pela Defesa Civil Nacional, além dos arquivos e bancos de dados do Ministério da Integração Nacional e da SEDEC. Os documentos oficiais encontrados consistiram em Avaliação de Danos

- AVADAN, Notificação Preliminar de Desastre - NOPRED, Formulário de Informações sobre Desastres - FIDE, decretos, portarias e outros documentos oficiais (relatórios estaduais, ofícios). Na segunda forma, utilizou-se de notícias de jornais encontradas nos arquivos e em bancos de dados, na forma de dados não oficiais, o que permitiu a identificação de eventos que não estavam contidos em documentos oficiais.

Cabe destacar que no Brasil, até a publicação da Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012, o registro oficial de um desastre poderia ocorrer pela emissão de três documentos distintos, não obrigatoriamente dependentes: uma NOPRED, uma AVADAN ou um Decreto Municipal ou Estadual. Após a publicação dessa Instrução Normativa, o NOPRED e o AVADAN foram substituídos por um único documento, o FIDE. Este registra a ocorrência de um desastre, sendo necessário para iniciar o processo de homologação e de reconhecimento. As informações preenchidas no FIDE são encaminhadas ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) para que sejam tomadas providências de apoio. (UFSC; CEPED, 2012, p.43).

Conforme os dados levantados pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais desenvolvido pela UFSC e CEPED (2013a), os eventos mais recorrentes no Brasil no período de 1991 a 2012 foram as estiagens e secas (Gráfico 1). Esses eventos estão ligados à redução das precipitações pluviométricas e das reservas hídricas. No período analisado, corresponderam a 20.009 registros, equivalentes a 51,3% do total de desastres apurados no país. Na sequência, verificou-se que o segundo tipo de desastre de maior ocorrência foram as enxurradas, as quais são desencadeadas pelo forte escoamento superficial das águas. Houveram 8.056 registros, o que representa a 20,6% dos desastres totais. A terceira tipologia de maior recorrência no país foram as inundações, fenômeno associado às cheias dos rios. Esse tipo de desastre apresentou 4.694 registros no período de 1991 a 2012, o que equivale a 12% do total de desastres naturais. Vendavais e os granizos apareceram na sequência, com 2.757 e 1.638 registros, respectivamente, caracterizando a 7,1% e a 4,2% do percentual total. Com dados menos expressivos, os demais desastres socioambientais registrados no Brasil, tais como erosão, incêndios florestais, movimentos de massa, tornados, alagamentos e geadas foram classificados na categoria "Outros", com 1.842 ocorrências, cerca de 4,72% do total de registros do país.

GRÁFICO 1 - Totais de registros dos desastres socioambientais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2012



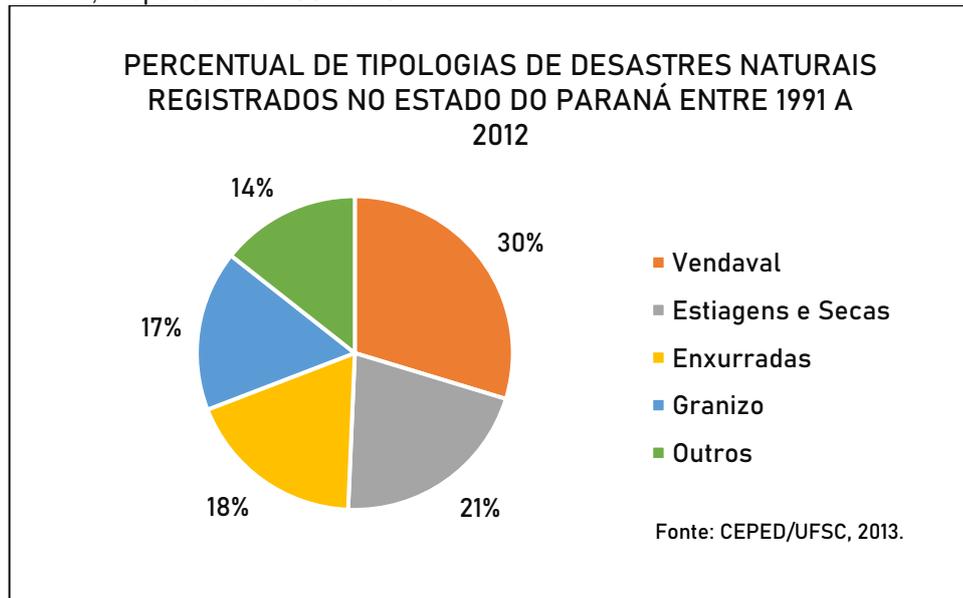
Fonte: UFSC; CEPED, 2013.

4.3 DESASTRES NO ESTADO DO PARANÁ

O Estado do Paraná está localizado ao norte da Região Sul do Brasil, sendo uma das 27 unidades federativas do país. Sua área territorial corresponde a 199 mil km², na qual estão distribuídos 399 municípios, com uma população de aproximadamente 11 milhões de habitantes.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - Volume Paraná (UFSC; CEPED, 2013b), ao longo do intervalo temporal de 1991 a 2012, verificou-se a ocorrência de 2.469 eventos naturais adversos no estado. Os vendavais foram a tipologia de desastre mais recorrente no Estado do Paraná com 722 registros (Gráfico 2), precedido de estiagens e secas, enxurradas e quedas de granizos com respectivamente 509, 448 e 402 registros. Os demais desastres socioambientais ocorridos no estado foram: 158 inundações, 109 alagamentos, 52 de movimentos de massa, 21 de erosões, seis incêndios, um tornado e uma geada.

GRÁFICO 2 - Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Paraná, no período de 1991 a 2012



Fonte: Adaptado de: UFSC CEPED, 2013.

O Paraná em sua história foi marcado por inúmeros incêndios, geadas, tempestades severas, enchentes, entre outros eventos. Destacam-se a seguir alguns que geraram grandes perdas humanas, registraram grande número de afetados ou então provocaram situações de emergência ou calamidade pública.

Em 1963, o estado foi impactado por um grandioso incêndio florestal (Figura 2). Os primeiros focos foram registrados no dia 14 de agosto, em três distritos do município de Londrina, sendo Guaravera, Paiquerê e Tamarana. (FARIA, 2019). Era uma prática comum que lavradores realizassem pequenas queimadas controladas para “limpar” a vegetação. No entanto, um intenso sistema de alta pressão havia promovido quedas de temperatura e provocando fortes geadas, condição que deixou a vegetação extremamente seca. Além disso, o estado vivenciava uma longa estiagem, favorecendo que focos de incêndio se alastrassem com facilidade e rapidez a outras localidades. (OJC, 2020). Em pouco tempo, os incêndios saíram do controle, produzindo frentes de fogo que se deslocavam em velocidades de aproximadamente 20 km/h, calor exorbitante que impossibilitava aproximação para o seu combate, além de uma densa camada de fumaça que inclusive se espalhou sobre grande parte do estado. Cerca de 128 municípios das regiões Norte, Central e dos Campos Gerais foram atingidos. (FARIA, 2019). Dentre eles os municípios mais atingidos foram Ortigueira, Curiúva, Tibagi, Sapopema, Arapoti, Cândido de Abreu, Barbosa Ferraz, Telêmaco Borba, Reserva, Ivaiporã, Roncador, Palmital, Pitanga, Piraí do Sul, Castro,

Ponta Grossa, Faxinal, Campo Mourão e Inajá. (OJC, 2020). Diante da grande destruição provocada pelos incêndios e problemas sociais decorrentes, no dia 28 de agosto de 1963, o governo do Paraná decretou “Estado de Calamidade Pública”. Em meados de outubro os focos de incêndio foram finalmente controlados. O fogo em dois meses devastou cerca de 2 milhões de hectares, aproximadamente 10% da área do estado, além disso vitimou 110 pessoas, feriu mil, destruiu 8 mil imóveis e desabrigou cerca de 5,7 mil famílias. (FARIA, 2019).

Figura 2 - Paraná em Flagelo - 1963



Fonte: Defesa Civil do Paraná. Paraná Em Flagelo - 1963 (Incêndio - Chamas). Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/Galeria-de-Imagens/Parana-em-Flagelo-1963-Incendio-Chamas>. Acesso em: 08 mar. 2022.

Em 1975, mais especificamente entre a noite do dia 17 e a madrugada de 18 de julho, o Estado do Paraná foi atingido por uma intensa geada, que ficou conhecida como Geada Negra. Esta denominação está ligada a aparência escura que a vegetação apresenta após ser atingida por fortes declínios de temperaturas, que congelam as plantas, inclusive a seiva interna, as queimando e provocando seu escurecimento. (CCCMG, S.d.). O Paraná até a primeira metade da década de setenta, era o maior produtor de café no Brasil, beneficiando em torno de 10,2 milhões de sacas, cerca de 48% da safra do país. Posto que foi perdido logo após a drástica geada, pois muitos

agricultores apresentaram perda quase total dos cafezais, colhendo apenas 3,8 mil sacas, cerca de 0,1% da produção nacional (Figura 3). (COCAMAR, 2019; METEOROPOLE, 2021). Diante do prejuízo, muitos produtores rurais decidiram vender suas terras e tentar a vida em outros estados, como Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo, entre outros. (CCCMG, S.d.; METEOROPOLE, 2021). Muitos recomeçaram a vida no próprio solo paranaense, mas em zonas urbanas, como a de Londrina e Maringá, cidades que obtiveram um aumento substancial em suas populações por conta da migração. O fenômeno exigiu a reconfiguração das mesmas e de outras pelo estado. Poucos cafeicultores permaneceram em suas terras e insistiram no café, sendo que a grande maioria começou a cultivar soja, milho, e a exercer outras atividades como a bovinocultura. (ANTONELLI, 2015b; METEOROPOLE, 2021). O desastre desencadeado pela Geada Negra de 1975 ocasionou sérios prejuízos aos produtores de café, à economia estadual e nacional, com reflexos no comércio, nas receitas públicas e nos empregos. No entanto, apesar de toda a tragédia, o fenômeno de certa maneira contribuiu para uma maior diversificação das atividades no campo e para a industrialização paranaense. (COCAMAR, 2019).

Figura 3 - Governador do Paraná, Jaime Canet, em um cafezal atingido pela Geada Negra.



Fonte: Museu da Imagem e do Som do Paraná - MIS-PR/Revista Cafeicultura. 35 ANOS DA GEADA DE 1975. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=34022>. Acesso em: 08 mar. 2022.

Em maio de 1983, índices consideráveis de chuva atingiram o Paraná. A situação despertou preocupação na época, pois o estado ainda se recordava de diversos prejuízos desencadeados por chuvas intensas no mesmo período do ano anterior. Temor que não foi em vão, durante o mês, 87 municípios foram atingidos por uma alta pluviosidade, o que levou a perda de 15 vidas, desabrigamento de 12 mil pessoas e a destruição de dezoito casas. Além disso, a agricultura paranaense foi fortemente impactada pelo desastre. Cerca de 162 toneladas foram perdidas e o escoamento da produção foi comprometido por interrupções do tráfego ferroviário e rodoviário. (SEED/PR, S.d).

No dia 28 de maio, Curitiba foi atingida por fortes chuvas, levando a cheia do Rio Belém, o qual destruiu centenas de casas. Diante dos desastres ocorridos em 133 municípios e na capital, o então Governador José Richa decretou estado de emergência e calamidade pública para o estado. Ainda em processo de recuperação, os paranaenses enfrentaram mais um desastre provocado pelas águas. Na primeira quinzena do mês de julho, chuvas intensas voltaram a atingir grande parte do Paraná, ocasionando a maior enchente que se teve conhecimento. O Rio Iguaçu, que atravessa estado de leste a oeste, teve a sua vazão aumentada em mais de 25 vezes decorrente do grande acumulado de chuva, atingindo principalmente o município de União da Vitória. (SEED/PR, S.d).

O alto índice pluviométrico que atingiu o estado elevou o nível do Rio Iguaçu de 2,50 m para 10,42 m. A média de chuva para os meses de junho e julho era de 138 milímetros, mas nesse desastre choveu em torno de 800 milímetros acumulados (junho, julho). A população de União da Vitória além de sofrer com as águas que cobriram a cidade (Figura 4), também enfrentou a falta de água potável, produtos alimentícios e de higiene, energia elétrica, entre outros itens essenciais. Mais de 7,5 mil casas e prédios foram tomados pelas águas do rio, com um total de 60.330 desabrigados. Apesar dos números expressivos, não houveram registros de mortes nos dados oficiais. (ANTONELLI, 2013a; DEFESA CIVIL DO PARANÁ, 2019).

Figura 4 - Enchente do Rio Iguaçu em 1983



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Porto União e da Fundação de Cultura de União da Vitória/Onde Fica Porto União. Enchente de 1983. Disponível em: <http://ondeficaportouniao.blogspot.com/p/enchente-de-1983.html>. Acesso em: 08 mar. 2022.

No dia 13 de junho de 1997, uma tempestade severa atingiu o município paranaense de Nova Laranjeiras. Durante a sua passagem, foram registrados ventos extraordinários, que chegaram a arremessar pessoas e destruir cerca de 80% das casas da cidade (Figura 5). Estes ainda provocaram a morte de quatro pessoas, além de ferir outras 76. Os danos foram avaliados na época por alguns especialistas em meteorologia, e estes classificaram o evento como um tornado, o qual segundo as análises teria intensidade F3 dentro da escala Fujita, esta criada em 1971 para medir esses fenômenos meteorológicos. Um tornado F3 é considerado um “tornado severo” com ventos entre 252 e 331 km/h. (PIRES, 2019; PMNL, 2018).

Figura 5 - Destruição provocada por um possível tornado no município de Nova Laranjeiras-PR



Fonte: Portal Cantu. **Nova Laranjeiras - Há 16 anos um tornado arrasou a cidade.** Disponível em: <https://www.portalcantu.com.br/nova-laranjeiras/item/4741-nova-laranjeiras-ha-16-anos-a-populacao-sofria-com-um-tornado-que-arrasou-a-cidade>. Acesso em: 08 mar. 2022.

Em junho de 2014, fortes chuvas atingiram o Estado do Paraná gerando um grande acumulado. Em algumas regiões choveram mais de 300 milímetros em um período de 72 horas, índice que era esperado para dois meses. Diante do acumulado e de altos índices em curtos períodos de tempo, foram registrados alagamentos, enchentes, enxurradas e danos em estradas e pontes. O município paranaense mais atingido foi União da Vitória. O Rio Iguaçu transbordou (Figura 6), atingindo 52.600 pessoas, danificado três mil residências, deixando por volta de 396 desabrigados e uma pessoa morta. Outros 147 municípios foram também fortemente impactados e declararam situação de emergência. Cerca de 594.325 pessoas foram atingidas no estado, destas 32.648 foram desalojadas, 5.065 desabrigadas e 11 morreram. Estimativas da Defesa Civil apontaram um prejuízo de 1 bilhão de reais. (G1PR, 2014b; HONESKO, 2014).

Figura 6 - Enchente de União da Vitória de 2014



Fonte: Defesa Civil do Paraná. **Enchente de União da Vitória de 1983**. 2019. Disponível em: https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/enchente_de_uniao_da_vitoria_de_1983.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

No mês de março de 2011 fortes chuvas afetaram o litoral paranaense, impactando principalmente os municípios de Antonina, Morretes, Paranaguá e Guaratuba. A maior intensidade de precipitação ocorreu entre os dias 11 e 13, e em algumas localidades atingindo 200 milímetros em um único dia, enquanto que a média esperada para o mês era 250 mm. O grande volume de água provocou deslizamentos nas encostas da Serra do Mar e inundações (Figura 7), destruindo casas, rodovias, pontes e afetando o sistema de água potável dos municípios. Os danos mais intensos se deram nos três dias críticos, mas prolongaram-se também por cerca de quinze dias depois do evento.

Diante dos impactos registrou-se um total de 4 pessoas mortas, 2.499 pessoas desabrigadas, 10.761 pessoas desalojadas e 688 abrigadas em espaços públicos. As atividades econômicas de todo o litoral foram afetadas, como o setor turístico que foi paralisado, a pesca que foi suspensa, além da interrupção das importações e exportações por meio dos portos, como consequência da destruição de rodovias, estradas de acesso e pontes. Esses desastres levaram a população litorânea a enfrentar a redução no abastecimento dos insumos básicos; interrupção das aulas; evacuação de pessoas e ativação de abrigos. Diante do cenário trágico, foram necessárias medidas para minimizar o sofrimento dos munícipes como o fornecimento

de donativos a pessoas afetadas; mobilização de recursos para a remoção de escombros; campanhas de vacinação para a prevenção de doenças, dentre outras ações. (PINHEIRO; PEDROSO, 2016).

Figura 7 - Desastre Águas de Março - 2011



Fonte: Defesa Civil do Paraná. **Desastre Águas de Março, ocorrido no litoral do Estado, completa 8 anos com treinamento da comunidade.** Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/Noticia/Desastre-Aguas-de-Marco-ocorrido-no-litoral-do-Estado-completa-8-anos-com-treinamento-da>. Acesso em: 08 mar. 2022.

No dia 19 de novembro de 2015, durante o período da tarde e noite, o Paraná foi atingido por tempestades severas. O município de Marechal Cândido Rondon foi o mais impactado, sendo necessário declarar calamidade pública diante da devastação (OPARANA, 2015). Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), conforme o G1 (2015a), o fenômeno registrado naquela tarde em Marechal foi um tornado. Hornes e Balicki (2018), descreveram o fenômeno como um tornado múltiplo vórtice, constatado através de imagens e arcos de destruição. Esse tipo de tornado é considerado muito intenso, pois contém vórtices de escala menor ao seu redor que giram sobre um eixo principal, recebendo a denominação de “múltiplos vórtices” (BLUESTEIN, 2013, p. 313). De acordo com o Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (SIMEPAR), segundo o G1 (2015a), os ventos ultrapassaram os 115 km/h, correspondendo a um tornado de intensidade EF1 na escala Fujita Melhorada.

O desastre atingiu cerca de 7,5 mil pessoas, sendo 1,5 mil casas, além disso, 200 empresas e estabelecimentos comerciais tiveram suas estruturas danificadas pelos fortes ventos (Figura 8). Os danos ficaram concentrados principalmente na região sul da cidade (G1, 2015a).

Figura 8 - Destruição decorrente de um tornado múltiplos vórtices em Marechal Cândido Rondon no ano de 2015



Fonte: AEN. Agência de notícias do Paraná. **Richa vai a Marechal Cândido Rondon e reforça atendimento às famílias.** 2015. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=259943&evento=44947#menu-galeria>. Acesso em: 25 set. 2021.

5 DESASTRES EM PONTA GROSSA

Segundo os dados apurados nos FIDEs, contidos no Sistema Informatizado de Defesa Civil (SISDC), da Coordenadoria Estadual da Defesa Civil do Paraná (CEDEC), em Ponta Grossa, no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, ocorreram 70 desastres (Tabela 1).

Tabela 1 – Tipologias de desastres ocorridos em Ponta Grossa-PR no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020

| Subgrupo/Tipo/Subtipo | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Total |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Chuvas Intensas | 1 | | | | | | | | 1 |
| Vendaval | 1 | 7 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 32 |
| Granizo | | | 1 | | 1 | | | 1 | 3 |
| Alagamento | | 6 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 1 | 15 |
| Deslizamentos de solo e/ou rocha | | | 1 | 1 | | 1 | | | 3 |
| Enxurrada | | 1 | | | | | | | 1 |
| Incêndio Florestal | | | | | 2 | | 1 | | 3 |
| Doenças infecciosas virais | | | | | | | | 1 | 1 |
| Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio | | | 1 | | | 1 | | | 2 |
| Transporte de produtos perigosos rodoviários | 1 | 1 | | | 2 | 1 | | 1 | 6 |
| Colapso de edificações | | | 1 | | | | | 2 | 3 |
| Somatório | 3 | 15 | 11 | 5 | 12 | 7 | 8 | 9 | 70 |

Fonte: Adaptado de: SISDC/CEDEC, 2021.

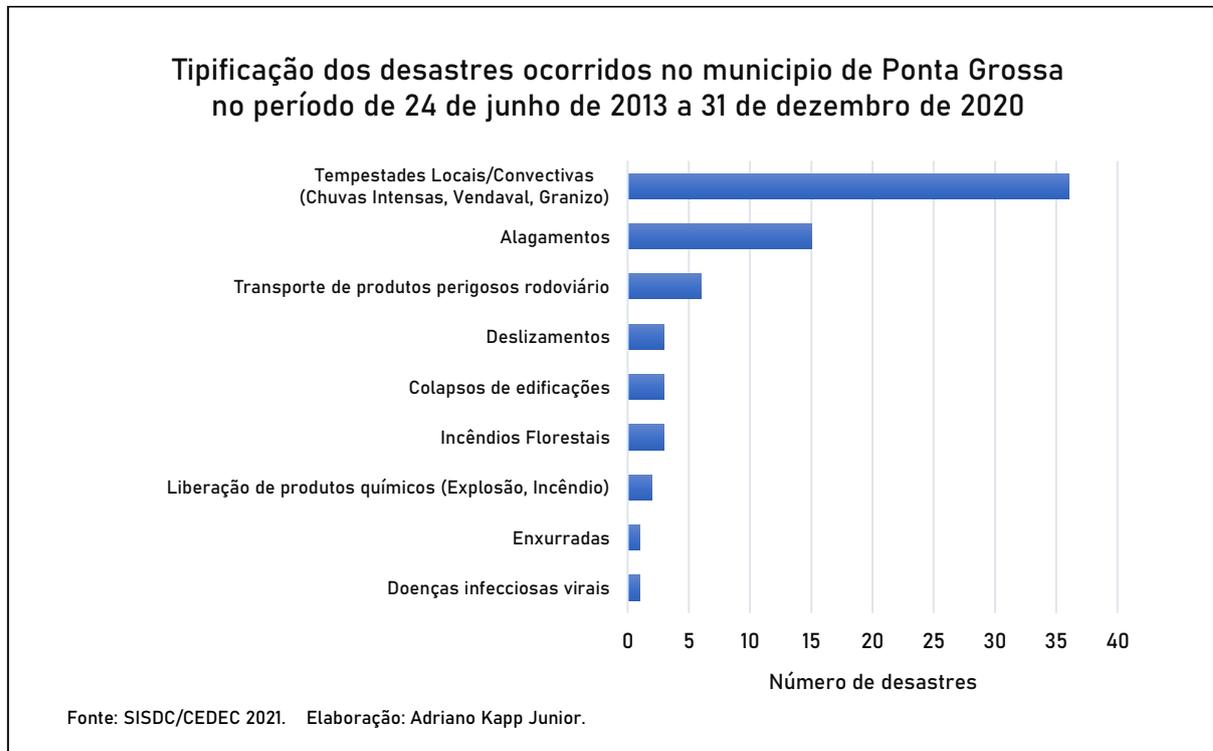
Com relação as tipificações de desastres, verificou-se: Tempestades Locais Convectivas, configurando chuvas intensas, vendavais e granizo; Alagamentos; Deslizamentos; Enxurradas; Incêndios Florestais em Parques, Áreas de Proteção Ambiental ou Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais; Doenças infecciosas virais; Liberação de produtos químicos para a atmosfera decorrente de explosões ou incêndios; Acidentes rodoviários envolvendo transporte de produtos perigosos e Colapsos de edificações.

Estes dados permitiram inferir que Ponta Grossa - PR, segundo a COBRADE, apresenta as duas categorias de desastres da classificação, naturais e tecnológicos, representando os respectivos percentuais 84,2% e 15,8%.

As Tempestades Locais Convectivas representaram a maior tipificação do período analisado (Gráfico 3), correspondendo a 36 registros de um total de 70.

Segundo a COBRADE, referem-se a desastres do grupo Meteorológico e subgrupo Tempestades.

GRÁFICO 3 - Desastres de maiores recorrências em Ponta Grossa



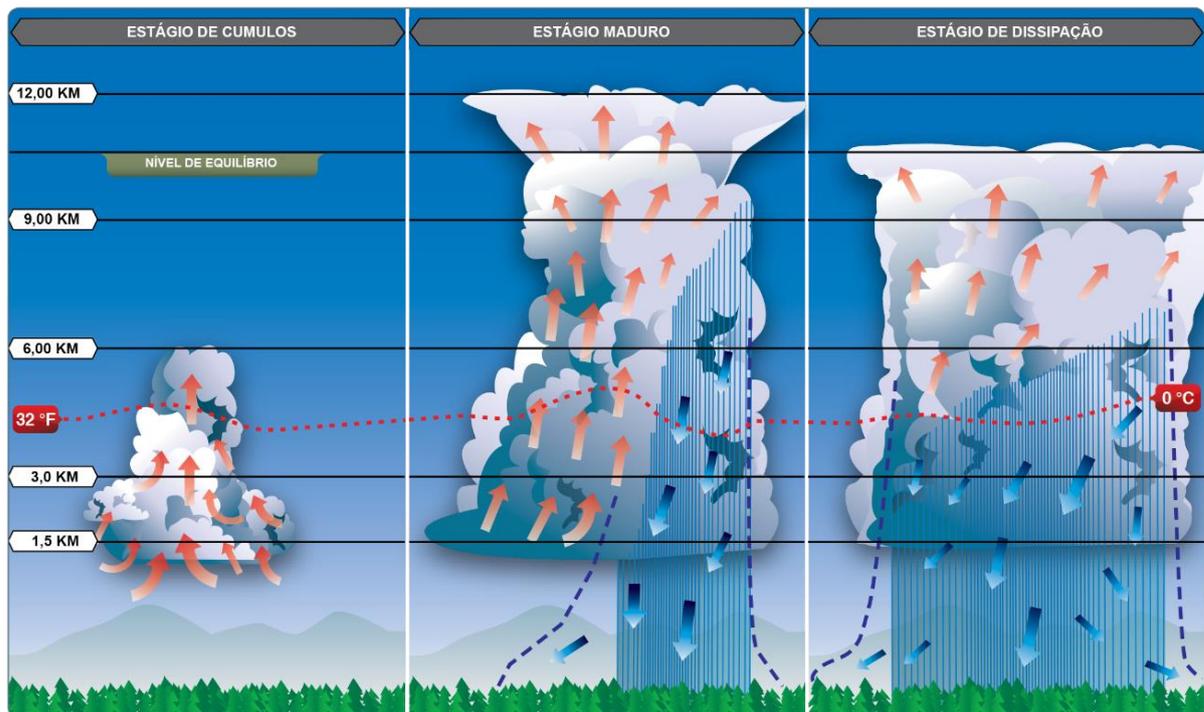
Fonte: O autor, 2022.

Convém mencionar que Tempestade Local Convectiva é um termo técnico para se referir as tempestades que produzem chuva forte, trovões, raios, rajadas de ventos, granizo e mudanças repentinas de temperatura. Este fenômeno está associado a nuvens altas, conhecidas como cumulonimbus, as quais são formadas através do processo de convecção, pelo qual o ar quente e úmido é transportado de forma ascendente para a atmosfera. (RMETS, 2020). Nesse processo, à medida que o ar se eleva, troca calor com os níveis superiores da atmosfera. O vapor de água contido então se resfria, condensa e contribui para o desenvolvimento da nuvem, a qual cresce verticalmente para áreas onde a temperatura está mais fria. (NSSL, 2021). Cabe destacar que a maioria das cumulonimbus começam como 'cumulus de bom tempo', denominada cumulus humilus, que depois se transformam em cumulus congestus e, finalmente se tornam cumulonimbus. (RMETS, 2020).

O ciclo de vida de uma tempestade é composto de três fases: estágio de *cumulus*, maduro e de dissipação (Figura 9). No primeiro estágio, há ocorrência e domínio de movimentos ascendentes do ar, isto fornece umidade para a formação e

desenvolvimento vertical de nuvens, e impede a precipitação. No estágio maduro, formam-se correntes descendentes de ar de forma paralela as correntes ascendentes, este é o momento mais violento da tempestade. Neste estágio, os hidrometeoros (sejam gotas de chuva e/ou granizo) são muito pesados para serem sustentados pelas correntes ascendentes e começam a cair, isso cria o movimento descendente do ar. Por fim já no estágio de dissipação, ocorre o domínio das correntes descendentes na nuvem, orientadas em direção ao solo, acarretando aumento dos ventos de superfície e a diminuição da temperatura. Uma vez que o movimento vertical próximo do topo da nuvem fica mais lento, o topo se espalha para fora e assume a forma de uma bigorna. Neste ponto a tempestade começa a se dissipar, pois as condições necessárias para sustentá-las se encerram, ou seja, o ar quente e úmido (seu “combustível”) é cessado. (FAA, 2016; YNOUE *et al.*, 2017).

Figura 9 - Ciclo de vida de uma tempestade



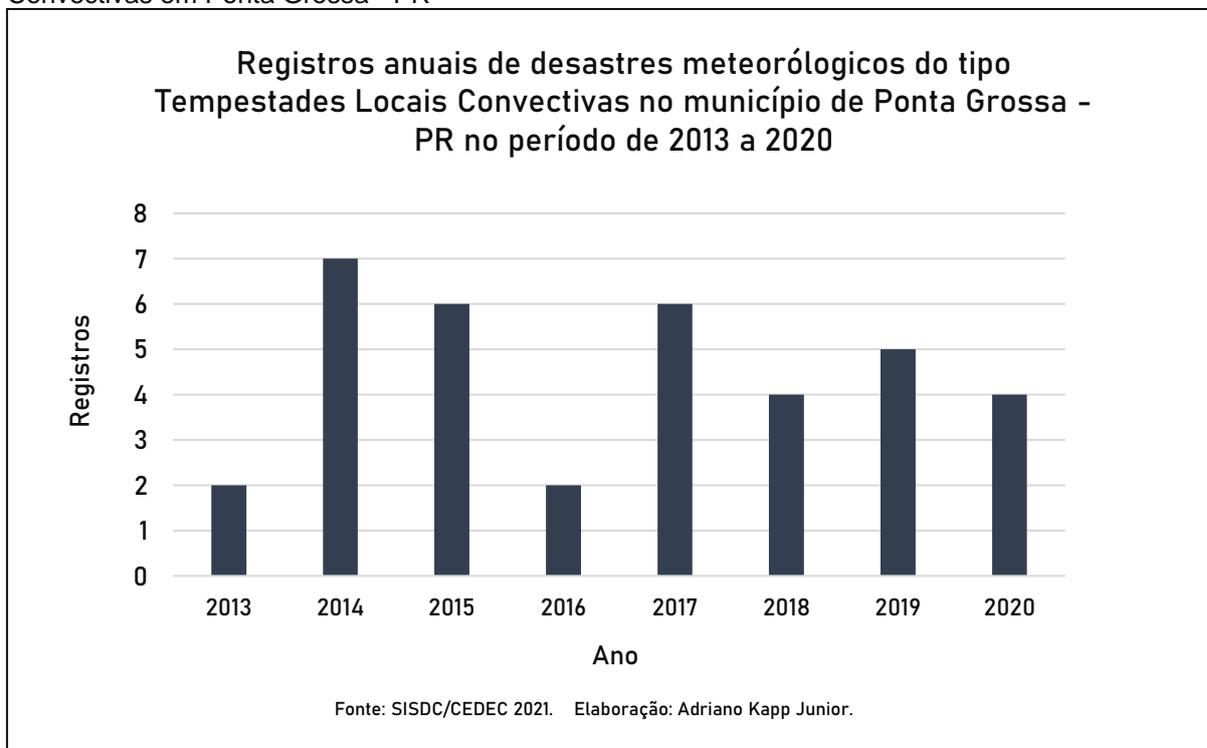
Fonte: Adaptado de: FAA. Federal Aviation Administration. **Weather Theory**. In: Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge. Disponível em: https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/14_phak_ch12.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.

A chuva de uma tempestade convectiva geralmente é muito intensa e localizada. Desastres desencadeados por essas tempestades, como inundações e enxurradas, podem ser devastadores. O ocorrido em Petrópolis, município da região serrana do Rio de Janeiro, no dia 13 de fevereiro do ano de 2022, é um exemplo do

poder destrutivo que estas representam. No entanto, as inundações e as enxurradas não são os únicos fenômenos provocados pelo tempo severo durante uma tempestade convectiva. Intensas precipitações de granizo e o desenvolvimento de tornados também podem ocorrer. (RMETS, 2020).

Diante da tipificação Tempestade Local Convectiva como o maior percentual encontrado, foi apresentada no Gráfico 4 a distribuição anual desse tipo de desastre, o que proporcionou verificar um pico em 2014, totalizando 7 eventos.

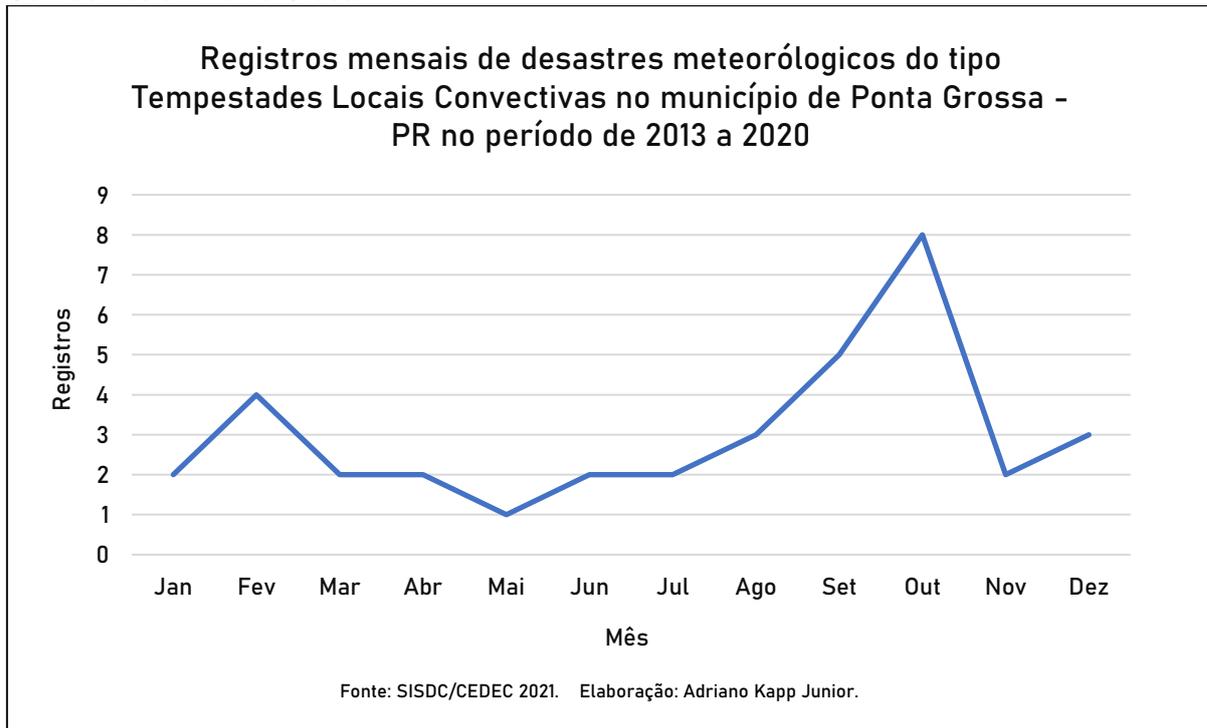
GRÁFICO 4 - Distribuição anual dos desastres meteorológicos relacionados a Tempestades Locais Convectivas em Ponta Grossa - PR



Fonte: O autor, 2022.

Referente a distribuição mensal demonstrada no Gráfico 5, apurou-se que os registros do período possuem uma elevação entre os meses de julho a outubro, com pico no último mês citado. O período concentrou 50% dos registros do ano.

GRÁFICO 5 - Distribuição mensal dos desastres meteorológicos relacionados a Tempestades Locais Convectivas em Ponta Grossa - PR



Fonte: O autor, 2022.

De acordo com a COBRADE, os desastres do tipo Tempestade Local Convectiva estão divididos em cinco subtipos, sendo eles: Tornados; Tempestades de Raios; Granizo; Chuvas intensas e Vendavais.

Segundo os dados contidos nos FIDEs, em Ponta Grossa - PR no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, o subtipo de maior ocorrência foi vendavais com 32 registros.

De acordo com as classificações da COBRADE, estes fenômenos são produzidos pelo desequilíbrio da natureza, causados por fatores que independem da ação humana. Constituem desastres súbitos ou de evolução aguda, sendo o resultado da liberação brusca de grande quantidade de energia sobre sistemas vulneráveis. Dentre os eventos analisados, configuraram desastres de pequena intensidade, nos quais há danos humanos, materiais e ambientais, além de prejuízos econômicos e sociais, mas em que a situação de normalidade pôde ser restabelecida com recursos locais. Com relação a periodicidade desses eventos, são classificados como cíclicos ou sazonais, guardando relação com as estações do ano e os fenômenos associados.

Os vendavais estão diretamente relacionados aos ventos, cabe destacar, que vento é a designação para todo movimento do ar atmosférico que ocorre de forma natural, na superfície ou a grandes alturas. (VIANELLO; ALVES, 2000, p. 203). Este

ocorre principalmente pelo aquecimento indireto da radiação solar, ou seja, algumas regiões da superfície da Terra absorvem energia solar, se aquecem, transferem calor por meio da irradiação para o ar adjacente e este, transporta-se para níveis mais altos da atmosfera pelo movimento vertical do ar (convecção) ou para outras regiões através de seu deslocamento horizontal (advecção). (IAG, 2022).

No movimento do ar atmosférico três forças atuam simultaneamente: a força do gradiente de pressão, que acelera o ar das regiões de alta pressão para as regiões de baixa pressão; a força de Coriolis, que desvia a direção de movimento dos ventos para a direita no Hemisfério Norte, e para a esquerda no Hemisfério Sul e a força de atrito, que desacelera os ventos próximos à superfície. (BONAN, 2016; IAG, 2022).

O vento é determinado principalmente pelas diferenças de absorção da energia solar nas várias regiões da Terra. Estas podem ser provocadas pelas diferenças de latitude, inclinação do terreno, diferentes capacidades térmicas do solo, entre outros fatores. (IAG, 2022).

Na meteorologia, o vento costuma ser dividido segundo suas componentes, sendo horizontais (nas direções leste/oeste e norte/sul), e verticais (movimento ascendente e descendente). Embora a componente horizontal seja mais forte que a vertical, esta última é também igualmente importante pois é responsável pela formação de nuvens e da precipitação. (IAG, 2022).

A intensidade dos ventos varia desde um estado de calma até uma condição de ventos muito intensos produzidos por furacões, tufões ou ciclones tropicais. Estas variações são classificadas segundo a Escala Modificada de Beaufort (Tabela 2), onde se observa a escala de número 0 para velocidades inferiores a 1,8 km/h e a 12 para velocidades acima de 120 km/h. (AMETSOC, 2015a).

Tabela 2 - Escala Modificada de Beaufort - Intensidade do vento (km/h)

(continua)

| Nº DA ESCALA | NOMENCLATURA | VELOCIDADE EM KM/H | CARACTERIZAÇÃO |
|---------------------|---|-------------------------------|---|
| 0 | Vento calmo ou calma | Inferior a 1,8 | Nada se move. A fumaça sobe verticalmente |
| 1 | Bafagem, aragem leve, vento quase calmo | 1,8 – 6,0 | O sentido do vento é indicado pela fumaça, mas não pelo catavento |

Tabela 2 - Escala Modificada de Beaufort - Intensidade do vento (km/h)

(continuação)

| | | | |
|----|---|----------------|---|
| 2 | Brisa leve ou aragem | 7,0 - 11,0 | Sente-se o vento na face. As folhas das árvores são agitadas levemente. Os cataventos são acionados. |
| 3 | Vento fresco ou leve | 12,0 – 19,0 | As bandeiras leves desfraldam. As folhas das árvores e os arbustos movimentam-se continuamente. |
| 4 | Vento moderado | 20,0 – 30,0 | Levanta poeira e papéis. Movimenta pequenos galhos de árvores. |
| 5 | Vento regular | 31,0 – 40,0 | Cristas nos rios e lagos. Faz oscilar os arbustos. |
| 6 | Vento muito fresco ou meio forte. | 41,0 – 51,0 | Faz zunir os fios telegráficos. Movimenta os galhos maiores das árvores. Dificulta o uso de guarda chuvas |
| 7 | Vento forte | 52,0 – 61,0 | Movimenta o tronco das árvores. Dificulta caminhar contra o vento. |
| 8 | Vento muito forte ou ventania | 62,0 – 74,0 | Quebra galhos de árvores., impossibilita andar contra o vento. |
| 9 | Vento duro ou ventania fortíssima. | 75,0 – 87,0 | Produz pequenos danos nas habitações. Arranca telhas e derruba chaminés de barros. |
| 10 | Vento muito duro, vendaval ou tempestade. | 88,0 – 102,0 | Derruba árvores. Produz danos consideráveis em habitações mal construídas. Destelha muitas edificações. |
| 11 | Vento tempestuoso, vendaval muito forte, ciclone extratropical. | 103,0 – 119,0 | Arranca árvores. Provoca grande destruição. Derruba a fiação. |
| 12 | Furacão, tufão ou ciclone tropical. | Acima de 120,0 | Efeitos devastadores. Provoca grandes danos e prejuízos. |

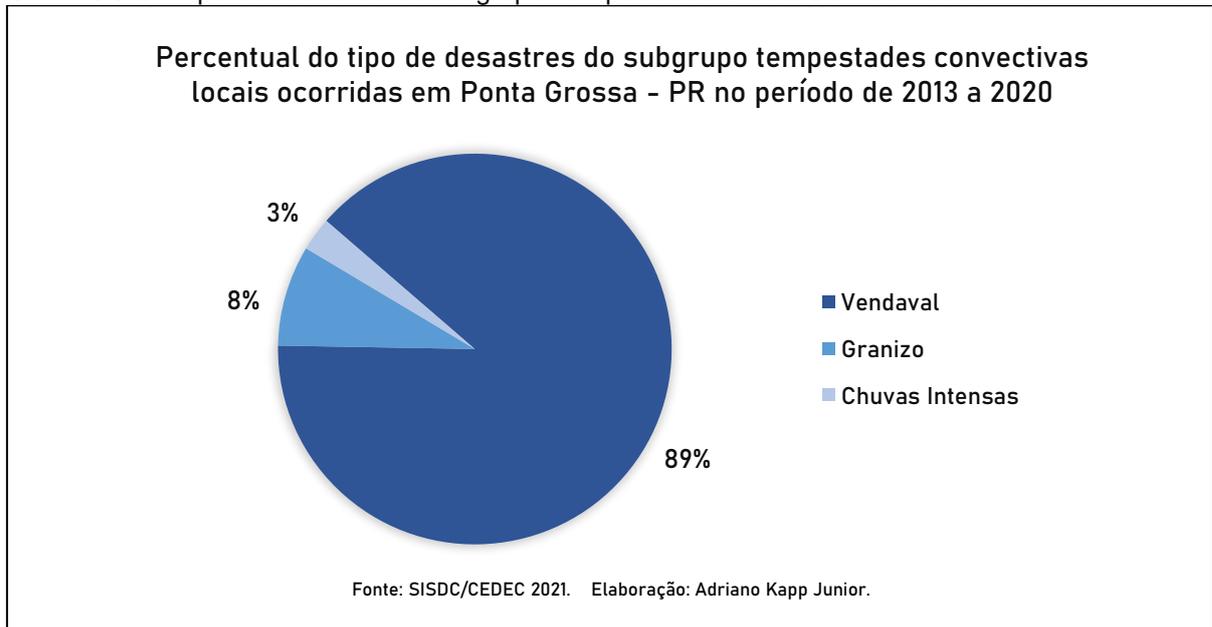
Fonte: CEMTEC-MS, 2019.

De acordo com o Glossário da *American Meteorological Society* (AMETSOC, 2016b), vendaval é um termo de uso popular utilizado para ocorrência de fortes ventos. Para a Defesa Civil do Estado do Paraná (2022), vendaval é conceituado como uma perturbação marcante no estado normal da atmosfera, caracterizada pelo deslocamento violento de uma massa de ar de uma área de alta pressão para outra de baixa pressão. A instituição ainda aponta que os vendavais também são conhecidos como ventos muito duros.

Segundo o Manual de Desastres Volume I: Desastres Naturais (BRASIL, 2003), os vendavais devem atingir o número 10 da Escala de Beaufort, compreendendo ventos cujas velocidades variam entre 88,0 a 102,0 km/h, para serem considerados como tais.

Os dados contidos nos FIDEs, apontaram que em Ponta Grossa - PR no período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, também houveram 3 ocorrências de desastres ligados a granizo e 1 a chuva intensa (Gráfico 6).

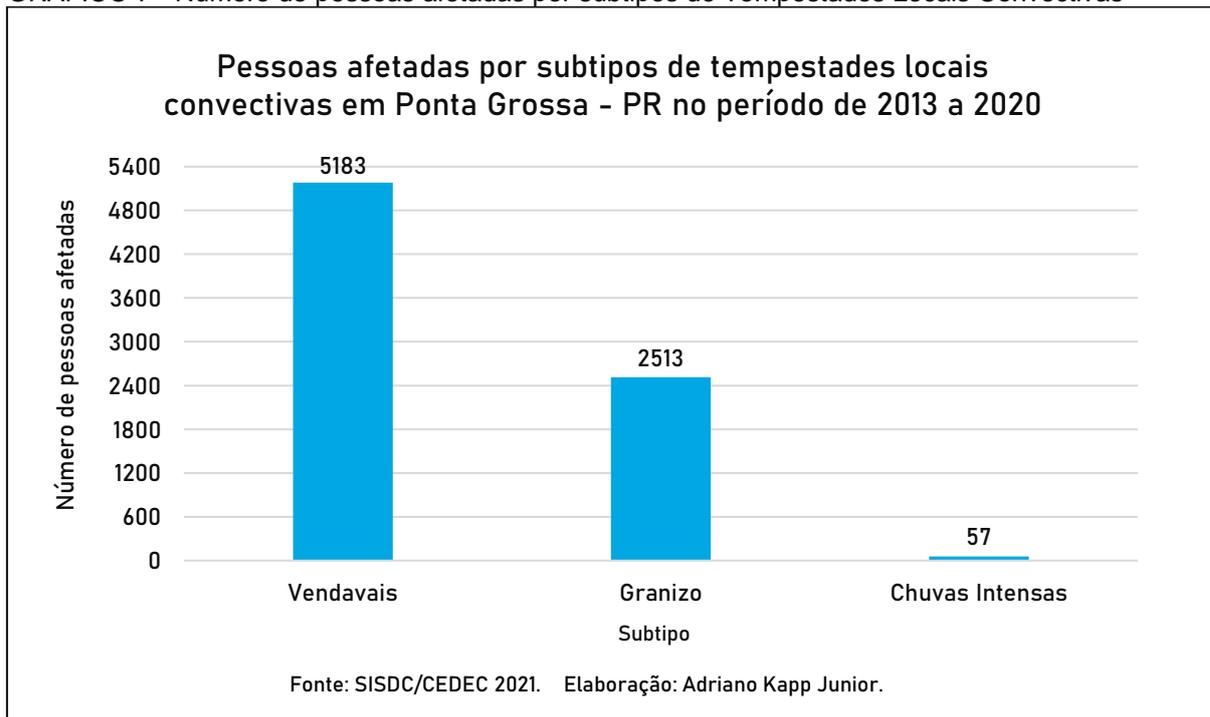
GRÁFICO 6 - Tipo de desastres do subgrupo Tempestades Locais Convectivas de maior recorrência



Fonte: O autor, 2022.

O fenômeno vendaval além de representar o subtipo de maior atuação, atingiu diretamente o maior número de pessoas no município (5183), na sequência a precipitação de granizo (2513) e chuva intensa (57) (Gráfico 7).

GRÁFICO 7 - Número de pessoas afetadas por subtipos de Tempestades Locais Convectivas

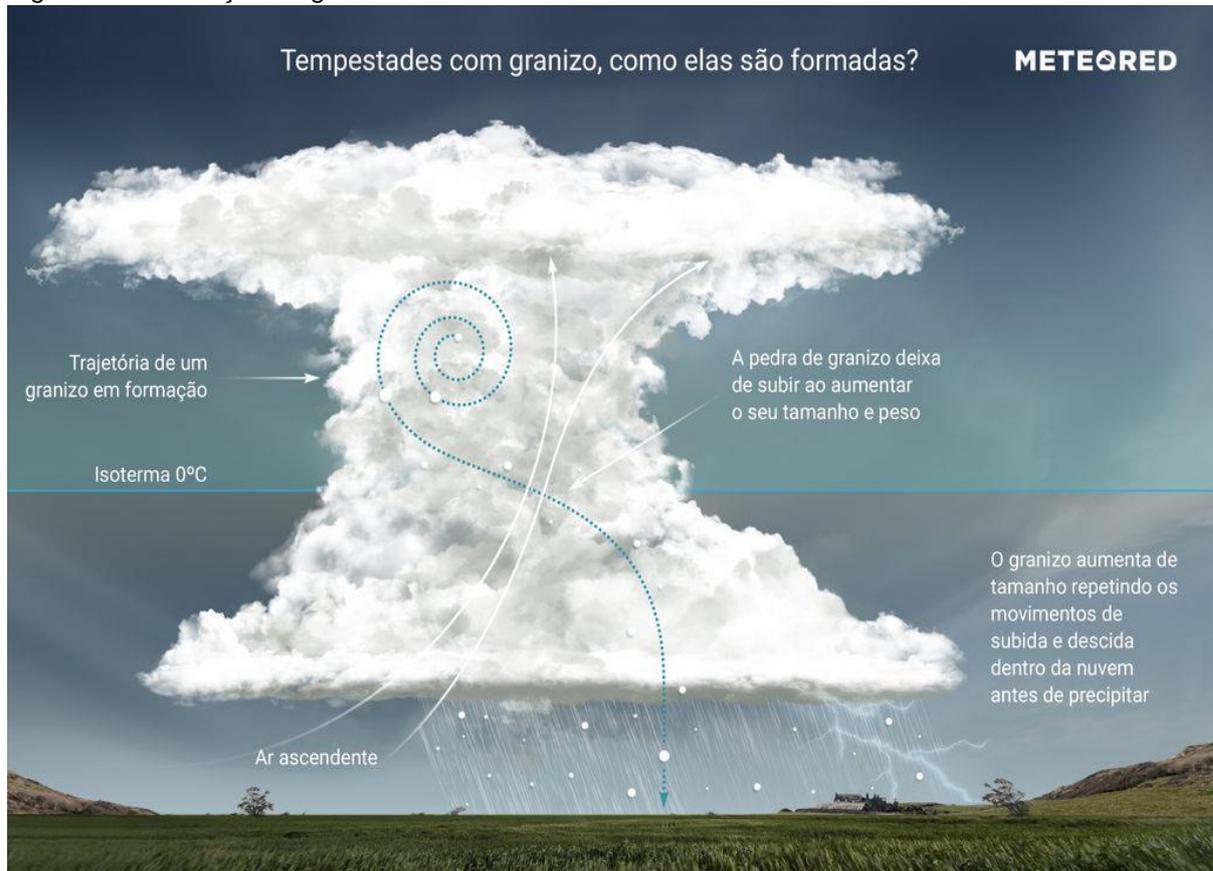


Fonte: O autor, 2022.

Segundo o Manual de Desastres Volume I: Desastres Naturais (BRASIL, 2003), granizo é a precipitação sólida de grânulos de gelo, sendo estes, transparentes ou translúcidos, com formato esférico ou irregular (em alguns casos cônico), de diâmetro igual ou superior a 5mm. A formação do granizo está relacionada a nuvens do tipo cumulonimbus, as quais possuem elevado desenvolvimento vertical, atingindo alturas de até 1.600m. No interior dessas nuvens, ocorrem intensas correntes ascendentes e descendentes de ar. As gotas de chuva, oriundas do vapor condensado no interior das cumulonimbus, ao se elevarem sob o efeito das correntes ascendentes, congelam-se ao atingirem as regiões mais altas e frias (Figura 10).

De acordo com o mesmo manual, os meteorologistas utilizam a denominação “saraiva” para as pedras de gelo formadas por várias camadas que podem se alternar em claras e opacas, com um formato similar a cascas de cebola, agrupadas em torno de um núcleo central. Este núcleo pode ser constituído por um grão de gelo, ar comprimido, poeira, pólen ou sementes. Ao caírem por seu próprio peso ainda dentro da nuvem, absorvem mais umidade nas camadas inferiores, e são novamente arrastados para altitudes mais elevadas, onde sofrem novo congelamento. O processo se repete, até que o peso do gelo ultrapasse a força ascendente, provocando a precipitação. Quando o granizo se choca com o solo, o núcleo de gelo gera uma pressão interna mais intensa resultando em pequenas detonações.

Figura 10 - Formação do granizo



Fonte: METEORED. Como se forma o granizo? Disponível em: https://services.meteored.com/img/article/como-se-forma-o-granizo-24141-2_1024.jpg. Acesso em: 11 dez. 2021.

Com relação a chuvas intensas, cabe destacar que a precipitação pode ser definida como qualquer forma de água proveniente da atmosfera que atinge a superfície terrestre, como a chuva, granizo, orvalho, geada, neve, entre outros. A diferença entre as formas de precipitação é o estado em que a água se encontra. (PAZ, 2004, p.29).

Tavares (2009, p.120) aponta que a chuva é o tipo de precipitação de maior ocorrência no Brasil, logo é comum a utilização do termo para se referir a esse fenômeno. Destaca ainda, que a chuva é o elemento climático que deflagra os principais desastres naturais no país.

Segundo Vianello e Alves (2000, p.360), “chuva é a precipitação de partículas d’água líquida sob a forma de gotículas de diâmetro superior a 0,5 mm ou de gotas menores e muito dispersas”.

De acordo com Tavares (2009, p.120):

A quantidade de precipitação é normalmente expressa em termos da espessura da camada d'água que se formaria sobre uma superfície horizontal, plana e impermeável, com 1m² de área. A unidade adotada é o milímetro, que corresponde à queda de um litro de água por metro quadrado da projeção da superfície terrestre, conforme: 1 litro/m² = 1dcm³/100dcm³ = 0,1cm = 1mm. Isso significa que uma precipitação de 50mm equivale à queda de 50 litros de água por metro quadrado de terreno, ou 500.000 litros por hectare. (TAVARES, 2009, p.120).

Chuvas intensas estão associadas a grandes volumes de água precipitados num curto espaço de tempo. Por exemplo, uma chuva que registra 50 mm em 24 horas, é considerada fraca, no entanto, este mesmo valor, com ocorrência em 1h, caracteriza uma chuva intensa. (CALBETE *et al.*, 1996).

Esses eventos muitas vezes deflagram outros tipos de desastres, sejam eles hidrológicos (enxurradas, inundações graduais ou bruscas e alagamentos), ou geológicos (movimentos de massa e erosão), e ocorrem muitas vezes associados com outros desastres meteorológicos (granizo, vendaval e tornados). (BRASIL, 2012b, p.55).

A respeito das tempestades de raios, este fenômeno não possuiu registros no período de análise, no entanto cabe salientar que o fenômeno está associado a tempestades locais convectivas (Figura 11). Uma tempestade de raios, também conhecida como tempestade elétrica, é um fenômeno meteorológico caracterizado pela presença de raios e seu efeito acústico na atmosfera terrestre, denominado trovão. A ocorrência de raios está ligada a eletrificação de nuvens do tipo cumulonimbus. (METEOBLUE, 2022). Estudos sobre este processo ainda são insuficientes, no entanto há um consenso entre os pesquisadores de que a eletrificação surge a partir da colisão entre partículas de gelo, água e granizo no interior das nuvens de tempestade. (ESCANHOELA, 2022).

Uma das teorias mais aceitas diz que o granizo sendo mais pesado, ao colidir com cristais de gelo mais leves, fica carregado negativamente, enquanto os cristais de gelo ficam carregados positivamente. Isso explicaria o fato da maioria das nuvens de tempestade possuir um centro de cargas negativas em sua parte inferior e um centro de cargas positivas em seu topo. A geração e concentração de cargas nos centros positivo e negativo, faz com que o ar que os circunda não consiga isolá-los

eletricamente, logo ocorrem descargas elétricas entre estas regiões da nuvem, propiciando a geração de raios. (ESCANHOELA, 2022).

As descargas elétricas são o início do caminho dos raios, o qual muitas vezes é fortemente tortuoso como se estivesse buscando um percurso mais fácil. No caso de um raio que parte da nuvem em direção ao solo, a busca pela conexão com a terra é extremamente rápida, estando entorno de 330.000 km/h. A descarga é inicialmente pouco luminosa para ser vista a olho nu e é conhecida como 'líder escalonado'. Quando ela se encontra a uma distância de algumas dezenas de metros do solo, parte em sua direção uma outra descarga com cargas opostas, chamada de 'descarga conectante'. O canal do raio é então formado, sendo um caminho ionizado e altamente condutor, por onde passa um gigantesco fluxo de cargas elétricas denominado 'descarga de retorno'. É neste momento que o raio se encontra em sua máxima potência, liberando uma grande quantidade de energia em forma de luz. Com relação a sua voltagem, um raio encontra-se entre 100 milhões a 1 bilhão de Volts. Sua corrente é da ordem de 30 mil Ampères, ou seja, a mesma utilizada por 30 mil lâmpadas de 100 W juntas, mas alguns raios podem atingir até 300 mil Ampères. A intensa corrente, ao passar pelo ar, o aquece e o expande com violência, produzindo um som intenso e grave, denominado trovão, o qual pode atingir uma intensidade sonora de até 120 decibéis (ESCANHOELA, 2022).

Destaca-se que a maioria das descargas ocorre na região interna da tempestade, no entanto, a indução de cargas opostas da superfície terrestre atraem algumas descargas em sua direção, muitas vezes atingindo o solo. Os raios que não tocam o solo podem ser basicamente de três tipos: dentro da nuvem, da nuvem para o ar e de uma nuvem para outra. Já os que tocam o solo podem ser divididos em dois tipos: nuvem-solo ou descendentes e solo-nuvem ou ascendentes. O tipo mais frequente é o descendente (ESCANHOELA, 2022).

Os raios normalmente estão associados a tempestades de chuvas intensas e de fortes ventos, mas a ocorrência desses, também pode estar ligada a tempestades de neve, tempestades de areia, durante erupções vulcânicas, ou mesmo em nuvens que não sejam de tempestade, mas nesses casos costumam ter extensões e intensidade menores. (ELAT, 2022).

Figura 11 - Tempestade de raios em Ponta Grossa - PR



Fonte: Osmar J. Ribeiro, 2017.

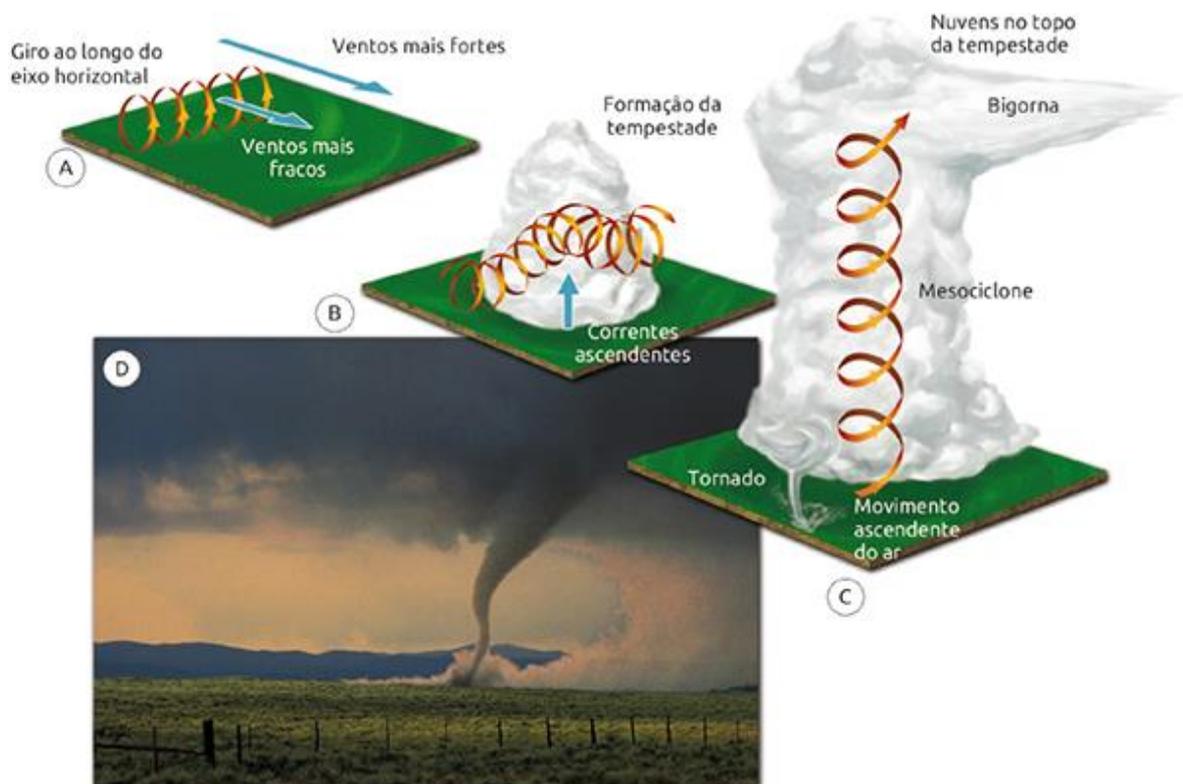
Da mesma forma, não houveram registros de tornados nos FIDEs, no entanto, Estaski e Hornes (2021) desenvolveram um estudo que caracterizou uma atuação tornádica no município. Logo, cabe destacar que um tornado é definido como uma coluna de ar em intensa rotação, pendente de uma nuvem cumulonimbus e que geralmente toca a superfície. Estes vórtices normalmente possuem diâmetros que se situam entre 100 e 600 m, embora alguns apresentem poucos metros de largura e outros atinjam diâmetros superiores a 1600 m. Em decorrência dos fortes ventos, com intensidades que variam de 105 km/h (mais fracos) a 450 km/h (mais intensos), os tornados podem causar grande destruição nos locais por onde passam. (WW2010, 1999, tradução do autor; YNOUE *et al.*, 2017). Os ventos de um tornado podem destruir casas, arrancar árvores inteiras, arrastar e tombar veículos (incluindo caminhões) e lançar diversos materiais que se tornam verdadeiros mísseis letais. (AHRENS, 2009, p.398, tradução do autor).

O fenômeno é geralmente visível como uma nuvem em formato de funil, isto ocorre quando o déficit de pressão (uma combinação de temperatura e umidade relativa) é suficientemente baixo para que o vapor de água se condense, formando assim partículas visíveis. Quando o ar está muito seco ou a pressão não é baixa o

suficiente para que um funil de condensação se forme ou se estenda até ao solo, o tornado pode ser visualizado como uma coluna de pó ou detritos rotativos, ou não visualizado, se não houver partículas visíveis disponíveis para serem suspensas. Ainda em alguns casos, não são visíveis ao todo ou são visíveis apenas de um ângulo de visão restrito por conta da precipitação. (BLUESTEIN, 2013, tradução do autor).

De acordo com a NOAA (2013, tradução do autor), ainda não há uma total compreensão de como e por que os tornados se formam. No entanto, para a instituição, a maioria dos tornados resulta de tempestades de supercélulas. Esse tipo de tempestade severa pode possuir correntes ascendentes prolongadas que atingem velocidades de 160 km/h. Dentro da tempestade, o forte cisalhamento do vento vertical produz um cilindro de ar que gira horizontalmente. A corrente ascendente levanta o cilindro giratório dentro da supercélula, fazendo-o girar verticalmente. O cilindro giratório de ar se estica e estreita-se, girando cada vez mais rápido formando-se assim um tornado (Figura 12).

Figura 12 - Representação esquemática da formação de um tornado



Fonte: Lutgens e Tarbuck, 2010, adaptado por: Ynoue *et al.*, 2017.

A análise dos dados permitiu averiguar que a maior parte dos desastres ocorridos em Ponta Grossa se concentra na categoria de desastres naturais, grupo meteorológico, subgrupo Tempestades, tipo Tempestades Locais Convectivas e subtipo Vendaval. Destoando dos dados da escala Brasil, que apresentam estiagens e secas como os eventos mais recorrentes (Gráfico 1). Na escala do Paraná, houve concordância, pois os desastres ligados a Tempestades Locais Convectivas representaram 43% dos registros (se somados os subtipos) apurados pelo CEPED, o maior percentual (Gráfico 2).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência humana sempre foi marcada pela ocorrência de fenômenos físicos originados pela dinâmica da natureza, sejam eles geológicos, hidrológicos, meteorológicos ou biológicos. Da mesma forma, com o advento da tecnologia, novos fenômenos passaram a integrar a lista de perigos que possuímos exposição, tais como acidentes industriais, acidentes de transporte e acidentes diversos.

A concretização de um perigo, seja natural ou tecnológico, sobre sistema humano causando-lhe danos, mortes e prejuízos, configura um desastre. O mesmo é compreendido como uma perturbação significativa sobre uma ocupação humana e seu impacto pode acarretar perdas econômicas, ambientais e humanas, incluindo morte, ferimentos, doenças e outros efeitos negativos sobre o bem-estar físico, mental e social humano.

Na história recente, diversas pesquisas vêm apontando um aumento significativo nas ocorrências de desastres em todo o mundo. Diante dessa informação, faz-se necessário que todos reconheçam os perigos que possuem exposição, para que tenham a possibilidade de elaborarem atitudes concretas diante dos riscos à desastres.

Diante do exposto, a pesquisa ao analisar os dados contidos nos FIDEs, do município de Ponta Grossa-PR, ao longo do período de 24 de junho de 2013 a 31 de dezembro de 2020, constatou a ocorrência de 70 desastres. Foram verificados Tempestades Locais Convectivas; Alagamentos; Enxurradas; Deslizamentos; Colapsos de edificações; Incêndios Florestais; Acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos; Liberação de produtos químicos para a atmosfera decorrente de explosões ou incêndios e Doenças infecciosas virais. Estes dados permitiram inferir que Ponta Grossa - PR, segundo a COBRADE, apresenta as duas categorias de desastres da classificação, naturais e tecnológicos, representando os respectivos percentuais 84,2% e 15,8%.

As Tempestades Locais Convectivas possuíram a maior recorrência do período, foram 36 registros de um total de 70. Esta tipologia segundo a COBRADE, está classificada como um desastre “natural”, do grupo meteorológico, subgrupo Tempestades, tipo Tempestades Locais Convectivas, abrangendo os subtipos: Tornados; Tempestades de Raios; Granizo; Chuvas Intensas e Vendaval.

Dentre os subtipos de Tempestades Locais Convectivas, os vendavais representaram o desastre mais recorrente no município. Esse fenômeno correspondeu a 32 registros de um total de 36. Cerca de 5183 pessoas foram atingidas por esses eventos de vendavais.

De acordo com as classificações da COBRADE, vendavais são desastres produzidos pelo desequilíbrio da natureza, causados por fatores que independem da ação humana. Constituem desastres súbitos ou de evolução aguda, sendo o resultado da liberação brusca de grande quantidade de energia sobre sistemas vulneráveis. Dentre os eventos analisados, configuraram desastres de pequena intensidade, ou Nível I, nos quais há danos humanos, materiais e ambientais, além de prejuízos econômicos e sociais, mas em que a situação de normalidade pôde ser restabelecida com recursos locais. Com relação a periodicidade desses eventos, são classificados como cíclicos ou sazonais, guardando relação com as estações do ano e os fenômenos associados.

As tipologias precedentes foram a precipitação de granizo (3 registros), a qual atingiu 2513 pessoas e na sequência chuvas intensas (1 registro), com 57 atingidas. Não houveram registros relacionados a Tempestades de Raios e Tornados.

Neste sentido sugere-se que estas informações sejam disseminadas a população para que esta esteja sensibilizada com relação ao tipo de evento mais desastroso ocorrido. Esta sensibilização pode auxiliar em um melhor planejamento das estruturas para que as mesmas prevejam e suportem tais eventos. Além disso, salienta-se que apesar da presente pesquisa não ter contabilizado a população vulnerável. A quantidade de afetados perante a tempestades convectivas demonstra que existe vulnerabilidade.

Cabe destacar que o trabalho não abrangeu ações de como se prevenir diante dos mesmos, mas esse conhecimento pode ser disseminado em atividades futuras que busquem sensibilizar alunos da educação básica e a comunidade sobre os perigos e ações mitigadoras que podem ser adotadas.

A pesquisa reconhece à importância de se abordar a temática dos desastres, de que os professores de Geografia possuem um papel fundamental na disseminação do conhecimento sobre fenômenos extremos, e que este pode contribuir para que tragédias sejam minimizadas e até mesmo evitadas. Uma sociedade resiliente se constrói a partir do reconhecimento, planejamento e organização para o

enfrentamento de eventos que podem proporcionar desastres, para isto é fundamental educação e justiça social para minimização das desigualdades.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, C. D. **Meteorology today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment**. 9th ed. Belmont: Brooks/Cole and Cengage Learning, 2009. cap. 14. p. 370-437.
- ALMEIDA, L. Q. de. Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2012.
- ALVES, R. B.; KUHNEN, A.; CRUZ, R. M. Escala de apego à moradia em área de risco: construção e evidências baseadas no conteúdo. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 137-151, 2019.
- AMETSOC. American Meteorological Society. **Beaufort wind scale**. 2015. Disponível em: https://glossary.ametsoc.org/wiki/Beaufort_wind_scale. Acesso em: 14 dez. 2021a.
- AMETSOC. American Meteorological Society. **Gale**. 2016. Disponível em: <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Gale>. Acesso em: 14 dez. 2021b.
- ANTONELLI, D. 30 anos de uma catástrofe. **Gazeta do Povo**. 2013. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/30-anos-de-uma-catastrofebrnpt53locxv8n4nczpucqiby/>. Acesso em: 11 fev. 2022.
- ANTONELLI, D. **O dia antes do fim**. Gazeta do Povo. 2015. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/40-anos-da-geada-negra/o-dia-antes-do-fim-0cq6bwgyf403z8w3q8e5k6ow5/>. Acesso em: 08 fev. 2022.
- BLUESTEIN, H. B. **Severe convective storms and tornadoes: Observations and Dynamics**. Berlin: Springer-Verlag, 2013. p. 166-481.
- BONAN, G. **Ecological Climatology: Concepts and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 2016, New York.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC/Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. **Capacitação básica em Defesa Civil**. [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. - 4. edição - Florianópolis: CAD UFSC, 2013. 122 p. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/09/Livro_DefesaCivil_4ed_Completo.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. **Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base**. Brasília: 2017. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/publicacoes/paz/gestao-risco-livro-base.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa nº 01 de 24/08/2012**. 2012a. Disponível em: http://www.defesacivil.ba.gov.br/wp-content/themes/cordec/arquivos/INSTRUCAO_NORMATIVA_N001.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **MANUAL DE DESASTRES VOLUME I: DESASTRES NATURAIS**. Brasília – 2003. Disponível em: https://www.campinas.sp.gov.br/governo/secretaria-de-governo/defesa-civil/desastres_naturais_vol1.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Anuário brasileiro de desastres naturais: 2011**. 2012b. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anuario-de-Desastres-Naturais-2011.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **MANUAL DE MEDICINA DE DESASTRES VOLUME I**. 2002. Antônio Luiz Coimbra de Castro, Lélío Bringel Calheiros. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/medicina-de-desastres.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres - COBRADE**. 2016. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protacao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobra-de.pdf. Acesso em: 09 de dez. 2021.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC. **Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres**. 5ª Edição. Antônio Luiz Coimbra de Castro, Ana Zayra Bitencourt Moura, Lelío Bringel Calheiros. 2019. Disponível em: <http://www.ceped.pr.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/Glossario.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021h.

CALBETE, N. O.; CALBETE, S. R.; ROZANTE, J. R.; LEMOS, C. F. **Precipitações intensas ocorridas no período de 1986 a 1996 no Brasil, 1996**. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/11.html>. Acesso em: 10 mar. 2022.

CARVALHO, M. L. de. **Reabilitação física e recuperação da saúde no contexto dos desastres naturais: estudo de caso em Nova Friburgo**. 2017. 186 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

CCCMG. Centro do Comércio de Café do Estado de Minas Gerais. **A geada negra e o ouro verde**. Disponível em: <http://cccmg.com.br/a-geada-negra-e-o-ouro-verde/>. Acesso em: 08 fev. 2022.

CEMTEC-MS. Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de Mato Grosso do Sul. **Escala Modificada de Beaufort**. 2019. Disponível em: <http://www.cem>

tec.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/ESCALA-MODIFICADA-DE-BEAUFORT-INTENSIDADE-DO-VENTO-2.pdf. Acesso em: 07 mar. 2022.

COCAMAR. **Há 44 anos geada dizimava cafeicultura do paraná.** 2019. Disponível em: https://www.cocamar.com.br/noticia/Ha_44_anos_geada_dizimava_cafeicultura_do_Parana/5048. Acesso em: 08 fev. 2022.

CRED. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **Natural disasters in 2017: Lower mortality, higher cost.** Disponível em: https://cred.be/sites/default/files/adsr_2017.pdf. Acesso em: 09 dez. 2021a.

CRED. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **Data Initiatives.** 2015. Disponível em: <https://www.cred.be/>. Acesso em: 09 dez. 2021b.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. **Enchente de União da Vitória de 1983.** 2019. Disponível em: https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/enchente_de_uniao_da_vitoria_de_1983.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. **O que é um desastre?** 2022. Disponível em: <https://www.defesacivil.pr.gov.br/Pagina/O-que-e-um-desastre>. Acesso em: 07 mar. 2022.

ELAT. Grupo de Eletricidade Atmosférica. **Definição.** 2022. Disponível em: <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/relamp/relampagos/definicao.php>. Acesso em: 02 mar. 2022.

EM-DAT. Emergency Events Database. **Classification.** Disponível em: <https://www.emdat.be/classification>. Acesso em: 11 dez. 2021.

ESCANHOELA, F. M. A Física das tempestades e dos raios. **Pion: Ligados na Física.** 2022. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/portalpion/index.php/artigos/30-a-fisica-das-tempestades-e-dos-raios>. Acesso em: 02 mar. 2022.

ESTASKI, K.; HORNES, K. L. Caracterização da atuação de tempestade severa ocorrida no município de Ponta Grossa. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UEPG, 3., 2021, Ponta Grossa. **Resumos** [...] Ponta Grossa: UEPG, 2021. Disponível em: https://siseve.apps.uepg.br/storage/eaic2021/9_Karina_Estaski-163397758547619.pdf. Acesso em: 28 abr. 2022.

FAA. Federal Aviation Administration. **Weather Theory.** In: Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge. Disponível em: https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/14_phak_ch12.pdf. Acesso em: 24 mai. 2021.

FARIA, V. 2 milhões de hectares queimados em 128 cidades: pior incêndio do país foi no PR. **Gazeta do Povo.** 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/pa>

rana/parana-registrou-maior-incendio-florestal-do-pais-1963/. Acesso em: 05 fev. 2022.

FERNANDES, J. S. de. A. Desastres socioambientais: Impactos na política de saúde do Brasil. **O Social em Questão** - Ano XXIII - nº 48 - Set a Dez/2020. Disponível em: http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_48_Art_10.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.

G1. Globo Comunicações. **Tornado atinge Marechal Cândido Rondon e deixa rastro de destruição**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2015/11/tornado-atinge-marechal-candido-rondon-e-deixa-rastro-de-destruicao.html>. Acesso em: 17 fev. 2022a.

G1PR. Globo Comunicações. **Nível do Rio Iguaçu volta a subir em União da Vitória e atinge 8,07 metros**. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/campos-gerais-sul/noticia/2014/06/nivel-do-rio-iguacu-volta-subir-em-uniao-da-vitoria-e-atinge-805-metros.html>. Acesso em: 12 fev. 2022b.

GOERL, R. F.; KOBİYAMA, M. Redução dos desastres naturais: desafio dos geógrafos. **Revista Ambiência**, Guarapuava – PR, v.9, n.1, p.145-172, 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/gpden/wordpress/wp-content/uploads/2015/12/Goerl-e-Kobiyama-2013-Ambiencia-Geografia.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2022.

HONESKO, M. ESPECIAL: População revive as dores da enchente. **VVALE**. 2014. Disponível em: <https://www.vvale.com.br/geral/especial-populacao-revive-dores-da-enchente/>. Acesso em: 12 fev. 2022.

HORNES, K. L.; BALICKI, M. Caracterização do Tornado Ocorrido em Marechal Cândido Rondon e Quatro Pontes em Novembro de 2015. **R. Ra'e Ga**, Curitiba, v.44, p. 36 -54, mai. 2018.

IAG. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. **Dinâmica planetária de tempo e clima**. 2022. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae98/meteorologia/dinamica.htm>. Acesso em: 07 mar. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas Territoriais**. 2021. Disponível em: <https://ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estruturra-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>. Acesso em: 04 fev. 2022a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População**. 2022. Disponível em: <https://ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 04 fev. 2022b.

IFRC. International Federation of Red Cross and Red Crescent Society. **World Disaster Report 2020**. Geneva: International Federation of Red Cross; 2020. p. 378. Disponível em: https://www.ifrc.org/sites/default/files/2021-05/20201116_WorldDisasters_Full.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

KOBİYAMA, M., MENDONÇA, M., MORENO, D. A., MARCELINO, I. P. V. O., MARCELINO, E. V., GONÇALVES, E. F., BRAZETTI, L. L. P., GOERL, R. F.,

MOLLERI, G. S. F., RUDORFF, F. M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading. 2006.

LIMA, J. S. Q. de. **Desastres ambientais nos assentamentos precários da cidade de Fortaleza-Ceará-Brasil: riscos derivados da integração entre vulnerabilidade social e ameaças naturais**. 2018. 193 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MELLO, M. D.; NASCIMENTO, R. S.; LIN, S. C. **Programa de Capacitação em Gestão da Água: Educação para a prevenção e redução de riscos climáticos**. Florianópolis: 2014. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126277/Educacao_para_a_Prevencao_e_Reducacao_de_Riscos_Climaticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 09 dez. 2021.

METEOBLUE. **Thunderstorms**. 2022. Disponível em: <https://content.meteoblue.com/en/meteoscool/weather/thunderstorms>. Acesso em: 02 mar. 2022.

METEOROPOLE. **A terrível e inesquecível onda de frio de 18 de julho 1975: o fim da era do café no Paraná**. 2021. Disponível em: <https://meteoropole.com.br/2021/07/a-terrivel-e-inesquecivel-onda-de-frio-de-18-de-julho-1975-o-fim-da-era-do-cafe-no-parana/>. Acesso em: 08 fev. 2022.

NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration. **Tornadoes**. 2013b. Disponível em: <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/weather-atmosphere/tornadoes>. Acesso em: 02 mar. 2022.

NSSL. National Severe Storms Laboratory. **Thunderstorm Basics**. 2021. Disponível em: <https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/thunderstorms/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

OGURA, A.; MACEDO, E. S. Procesos y riesgos geologicos. In: **II Curso internacional de aspectos geologicos de protección ambiental: notas de clases**. Montevideo: UNESCO, 2002. p. 112-135.

OJC. Observatório Justiça e Conservação. **Quando o Paraná ardeu em chamas**. 2020. Disponível em: <https://www.justicaeco.com.br/quando-o-parana-ardeu-em-chamas-2/>. Acesso em: 05 fev. 2022.

OLIVEIRA, E. L. de. A. Vulnerabilidade: a questão central da equação de risco. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 22, n. 19, p. 01-09, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337615165_Vulnerabilidade_a_questao_central_da_equacao_de_risco. Acesso em: 11 dez. 2021.

OPARANA. **Município decreta estado de calamidade pública após tornado**. 2015. Disponível em: <https://oparana.com.br/noticia/municipio-decreta-estado-de-calamidade-de-publica-apos-tornado/>. Acesso em: 02 mai. 2022.

PAZ, A. R. **Hidrologia Aplicada. Apostila da Disciplina Hidrologia Aplicada**, UERGS - Caxias do Sul - RS. 2004. Disponível em: http://www.ct.ufpb.br/~adriano rpaz/artigos/apostila_HIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf. Acesso em: 09 mar. 2022.

PINHEIRO. E. G.; PEDROSO, F. F. F. **Construindo um Estado Resiliente: o modelo paranaense para a gestão do risco de desastres**. Curitiba, CEPED/FUNESPAR, 2016.

PIRES, R. M. Ventos da morte, ventos da vida. **Aldeia**. 2019. Disponível em: <https://revistaaldeia.com.br/materia/1247/ventos-da-morte-ventos-da-vida>. Acesso em: 28 fev. 2022.

PMNL. Prefeitura Municipal de Nova Laranjeiras. **Uma triste Lembrança aos Novalaranjeirenses**. 2018. Disponível em: https://novalaranjeiras.pr.gov.br/exibe_noticia.php?id=1280. Acesso em: 28 fev. 2022.

RMETS. Royal Meteorological Society. **Convective Storms**. 2020. Disponível em: <https://www.rmets.org/metmatters/convective-storms>. Acesso em: 01 mar. 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Segurança Pública e Defesa do Cidadão. **Capacitação em Defesa Civil: prevenção e redução de desastres**. 124 p. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/download/ensino-a-distancia/?wpdmdl=22386&refresh=61b434d93c54a1639199961>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria Estadual da Defesa Civil. **Gestão de Risco de Desastres. Santa Catarina**. 149 p. Disponível em: https://www.defesacivil.sc.gov.br/images/doctos/seminarios/Gestao_de_RISCO_de_desastres_BAIXA.PDF. Acesso em: 10 dez. 2021.

SEED/PR. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná. Colégio Estadual Túlio de França. **Grande enchente de 1983**. Disponível em: <http://www.uvatuliofranca.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/29/2840/13/arquivos/Fil e/Grande%20enchente%20de%201983.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

TAVARES, R. Clima, tempo e desastres. In: L.K. Tominaga; J. Santoro; R. do Amaral (org.) **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. cap.5, p. 111-146.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (org.). **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 160 p.

UNASUS. Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde. **Gestão local de desastres naturais para a atenção básica**. Brasília, DF: UNASUS; 2016. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/37492/2/Curso%20AB.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

UNDRR CRED. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction; Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. **Human costs of disasters. An overview of the last 20 years, 2000-2019**. 2020. Disponível em: https://www.preventionweb.net/files/74124_humancostofdisasters20002019reportu.pdf. Acesso em: 03 fev. 2022a.

UNDRR. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Hazard**. 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/hazard>. Acesso em: 24 jan. 2022b.

UNDRR. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Disaster**. 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/disaster>. Acesso em: 09 dez. 2021c.

UFSC CEPED. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação dos gestores de Defesa Civil para uso do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID**. Florianópolis: CAD UFSC, 2012. 112 p.

UFSC CEPED. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012 – Volume Brasil**. Florianópolis: UFSC CEPED, 2013a.

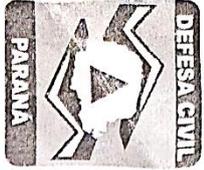
UFSC CEPED. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012 – Volume Paraná**. Florianópolis: UFSC CEPED, 2013b.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 2000, 449p.

WW10. WW2010. Department of Atmospheric Sciences (DAS) at the University of Illinois at Urbana-Champaign. **Tornados**. Disponível em: [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/svr/torn/home.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/svr/torn/home.rxml). Acesso em: 02 mar. 2022.

YNOUE, R. Y.; AMBRIZZI, T.; REBOITA, M. S.; DA SILVA, G. A. M. **Sistemas atmosféricos**. In: **Meteorologia: noções básicas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. cap. 9, p. 116-120.

ANEXO A – COMPILADO DE FORMULÁRIOS DE INFORMAÇÕES DE DESASTRES



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
CEDEC - COORDENADORIA ESTADUAL DA DEFESA CIVIL

SISDC - Sistema Informatizado de Defesa Civil



| | |
|--|---------------------------|
| Relatório: | Ocorrências por Município |
| Localizações: | Qualquer |
| Data do desastre: de | 01/11/2010 |
| Data do desastre: até | 31/12/2020 |
| Última atualização: de | Qualquer |
| Última atualização: até | Qualquer |
| Última atualização operacional: de | Qualquer |
| Última atualização operacional: até | Qualquer |
| COBRADÉ(s): | Qualquer |
| Instituição: | Qualquer |
| Situação atual Processo: | Qualquer |
| Situação atual Operacional: | Qualquer |
| Decreto municipal em vigência na data de: | Qualquer |
| Tipo de decreto municipal: | Qualquer |
| Somente ocorrências com óbitos: | Não |
| Somente ocorrências com Desaparecidos: | Não |
| Somente ocorrências com Desabrigados: | Não |
| Somente ocorrências com Desalojados ou Desabrigados: | Não |
| Somente ocorrências com Cartão de pagamento: | Não |

SISDC - Relatório de Ocorrências: Ocorrências por Município

Ponta Grossa:

| Data Desastre | Tipificação | Pessoas Atetadas | Pessoas Desalojadas | Pessoas Desabrigadas | Pessoas Desaparecidas | Pessoas Ferdas | Pessoas Mortas | Anda Desabrigados | Anda Desalojados | Prejuizos Publicos (R\$) | Prejuizos Privados (R\$) |
|-----------------------------|--|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 11/02/2017 | Transporte de produtos perigosos rodoviario | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 29/01/2017 | Alagamentos | 222 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 20/10/2016 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 40.000,00 |
| 12/07/2016 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 671 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 10/02/2016 | Alagamentos | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 03/02/2016 | Alagamentos | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 10/01/2016 | Deslizamentos | 19 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 18/12/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 270 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/09/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 1.115 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 07/09/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Grenizo | 2.029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/08/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 408 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 12/07/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 29/06/2015 | Deslizamentos | 9 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 26/05/2015 | Alagamentos | 178 | 22 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 07/04/2015 | Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0,00 | 0,00 |
| 28/03/2015 | Colapso de edificações | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 24/02/2015 | Alagamentos | 40 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 07/01/2015 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 26/12/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 25/12/2014 | Alagamentos | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 13/12/2014 | Alagamentos | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/11/2014 | Transporte de produtos perigosos rodoviario | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 01/11/2014 | Alagamentos | 95 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 19/10/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 02/09/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15/06/2014 | Alagamentos | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 14/06/2014 | Enxurradas | 75 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 07/06/2014 | Alagamentos | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 23/05/2014 | Alagamentos | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 01/05/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 12/03/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 13/02/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/01/2014 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 05/12/2013 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 30/06/2013 | Transporte de produtos perigosos rodoviario | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 24/06/2013 | Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas | 57 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Totais do município: | | 9.166 | 250 | 101 | 0 | 12 | 1 | 0 | 10 | 6.193.052,60 | 40.000,00 |

SISDC - Relatório de Ocorrências: Ocorrências por Município

Ponta Grossa:

| Data Ocorrência | Tipificação | Pessoas Aferidas | Pessoas Dessejadas | Pessoas Desobrigadas | Pessoas Desaparecidas | Pessoas Feridas | Pessoas Mortas | Ainda Desobrigados | Ainda Dessejados | Prejuízos Públicos (R\$) | Prejuízos Privados (R\$) |
|-----------------|---|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| 01/12/2020 | Alagamentos | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 14/10/2020 | Transporte de produtos perigosos rodoviário | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 07/10/2020 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/09/2020 | Tempestade Local/Convectiva - Granizo | 260 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 30/06/2020 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 02/04/2020 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 21/03/2020 | Doenças infecciosas virais | 136 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.193,052,60 | 0,00 |
| 08/02/2020 | Colapso de edificações | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,00 | 0,00 |
| 02/02/2020 | Colapso de edificações | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 03/11/2019 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 30/10/2019 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 31/08/2019 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 84 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,00 | 0,00 |
| 30/05/2019 | Alagamentos | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 28/05/2019 | Alagamentos | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 25/02/2019 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,00 | 0,00 |
| 02/02/2019 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 29/01/2019 | Incêndio Florestal - Incêndios em Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 31/10/2018 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 244 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 17/10/2018 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 60 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 31/08/2018 | Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 24/08/2018 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 02/05/2018 | Transporte de produtos perigosos rodoviário | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 13/03/2018 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 48 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 17/01/2018 | Deslizamentos | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 18/11/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 15/10/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 06/10/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 28/09/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 600 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 27/09/2017 | Transporte de produtos perigosos rodoviário | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 04/09/2017 | Incêndio Florestal - Incêndios em Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 02/08/2017 | Incêndio Florestal - Incêndios em Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 06/06/2017 | Alagamentos | 266 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 26/04/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Vendaval | 96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 23/02/2017 | Tempestade Local/Convectiva - Granizo | 224 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |

gerado em 25/11/2021 09:19

Página 3 de 6

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE DADOS AUTORIZAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE DADOS AUTORIZAÇÃO

Este documento visa registrar a manifestação informada e inequívoca, em observância à Lei nº.13.709/18 Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e demais normativas aplicáveis sobre proteção de Dados Pessoais.

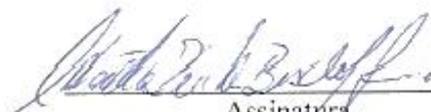
Solicita-se o consentimento ao 2º Grupamento de Bombeiros (2ºGB) da cidade de Ponta Grossa-PR, para que o Acadêmico Adriano Kapp Junior, possa fazer uso dos dados das ocorrências registradas nas FIDES (Formulário da ficha de desastres) no período de 2013 a 2020 para realização do trabalho de conclusão de curso:

PRINCIPAIS EVENTOS DESENCADEADORES DE DESASTRES EM PONTA GROSSA-PR NO PERÍODO DE 2013 A 2020

Obtidos através do Sistema do Corpo de Bombeiros do Paraná.

Informa-se que os dados serão utilizados apenas para a realização de Pesquisa Acadêmica, sem a exposição de informações pessoais e endereços dos solicitantes.

Ponta Grossa, 14 de FEVEIRO de 2022.


Assinatura
C6 @ PM 2.0 ADALBERTO BEN-HUR BUX
AVX. 1-56812°6B

