

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE

DIRETORIA ACADÊMICA DE RECURSOS NATURAIS (DIAREN)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS
NATURAIS (PPgUSRN)

**A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO NO PLANEJAMENTO DA GESTÃO
AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DO RN: A AÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA
FRENTE AOS DESASTRES NATURAIS**

ANDRESSA GIOVANNA FERNANDES DE AMORIM QUEIROZ

NATAL/RN

2026

ANDRESSA GIOVANNA FERNANDES DE AMORIM QUEIROZ

**A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO NO PLANEJAMENTO DA GESTÃO
AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DO RN: A AÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA
FRENTE AOS DESASTRES NATURAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na Linha de Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Silva Costa

NATAL/RN

2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte – IFRN
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi

Q3i Queiroz, Andressa Giovanna Fernandes de Amorim.
A importância da prevenção no planejamento da gestão ambiental nos municípios do RN : a ação da gestão pública frente aos desastres naturais / Andressa Giovanna Fernandes de Amorim Queiroz. – 2026.
89 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2026.
Orientador(a): Prof. Dr. Leandro Silva Costa

1. Planejamento ambiental. 2. Gestão de riscos. 3. Desastres naturais I.
Título.

SIBi/IFRN CDU 502:658(813.2)

Elaborada pela Bibliotecária
Leticia P. A. de Sousa – CRB15/1018


ANDRESSA GIOVANNA FERNANDES DE AMORIM QUEIROZ

**A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO NO PLANEJAMENTO DA GESTÃO
AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DO RN: A AÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA
FRENTE AOS DESASTRES NATURAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais, na linha de pesquisa em Sustentabilidade e Gestão de Recursos Naturais.


Dissertação apresentada e aprovada em 11/03/2026, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **LEANDRO SILVA COSTA**
Data: 20/03/2026 10:17:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Dr. Leandro Silva Costa - Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE LUIZ LOPES TOLEDO**
Data: 20/03/2026 09:28:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. André Luiz Lopes Toledo - Examinador Interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
 **MARLI DE FATIMA FERRAZ DA SILVA TACCONI**
Data: 20/03/2026 10:53:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Marli de Fátima Ferraz da Silva Tacconi - Examinadora Externa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho a minha filha, Maria Luísa, que foi a minha força para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me sustentou em todos os momentos e me deu forças para continuar, mesmo quando tudo parecia difícil. Foi Ele quem me capacitou e me permitiu chegar até aqui. Agradeço também a Maria Santíssima, minha mãe, que sempre intercedeu por mim, me amparou nos momentos mais difíceis e nunca me deixou desistir, para que hoje eu pudesse conquistar o tão sonhado título de mestre. Agradeço com todo o meu amor, ao meu marido, Eyck Adan, por ser meu porto seguro, por caminhar ao meu lado, me apoiar incondicionalmente e acreditar em mim muito mais do que eu mesma. Sem você, nada disso teria sido possível. À minha filha, Maria Luísa, minha maior força e minha maior motivação, agradeço por me ensinar, todos os dias, o verdadeiro significado de perseverança. Foi por você que eu não desisti. Tudo isso é por você, minha filha. Espero que um dia você leia estas palavras e se orgulhe da nossa história. Também agradeço ao meu orientador Leandro Costa, pela paciência, pelo cuidado e por não soltar a minha mão no momento mais difícil. Obrigada por acreditar na minha pesquisa e em mim, por me incentivar a ir além e por caminhar comigo até o fim. Levarei seus ensinamentos comigo para sempre. Aos meus amigos que conquistei durante o mestrado, agradeço pelas conversas, sugestões, apoio nos momentos de cansaço, pela partilha das dificuldades e conquistas ao longo do caminho, muito obrigada por todo carinho e incentivo. Agradeço também à minha família, pelo amor, incentivo constante, compreensão nos momentos de ausência, que sempre torceram e estiveram ao meu lado em todas as minhas decisões. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória e contribuíram para que este trabalho se concretizasse, minha eterna gratidão.

É justo que muito custe o que muito vale.

Santa Teresa D'Ávila

RESUMO

A prevenção de desastres naturais constitui um elemento central das políticas públicas contemporâneas, especialmente em contextos marcados por intensos processos de urbanização, mudanças climáticas e ocupação inadequada do território. Diferentemente das ações emergenciais, a prevenção busca antecipar riscos, reduzir vulnerabilidades e minimizar impactos sociais, econômicos e ambientais, tornando-se fundamental para a proteção da vida e do patrimônio. No Brasil, os desastres naturais têm provocado perdas significativas, afetando diretamente populações mais vulneráveis e sobrecarregando a gestão pública municipal. Nesse contexto, o planejamento da gestão ambiental e urbana assume papel estratégico, ao orientar o uso e a ocupação do solo, reduzir vulnerabilidades e fortalecer a capacidade dos municípios na prevenção de desastres naturais. O presente estudo objetiva analisar a importância do planejamento da gestão ambiental na prevenção de desastres naturais nos municípios do Rio Grande do Norte. No campo metodológico, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, com caráter exploratório e descritivo, desenvolvida por meio de estudo de caso, análise documental, revisão bibliográfica e elaboração de mapas temáticos. Inicialmente, foram identificados os municípios potiguares suscetíveis a desastres ambientais, bem como os principais órgãos, instrumentos, produtos e serviços que contribuem para sua prevenção. Em seguida, analisou-se o papel do planejamento da gestão pública, com destaque nos instrumentos previstos na Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade). Como resultado, foi elaborado um mapa dos municípios do Rio Grande do Norte com mais de 20 mil habitantes, que permitiu verificar o cumprimento da obrigatoriedade do Plano Diretor. Além disso, desenvolveu-se um e-book educacional voltado ao apoio de gestores públicos municipais. Os resultados evidenciaram que embora o arcabouço institucional voltado a prevenção de desastres naturais no Brasil esteja bem estruturado, o planejamento adequado da gestão ambiental e urbana ainda necessita ser fortalecida pois muitos produtos ainda são pouco utilizados nos processos decisórios locais, o que limita sua efetividade na prevenção de desastres. Os resultados revelaram também que os municípios com mais de 20 mil habitantes cumprem a exigência legal do Plano Diretor, porém, o cumprimento formal da legislação não é o suficiente para garantir a redução efetiva da vulnerabilidade aos desastres naturais. Conclui-se que o principal desafio não está na ausência de instrumentos legais ou técnicos, mas na incorporação efetiva desses produtos ao planejamento territorial dos municípios.

Palavras-chaves: Planejamento; Gestão de riscos; Desastres naturais; Gestão pública.

ABSTRACT

The prevention of natural disasters is a central element of contemporary public policies, especially in contexts marked by intense urbanization processes, climate change, and inadequate land use. Unlike emergency actions, prevention seeks to anticipate risks, reduce vulnerabilities, and minimize social, economic, and environmental impacts, thus becoming essential for the protection of life and property. In Brazil, natural disasters have caused significant losses, directly affecting more vulnerable populations and placing considerable strain on municipal public administration. In this context, environmental and urban management planning plays a strategic role by guiding land use and occupation, reducing vulnerabilities, and strengthening municipal capacity for natural disaster prevention. This study aims to analyze the importance of environmental management planning in the prevention of natural disasters in the municipalities of the state of Rio Grande do Norte. From a methodological perspective, this is a qualitative, applied study with an exploratory and descriptive character, developed through a case study, documentary analysis, bibliographic review, and the elaboration of thematic maps. Initially, municipalities in Rio Grande do Norte that are susceptible to environmental disasters were identified, as well as the main public agencies, instruments, products, and services that contribute to their prevention. Subsequently, the role of public management planning was analyzed, with emphasis on the instruments established by Law No. 10,257/2001 (City Statute). As a result, a map of municipalities in Rio Grande do Norte with more than 20,000 inhabitants was produced, allowing the verification of compliance with the mandatory requirement for a Master Plan. In addition, an educational e-book aimed at supporting municipal public managers was developed. The results showed that although the institutional framework for natural disaster prevention in Brazil is well structured, adequate environmental and urban management planning still needs to be strengthened, as many instruments and products are underutilized in local decision-making processes, which limits their effectiveness in disaster prevention. The findings also revealed that municipalities with more than 20,000 inhabitants comply with the legal requirement for a Master Plan; however, formal compliance with legislation alone is not sufficient to ensure an effective reduction in vulnerability to natural disasters. It is concluded that the main challenge lies not in the absence of legal or technical instruments, but in their effective incorporation into municipal territorial planning.

Keywords: Planning; Risk management; Natural disasters; Public management.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Ilustração de inundação segundo a COBRADE.....	23
Figura 2: Ilustração de enxurrada segundo a COBRADE.....	24
Figura 3: Ilustração de alagamento segundo a COBRADE.....	24
Figura 4: Ilustração de terremoto segundo a COBRADE.....	25
Figura 5: Ilustração de emissão vulcânica segundo a COBRADE.....	25
Figura 6: Ilustração de movimento de massa do tipo quedas, tombamentos e rolamentos segundo a COBRADE.....	26
Figura 7: Ilustração de movimento de massa do tipo deslizamento segundo a COBRADE....	27
Figura 8: Ilustração de movimento de massa do tipo corrida de massa segundo a COBRADE.....	27
Figura 9: Ilustração de movimento de massa do tipo subsidência e colapso segundo a COBRADE.....	28
Figura 10: Ilustração de erosão costeira/marinha segundo a COBRADE.....	28
Figura 11: Ilustração de erosão costeira/marinha segundo a COBRADE.....	29
Figura 12: Ilustração de erosão continental segundo a COBRADE.....	29
Figura 13: Mapa referente aos municípios do RN acima de 20 mil habitantes.....	59
Imagem 1: Programa EcoParques Sustentáveis.....	68
Imagem 2: Programa Lar Ecológico.....	69
Imagem 3: EcoPontos Beneficiais opção 1.....	71
Imagem 4: EcoPontos Beneficiais opção 2.....	72
Imagem 5: Programa Encosta Viva.....	73
Imagem 6: Programa Muro Verde.....	73
Imagem 7 – Capa do e-book.....	80
Tabela 1 - Produtos do Serviço Geológico do Brasil que contribuem para a prevenção de desastres naturais.....	54
Tabela 2: Municípios e população segundo o IBGE.....	58
Tabela 3: Municípios acima de 20 mil habitantes que estão suscetíveis a desastres ambientais e os tipos de riscos.....	60
Tabela 4: Municípios que possuem Plano Diretor.....	61
Tabela 5: Sugestão de produtos/programas dos órgãos públicos para a prevenção nos municípios do RN.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Leis e diretrizes brasileiras.....	34
Quadro 2: Critérios de Avaliação do PTT.....	47
Quadro 3: Critérios de Avaliação do PTT.....	49

LISTA DE SIGLAS

APPs	Áreas de Preservação Permanente
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CF	Constituição Federal
COBRADE	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EM-DAT	Emergency Disasters Data Base
ICT	Instituição Científica e Tecnológica
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MGMs	Movimentos Gravitacionais de Massas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PPC	Projeto Pluviômetros nas Comunidades
PTT	Produto Técnico Tecnológico
RN	Rio Grande do Norte
S2ID	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEIA	Sistema Estadual de Informações Ambientais
SGB	Serviço Geológico do Brasil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2 Objetivos Específicos	17
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Diferença entre desastres, desastres naturais e desastres ambientais.....	19
2.1.1 Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).....	22
2.2 Diferença entre Perigo x Risco x Vulnerabilidade.....	30
2.3 Legislação Brasileira.....	31
2.4 Legislação internacional.....	37
3 METODOLOGIA	39
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	39
3.1.1 Levantamento bibliográfico	40
3.2 CAMPO DE ESTUDO.....	40
3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E COLETA DE DADOS.....	41
3.3.1 Coleta de dados da pesquisa	41
3.3 DEFINIÇÃO DE ALCANCE DOS OBJETIVOS DETERMINADOS.....	42
3.4 METODOLOGIA DO PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO.....	43
3.5 DESCRIÇÃO E CRITÉRIOS DOS PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICO.....	46
4 RESULTADOS ESPERADOS	50
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	50
5.1 Órgãos públicos responsáveis pela prevenção de desastres naturais.....	50
5.1.1 Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN).....	51
5.1.2 Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).....	52
5.1.3 Serviço Geológico do Brasil (SGB).....	52
5.1.4 Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....	55
5.1.5 Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC).....	56
5.1.6 Defesa Civil.....	57
5.2 Resultados encontrados.....	58
5.2.1 Análise dos municípios afetados.....	60
5.2.2 Levantamento dos municípios que possuem Plano Diretor.....	61

5.2.3 Programas autorais para sugestão de prevenção.....	66
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS.....	85

1 INTRODUÇÃO

A gestão eficaz da prevenção de desastres tornou-se um tema central no contexto do desenvolvimento sustentável. A crescente incidência e intensidade de eventos naturais adversos demandam uma abordagem ativa e preventiva por parte dos gestores públicos, visando à minimização de danos, à proteção da vida e do patrimônio.

Conforme mencionado pela Organização das Nações Unidas (ONU), cada dólar que for investido em prevenção representa uma economia de quatro dólares gastos na reconstrução (ONU, 2021). Por esse motivo, Carvalho (2014) explica que é importante adotar medidas preventivas em relação aos desastres naturais, pois muitos gestores públicos só atuam no momento pós tragédia. Isso demonstra uma ineficácia da gestão na contenção dos prejuízos causados, focando apenas nas consequências em vez das causas reais dos problemas. Ainda vale ressaltar que, os desastres naturais atingem a todos, independentemente de sua localização ou condição social. Por isso, esse tema se torna cada vez mais relevante no dia a dia das pessoas.

A relação entre gestão pública e prevenção de desastres naturais é fundamental para a segurança e bem-estar das comunidades. A gestão pública desempenha um papel central na formulação e implementação de estratégias que visam a melhor forma de reduzir a vulnerabilidade ou, se possível, evitá-los, minimizando as perdas e danos em áreas propensas a desastres, como se recuperar de forma sustentável e melhorar a capacidade de resposta em situações de emergência (Ishikawa; Tsujimoto, 2009). Também é responsável por promover um planejamento urbano sustentável, considerando aspectos como o uso do solo, a localização de infraestruturas críticas e o desenvolvimento de áreas de risco. A adoção de políticas de ordenamento territorial contribui para minimizar a exposição a desastres naturais (Brasil, 2001).

Para Catanho *et al.* (2020), desde quando o homem surgiu no planeta, as alterações geográficas realizadas de forma inadequada, devido ao desconhecimento das dinâmicas geomorfológicas, hidrológicas e pluviiais dos meios urbanos e rurais, têm contribuído muito para o aumento do número de fenômenos naturais desencadeadores de desastres. Sob tal premissa, muitos especialistas observaram uma elevada ocorrência de desastres naturais em diferentes partes do mundo. As atividades decorrentes da deterioração ambiental, com

impacto significativo das alterações climáticas, têm influenciado na quantidade de registros de eventos desastrosos.

O fato é que o Brasil enfrenta diversos desastres anuais com magnitudes significativas. Tominaga (2015) explica que no Brasil, os principais desastres naturais estão ligados a eventos causados pela dinâmica externa da terra, como por exemplo, inundações, enchentes, deslizamentos de solo e/ou rochas e tempestades. Esses fenômenos geralmente estão associados aos períodos de chuvas intensas e prolongadas, que ocorrem durante as estações chuvosas e coincidem com o verão no Sul e Sudeste e com o inverno no Nordeste.

Conforme dados do Emergency Disasters Data Base (EM-DAT), o Brasil encontra-se entre os países mais atingidos por inundações e enchentes do mundo, registrando 94 desastres cadastrados no período de 1960 a 2008. Nesse intervalo, houve 5.720 mortes e mais de 15 milhões de pessoas afetadas, entre desabrigados e desalojados. Considerando exclusivamente os desastres hidrológicos que abrangem inundações, enchentes e movimentos de massa, o Brasil ocupou o 10º lugar em 2008 entre os países do mundo em número de vítimas de desastres naturais, com 1,8 milhões de pessoas afetadas. (OFDA/CRED, 2009, *apud* Tominaga, 2015).

Diante dessa problemática, ao longo da história, nota-se um crescente assentamento de habitações próximos às margens de rios e córregos, consideradas, segundo Catanho *et al.* (2020), áreas *non-aedificandi* (área em que não é permitido erguer edificações), que são áreas de encosta buscadas, muitas vezes, por falta de conhecimento dos riscos e pela necessidade de habitação, normalmente por populações de baixa renda.

Tominaga (2007) esclarece que o crescimento indiscriminado das ocupações urbanas em áreas desfavoráveis, sem um planejamento adequado do uso do solo e sem a aplicação de técnicas adequadas de estabilização, está contribuindo para a disseminação dos acidentes relacionados aos deslizamentos de terras, frequentemente resultando em desastres naturais de grandes proporções.

Cunha (2023) explica que durante muito tempo a maior preocupação com os desastres estava limitada somente nas ações de respostas e na recuperação dos danos e prejuízos causados. Somente após muito tempo que houve uma conscientização global a respeito da importância da prevenção dos riscos, onde somente pode ser alcançada por meio de políticas públicas de gestão de riscos.

A promoção de programas educativos e a capacitação da população sobre medidas preventivas são atribuições da gestão pública. Informar e conscientizar a comunidade sobre os riscos associados a desastres naturais contribui para uma resposta mais eficaz da população em momentos críticos. Essa lacuna de conhecimento da população não apenas permite a construção em áreas de risco, mas também deixa a sociedade em uma posição vulnerável, suscetível a perdas de vidas e custos públicos significativos em casos de desastres.

Além disso, é pertinente fornecer auxílio aos administradores públicos nesse contexto de prevenção, pois esse conhecimento contribui na fundamentação dos planejamentos, na tomada de decisão, no desenvolvimento organizado e estruturado de um novo bairro ou reestruturação de um bairro de risco, evitando assim o crescimento habitacional desenfreado em regiões proibidas que possuem grande potencial de desastres naturais.

Este projeto de pesquisa aborda a temática da atuação dos gestores públicos em situações de desastres naturais. Nessas circunstâncias, a administração pública coordena as ações de resposta e recuperação, mobilizando recursos e equipes de emergência. A eficácia dessas operações depende da eficiência na gestão dos recursos disponíveis e na coordenação entre diferentes níveis governamentais (Brasil, 2012).

Diante disso, a fim de contribuir para a resolução desse problema, este trabalho propõe a criação de um produto tecnológico voltado ao apoio preventivo dos gestores públicos do Rio Grande do Norte.

Portanto, por meio do desenvolvimento desta pesquisa, espera-se alcançar duas metas essenciais: a) uma resposta ágil na prevenção para evitar que ocorram desastres naturais; b) contribuir para que os gestores públicos do Rio Grande do Norte possam ampliar seus conhecimentos sobre tais eventos, de forma a gerar sugestões para programas de prevenção a fim de minimizar ou evitar a sua ocorrência. Nesse contexto, a pergunta central que orientará esta pesquisa é: **Como o planejamento está estruturado em termos de instrumentos, órgãos e produtos?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como o planejamento da gestão ambiental e urbana se estrutura para a prevenção de desastres naturais nos municípios do Rio Grande do Norte

1.2 Objetivos Específicos

i) Identificar os municípios do Rio Grande do Norte suscetíveis a desastres ambientais e caracterizar os tipos de eventos que os afetam.

ii) Mapear os principais órgãos públicos e instrumentos institucionais envolvidos na prevenção de desastres naturais no Brasil, com ênfase nos produtos e serviços disponibilizados aos municípios.

iii) Relacionar os produtos e serviços identificados às necessidades dos municípios potiguares suscetíveis a desastres naturais, sugerindo combinações de instrumentos passíveis de uso no planejamento local.

iv) Desenvolver um e-book educacional de apoio aos gestores públicos municipais do Rio Grande do Norte na prevenção de desastres naturais.

v) Elaborar um mapa temático referente a quantidade habitacional dos municípios do RN quanto ao cumprimento da Lei Nº 10.257/2001

1.3 JUSTIFICATIVA

A gestão pública desempenha um papel crucial na prevenção de desastres naturais, sendo um elemento-chave para a construção de sociedades resilientes. A eficácia das ações governamentais está diretamente ligada à integração de políticas, à mobilização de recursos e à participação ativa da comunidade. Esta pesquisa contribui para o entendimento aprofundado dessa relação, destacando caminhos para os gestores públicos fortalecerem a capacidade de prevenir os impactos dos desastres naturais, promovendo, assim, um desenvolvimento sustentável e seguro aos municípios.

Segundo o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), as tipologias com o maior número de eventos registrados são estiagem, seca, incêndio florestal, enxurradas, inundações, alagamentos, movimento de massa, erosão, vendavais, ciclones, tornado, granizo e onda de frio. Todas essas tipologias estão registradas no Atlas Digital de desastres no Brasil, e são utilizados como base de dados para a elaboração dos mapas de risco e dos cenários prospectivos sobre a distribuição espacial de ameaças (Dourado; Sapienza; Bastos, 2022).

De acordo com a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, elaborada pela Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento da Casa Civil da Presidência da República, cerca de 1.942 municípios brasileiros estão suscetíveis a desastres ambientais, como enxurradas, inundações e deslizamentos de terra. Esse número representa quase 35% dos municípios do país.

No Rio Grande do Norte, aproximadamente 31 municípios estão em situação de risco, tornando o estado um dos mais afetados. Para esta pesquisa, foram selecionados 16 municípios potiguares com mais de 20 mil habitantes, a fim de analisar as estratégias preventivas existentes e propor aprimoramentos.

Diante desse cenário, a pesquisa busca contribuir para a redução dos impactos desses desastres, fornecendo aos gestores públicos um instrumento que auxilie na adoção de medidas preventivas. Com iniciativas preventivas bem estruturadas, é possível reduzir significativamente os custos públicos, os prejuízos materiais e as perdas humanas, uma vez que "o custo da prevenção é sempre menor que o custo do reparo" (Autor desconhecido).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão e a gestão eficaz de desastres naturais são temas cruciais na contemporaneidade devido à frequência e à intensidade crescentes desses eventos ao redor do mundo. Neste contexto, este estudo se propõe a explorar diversos aspectos relacionados a desastres naturais, abrangendo conceitos fundamentais como risco, perigo e vulnerabilidade, além de sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Também serão examinadas a legislação brasileira pertinente, que desempenha um papel essencial na prevenção, preparação e resposta a esses eventos. O enfoque multidimensional desta pesquisa

visa proporcionar uma visão abrangente e integrada dos fatores envolvidos na gestão de riscos, com o objetivo de auxiliar gestores públicos na implementação de medidas preventivas que minimizem os impactos negativos desses eventos sobre a população, a infraestrutura e a economia local.

2.1 Diferença entre desastres, desastres naturais e desastres ambientais

A diferença entre desastre e desastre natural está relacionada à origem ou causa primária do evento ou agente causador e podem ser classificados como naturais ou antropogênicos. “Quando os fenômenos naturais atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causando-lhe danos, passam a se chamar desastres naturais” (Tominaga; Santoro; Amaral, 2009, p. 13).

Os desastres naturais representam os processos da natureza que ocorrem independentemente das ações humanas e esses eventos ainda podem ser agravados pela interferência humana. Os desastres antropogênicos são provocados pelas atividades humanas ou de sua omissão, como por exemplo, os incêndios urbanos, as contaminações de rios, e entre outros (Tominaga; Santoro; Amaral, 2009).

Desastre é caracterizado como o resultado de eventos adversos, sejam eles de origem natural ou provocados pela ação de homem, impactando um ecossistema vulnerável, causando danos para as pessoas, bens materiais e/ou ambientais. Consequentemente acarretando prejuízos econômicos e sociais (Castro, 1998).

Kobiyama (2006) explica que os desastres caracterizam-se geralmente por sua natureza súbita e imprevista, apresentando uma gravidade e magnitude capazes de ocasionar danos e prejuízos variados, inclusive resultando em perdas de vidas e ferimentos. Assim, torna-se imprescindível a implementação de ações preventivas e restauradoras, as quais demandam a colaboração de diferentes setores, tanto governamentais quanto privados. Essas medidas visam a uma recuperação que não pode ser alcançada por meio de procedimentos rotineiros.

Para Kobiyama (2006) as inundações, escorregamentos, secas, furacões e entre outros, são fenômenos naturais intensos e são fortemente influenciados pelas condições regionais, sendo elas rocha, solo, topografia, vegetação, condições meteorológicas. Quando esses fenômenos severos ocorrem em um local onde os seres humanos residem e resulta em danos

(materiais e humanos) e prejuízos (socioeconômico), são considerados como desastres naturais, ou seja, é um tipo específico de desastre que é causado por fenômenos da natureza, sem intervenção direta ou significativa da ação humana. Esses eventos naturais podem incluir terremotos, tempestades, tsunamis, erupções vulcânicas, entre outros. Os desastres naturais são resultantes de processos naturais da Terra e geralmente ocorrem independentemente das atividades humanas. No entanto, a forma como as comunidades se preparam para esses eventos e respondem a eles pode influenciar a extensão dos danos.

Os **desastres ambientais** também envolvem impactos severos ao meio ambiente e podem ter causas tanto naturais quanto humanas. No entanto, diferentemente dos desastres naturais, a maioria dos desastres ambientais decorrem diretamente da ação humana, como por exemplo, vazamentos de petróleo, rompimentos de barragens e queimadas descontroladas. Mesmo quando têm origem natural, esses desastres são caracterizados por afetar gravemente os ecossistemas e a biodiversidade, podendo gerar consequências de longo prazo (MMA, 2018).

Em resumo, enquanto desastre é um termo amplo que engloba eventos prejudiciais que podem ter origens diversas, desastre natural especifica que o evento em questão é causado por forças naturais da Terra, com ou sem influência significativa das atividades humanas, e o desastre ambiental são causados diretamente através da ação humana e afeta gravemente os ecossistemas por um longo prazo. Todos os tipos de desastres podem ter sérias consequências e exigem esforços de prevenção, preparação e resposta para mitigar seus impactos.

Além disso, é importante destacar que existe uma classificação quanto à intensidade, a evolução, a origem e a duração dos desastres.

Quanto à intensidade, Oliveira (2009) define que os desastres podem ser divididos em:

- i)* **nível I** são caracterizados por serem de pequeno porte. Apresenta danos suportáveis e facilmente superáveis pelas comunidades afetadas;
- ii)* **nível II** são caracterizados por serem de médio porte. Apresenta danos e prejuízos significativos, mas que podem ser superados com recursos da própria comunidade, desde que haja uma mobilização para tal;

- iii)* **nível III** são caracterizados por serem de grande porte. Apresenta danos importantes, necessitando de ações complementares e auxílio externo (Estaduais e Federais) para superar dos danos e prejuízos; e
- iv)* **nível IV** são caracterizados por serem de muito grande porte. Nessas situações, os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelas comunidades sem assistência de fora da área afetada, mesmo quando as comunidades são bem informadas, preparadas, participativas e facilmente mobilizáveis.

No que diz respeito à evolução, Castro (1999) explica que existem três tipos de classificação:

i) súbitos ou de evolução aguda: são eventos caracterizados por serem de rápida velocidade em que se desenvolve. Geralmente caracterizam situações de emergência e podem decretar estado de calamidade pública. Por exemplo, inundações repentinas, deslizamentos, tornados, enxurradas, vendavais, abalos sísmicos, erupções vulcânicas, entre outros.

ii) evolução crônica, ou graduais: esses desastres caracterizam-se por evoluir em etapas de agravamento progressivo. Na maioria dos casos, não justificam a decretação de calamidade, pois sua evolução permite realizar uma preparação e respostas adequadas, o que pode reduzir danos e prejuízos. Por exemplo, inundações graduais, secas, erosão, perda de solo agricultável, desertificação, salinização do solo, entre outros.

iii) por somação de efeitos parciais: essa categoria é marcada pela ocorrência de numerosos acidentes semelhantes, cujos impactos, quando somados, configuram um desastre de grande proporção. Por exemplo, acidentes de trânsito, acidente de trabalho e entre outros (Castro, 1999).

Quanto à origem, Castro (1999) também explica que se classificam em três tipos:

- i)* os **naturais** são provocados por fenômenos naturais extremos, independentes da ação humana;
- ii)* os **humanos** são causados pela ação ou omissão humana, como os acidentes de trânsito e a contaminação de rios por produtos químicos; e

- iii) os **mistos**, estão associados às ações ou omissões humanas, e contribui para intensificar, complicar ou agravar os desastres naturais.

Segundo Casto (1999), é bastante difícil ocorrer um desastre puramente natural, pois quase todos os desastres de alguma forma recebem influência antrópica.

E, por fim, no que se refere à duração, o autor Sidle *et al.* (2004) explica que os desastres são classificados em dois tipos:

- i) os **desastres episódicos** estão relacionados a eventos como terremoto, vulcanismo, tsunamis, inundação e fluxo de detrito, esses chamam mais atenção devido à sua magnitude.
- ii) os **desastres crônicos** estão associados à erosão do solo, e esses eventos causam sérios prejuízos ambientais a longo prazo. A erosão do solo pode resultar em desertificação, degradação, assoreamento dos rios, entre outros, podendo contribuir para a ocorrência de eventos catastróficos adicionais, como escorregamentos e inundações.

2.1.1 Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) é uma iniciativa brasileira para padronizar a classificação de desastres, proporcionando uma linguagem comum para descrever eventos adversos no contexto de gestão de riscos e desastres.

Foi desenvolvida pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), órgão do Governo Federal Brasileiro que tem como objetivo possibilitar o gerenciamento de ações preventivas, bem como a mobilização de recursos humanos para atuar durante a ocorrência de desastres naturais e está vinculado à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) do Ministério do Desenvolvimento Regional (Nogueira *et al.*, 2021).

A COBRADE organiza os desastres em grupos, subgrupos, tipos ou subtipos de desastres onde o trabalho da Defesa Civil Nacional se baseia nessas especificações. A classificação é utilizada para categorizar os desastres e serve como referência para os órgãos

governamentais em situações de emergência e desastres. Além disso, tem como objetivo principal aprimorar a comunicação e a troca de informações entre diferentes entidades envolvidas na gestão de desastres no Brasil, classificando e codificando os tipos de desastres naturais e tecnológicos que ocorrem no país.

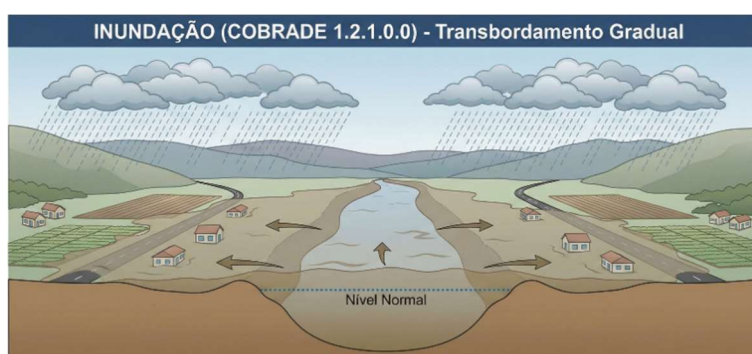
A classificação de desastres é fundamental para a organização das ações de prevenção, resposta e recuperação, permitindo a sistematização das ocorrências e a padronização das informações entre os órgãos de defesa civil (Castro, 2003). A implementação da COBRADE tem o intuito de facilitar a articulação entre os diversos órgãos envolvidos na gestão de desastres, proporcionando uma compreensão mais clara e unificada dos eventos adversos e auxiliando na tomada de decisões e na resposta rápida e eficiente durante situações de emergências. (Nogueira *et al.*, 2021).

Para essa pesquisa, destaca-se dois grupos dos tipos de desastres naturais, tais como os hidrológicos e geológicos:

Segundo a COBRADE (2012), o desastre hidrológico é um tipo de desastre natural que pode gerar inundações, enxurradas e alagamentos.

- 1) As **inundações** ocorrem quando há a submersão de áreas que estão fora dos limites normais de um curso de água. O transbordamento ocorre de forma gradual e geralmente devido às chuvas prolongadas em áreas de planície.

Figura 1 – Ilustração de inundação segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

- 2) As **enxurradas** é o escoamento de forma superficial, porém de alta velocidade e energia, é provocada por chuvas intensas e em áreas de alto relevo. O transbordamento é brusco e apresenta um grande poder destrutivo.

Figura 2 – Ilustração de enxurrada segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

- 3) E, por fim, os **alagamentos** que ocorrem quando há a extrapolação da capacidade de escoamento no sistema de drenagem urbana, causando acúmulo de água nas ruas, calçadas ou outras infraestruturas, em decorrência de chuvas intensas (COBRADE, 2012).

Figura 3 – Ilustração de alagamento segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

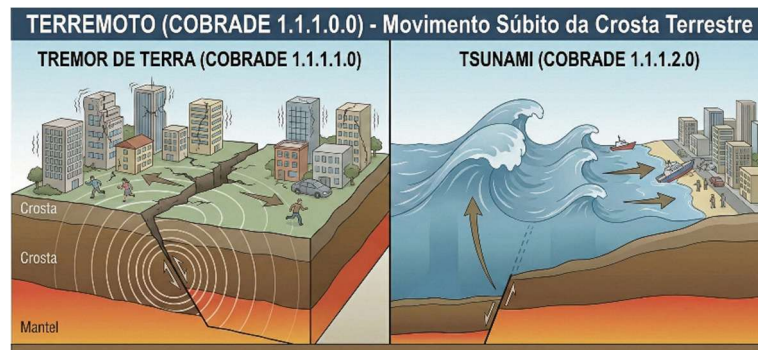
Os desastres geológicos também constituem um tipo de desastre natural que, segundo a COBRADE (2012), pode gerar terremotos, erupção vulcânica, movimento de massa e erosão.

- 1) Os terremotos são divididos em dois tipos (COBRADE, 2012):

i) tremor de terra, que são vibrações no terreno que provocam ondas sísmicas (oscilações verticais e horizontais na superfície da terra). Além disso, pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais); ou

ii) tsunamis que são uma série de ondas geradas pelo deslocamento de um grande volume de água, normalmente ocasionado por eventos como terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.

Figura 4 – Ilustração de terremoto segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

2) A emanação vulcânica ocorre quando o vulcão lança na atmosfera fragmentos de rochas vulcânicas a partir das erupções geradas.

Figura 5 – Ilustração de emanação vulcânica segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

3) Os movimentos de massa são divididos em quatro tipos (COBRADE, 2012):

a) **quedas, tombamentos e rolamentos.** Esses eventos ocorrem em forma de:

i) blocos: são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos e de volumes variáveis se desprendem de encostas muito íngremes, num movimento de queda livre; os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco rochoso ou de solo devido à perda do atrito provocando a baixa sustentação da base onde há gravidade da massa desprendida. Os rolamentos de blocos são movimentos de blocos

rochosos ao longo de encostas, que ocorrem principalmente devido ao descalçamento (a base de um terreno/estrutura perde sua estabilidade e suporte) provocado por processos naturais ou atividades humanas.

ii) Lascas: As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas se destacam num movimento de queda livre de encostas muito íngremes.

iii) Matacões: Os rolamentos de matacões são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos e de volumes variáveis se destacam de encostas e deslocam-se num plano inclinado.

iv) Lajes: As quedas de lajes são movimentos rápidos e de queda livre, acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se desprendem de encostas muito íngremes.

Figura 6 – Ilustração de movimento de massa do tipo quedas, tombamentos e rolamentos segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

b) os **deslizamentos** podem ser de solo e/ou rocha e são movimentos rápidos que apresentam ruptura bem definida, tem duração relativamente curta, possui um volume geralmente bem definido e o centro da gravidade se desloca para baixo e para fora do talude (inclinação natural ou artificial de um terreno). Geralmente os primeiros sinais são identificados quando há a presença de fissuras.

Figura 7 – Ilustração de movimento de massa do tipo deslizamento segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

c) as **corridas de massa** podem acontecer de duas formas solo/lama ou rocha/detrito ocorrem quando estão misturados com a água gerando um comportamento líquido viscoso. Esse fenômeno acontece devido as chuvas e possui um extenso raio de ação e um alto poder destrutivo.

Figura 8 – Ilustração de movimento de massa do tipo corrida de massa segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

d) as **subsidiências e colapsos** são afundamentos do terreno de forma gradativa ou rápida devido a retirada de materiais subterrâneos, a redução da porosidade do solo ou a deformação de material argiloso.

Figura 9 – Ilustração de movimento de massa do tipo subsidência e colapso segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

4) As erosões são divididas em três tipos:

a) erosão costeira/marina é um processo de desgaste, seja ele mecânico ou químico, que ocorre ao longo da linha da costa rochosa ou praia, devido à ação das ondas, correntes marinhas e marés.

Figura 10 – Ilustração de erosão costeira/marina segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

b) erosão de margem fluvial é um desgaste nas encostas dos rios onde provoca o desmoronamento de barrancos.

Figura 11 – Ilustração de erosão de margem fluvial segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

c) erosão continental ocorre de três formas: *i)* laminar ocorre quando a água passa suavemente pela superfície, removendo uma camada fina e uniforme do solo. *ii)* ravinas são buracos que se formam quando a água corre em sulcos concentrados (caminhos por onde a água vai escorrendo), criando buracos maiores à medida que leva o solo embora. *iii)* boçorocas são como as ravinas só que mais amplas, profundas e altamente destrutivas, onde a água superficial e subterrânea se concentra formando grandes buracos no solo (COBRADE, 2012).

Figura 12 – Ilustração de erosão continental segundo a COBRADE



Fonte: COBRADE (2012). Gerado pela Inteligência Artificial

Para essa pesquisa, os subgrupos estudados serão os movimentos de massas (deslizamentos), as inundações e as enxurradas, pois foram as variáveis identificadas na nota técnica Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR sobre os desastres suscetíveis no Rio Grande do Norte.

2.2 Diferença entre Perigo x Risco x Vulnerabilidade

No contexto da gestão de desastres e segurança ambiental, as interações entre risco, perigo e vulnerabilidade desempenham papéis cruciais. Os termos risco, perigo e vulnerabilidade são conceitos distintos, mas estão interligados quando se discute a preparação para desastres e a gestão de riscos.

O termo perigo, segundo a autora Tominaga *et al* (2009, p.151) pode ser entendido como “[...]à possibilidade de um processo ou fenômeno natural potencialmente danoso ocorrer num determinado local e num período de tempo especificado.” Isto é, a presença ou possibilidade de um evento natural prejudicial acontecer, causando danos, prejuízo ou perda, como por exemplo, terremotos, deslizamentos de terras, inundações ou incêndios.

Quando se trata sobre risco, Oliveira (2009) ressalta que o risco é a avaliação da probabilidade de o perigo se materializar e da extensão dos danos potenciais sobre uma comunidade.

Segundo Oliveira (2009, p.12), a vulnerabilidade refere-se a

um conjunto de características de um cenário, resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, que aumentam a sua possibilidade de sofrer danos e prejuízos em consequência de um evento.

Por conseguinte, refere-se à suscetibilidade de uma comunidade, sistema ou indivíduo aos impactos adversos desse perigo, sendo influenciada por fatores socioeconômicos, geográficos e estruturais. Esses conceitos inter-relacionados formam a base para estratégias eficazes de prevenção e resposta a desastres naturais, destacando a importância de abordagens holísticas para a gestão de riscos.

Cajazeiras (2020) explica que quando o dano se restringe apenas ao meio ambiente, chama-se de suscetibilidade, no entanto, se este atingir as pessoas, temos o risco. O grau de risco vai variar de acordo com a vulnerabilidade de cada região. O desastre é a concretização do risco através de danos: econômicos, sociais e ambientais.

Em resumo, o perigo refere-se à situação perigosa em si, risco envolve a probabilidade e magnitude do impacto desse perigo, enquanto vulnerabilidade aborda a suscetibilidade de um cenário social, econômico e ambiental à ocorrência de um perigo e aos seus efeitos. A

gestão de riscos eficaz envolve a compreensão e a consideração desses três elementos para implementar medidas de prevenção, preparação e resposta apropriadas.

2.3 Legislação Brasileira

A legislação relacionada ao desenvolvimento sustentável varia significativamente entre os países e regiões. Contudo, é importante possuir um conhecimento a respeito das leis que regulamentam esse tema, pois assim os estados e municípios deverão obedecer ao que está estabelecido em lei. A seguir, destacam-se algumas das leis brasileiras e instrumentos internacionais que têm implicações para o desenvolvimento sustentável em nível global e federal:

2.3.1 No âmbito da Constituição Federal, é importante destacar os artigos:

i) Competências (art. 23 da CF):

O artigo 23 da Constituição Federal (1988) trata a respeito da competência comum de cada ente federativo possui sobre diversos assuntos como saúde, educação, segurança pública, meio ambiente e entre outros.

É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...]

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

[...]

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

[...]

Esse artigo visa garantir uma atuação conjunta entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios de forma integrada na promoção do bem-estar social e no desenvolvimento sustentável do país. Além disso, buscar um equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável são passos importantes para a prevenção de desastres naturais, portanto, a promoção e a preservação é um dever do Poder Público em conjunto com a sociedade.

ii) Direito urbanístico (art. 24 da CF);

O artigo 24 da Constituição Federal de 1988 (CF/88) trata da competência legislativa concorrente entre a União, os Estados e o Distrito Federal para legislar sobre determinadas matérias, entre elas, o direito urbanístico. A competência concorrente implica que União, Estados e o Distrito Federal podem legislar sobre o mesmo tema, desde que respeitadas as normas gerais estabelecidas pela União.

Artigo 24 da CF/88:

Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

I - direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico;

[...]

Portanto, o artigo 24, inciso I, estabelece a competência concorrente entre União, Estados e DF para legislar sobre direito urbanístico. O direito urbanístico consiste no conjunto de normas que têm por objeto organizar os espaços habitáveis, de modo a propiciar melhores condições de vida ao homem na comunidade, além disso, trata do ordenamento, planejamento e gestão das cidades, envolvendo questões relacionadas ao uso do solo, zoneamento, parcelamento urbano, política habitacional, entre outros aspectos que influenciam a organização e o desenvolvimento das áreas urbanas (Silva, 2010).

Assim, tanto a União quanto os Estados e o Distrito Federal podem editar normas sobre direito urbanístico, observando-se os limites estabelecidos pela legislação federal e garantindo a harmonia das normas para evitar conflitos jurídicos. A legislação urbanística muitas vezes é complementada por normas estaduais e municipais, que podem tratar de particularidades e características locais.

iii) Política urbana (art. 182 e 183 da CF);

A Política Urbana na Constituição Federal de 1988 (CF/88) é tratada nos artigos 182 e 183. Esses dispositivos estabelecem princípios e diretrizes para o planejamento, ordenamento e desenvolvimento das cidades, buscando garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. Para essa pesquisa, destaca-se apenas o artigo 182 e abaixo estão os principais pontos desse artigo:

Artigo 182: Política Urbana - Competência Municipal:

O artigo 182 da CF/88 trata da Política Urbana, que estabelece a política de desenvolvimento urbano do Poder Público municipal, e tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Em seu parágrafo 1º, destaca que o **Plano Diretor** é obrigatório para cidades com população superior a vinte mil habitantes e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Além disso, destaca-se que o Plano Diretor é o principal instrumento de política urbana para uma adequada organização do território, pois estabelece um planejamento abrangente com o objetivo de atingir as metas estabelecidas pela União. Também é importante ressaltar que desempenha um papel fundamental na prevenção de desastres naturais, devido aos estudos realizados nas áreas de proteção ambiental, que permitem identificar as regiões de risco e adotar medidas preventivas eficazes (Brasil, 1988).

As diretrizes para elaboração do Plano Diretor estão previstas na Lei 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade. Esta legislação foi instituída para regulamentar o capítulo a respeito da Política Urbana, conforme tratado na Carta Maior brasileira (Santin; Comiran, 2018).

É importante ressaltar que o Plano Diretor desempenha um papel significativo na prevenção de desastres naturais. Isso ocorre devido aos estudos realizados nas áreas de proteção ambiental, que permitem identificar as regiões de risco e adotar medidas preventivas eficazes. Por essa razão, é de extrema importância que os municípios abrangidos por essa legislação possuam esse instrumento bem elaborado. Isso resultará em um planejamento urbano eficiente, além de promover o desenvolvimento sustentável integrando aspectos ambientais, sociais e econômicos no processo de planejamento urbano e facilitar uma gestão pública eficaz na prevenção de desastres naturais.

2.3.2 No âmbito da legislação brasileira

O quadro a seguir apresenta as principais leis que, direta ou indiretamente, contribuem para o planejamento ambiental e a prevenção de desastres no país.

Quadro 1 – Leis e diretrizes brasileiras

LEIS AMBIENTAIS BRASILEIRAS	DIRETRIZES
Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981)	estabelece os princípios e diretrizes para o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente. Também prevê a avaliação de impacto ambiental para empreendimentos significativos. Essa lei é fundamental para os municípios e estados do Brasil, pois promove uma gestão sustentável dos recursos naturais como a água, o solo, a fauna e a flora, a proteção ambiental através do licenciamento ambiental, a participação da sociedade estimulando a criação de conselhos e órgãos consultivos ambientais nos municípios e a responsabilidade ambiental tanto para o poder público quanto para o setor privado, contribuindo para um desenvolvimento mais equilibrado e harmonioso (Brasil, 1981).
Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998)	define as infrações e penalidades para quem comete danos ao meio ambiente. Essa lei também desempenha um papel muito importante aos municípios brasileiros, pois estabelece normas e sanções para a proteção do meio ambiente, medidas preventivas e punitivas para evitar danos ambientais, a responsabilização civil, administrativa e penal para quem comete infrações ambientais, seja pessoas físicas ou jurídicas, também promove a educação ambiental como parte integrante das medidas de prevenção e combate a crimes ambientais, sensibilizando a população, empresas e órgãos públicos sobre a importância da conservação ambiental e do cumprimento da lei. E por fim, o controle e a fiscalização, por parte dos órgãos ambientais, das atividades que possam causar impactos negativos ao meio ambiente e a sociedade (Brasil, 1998).
Código Florestal (Lei nº 12.651/2012)	define regras para a utilização e preservação das áreas de vegetação nativa no Brasil, incluindo disposições sobre reservas legais e áreas de preservação permanente. Essa lei desempenha um papel fundamental ao estabelecer normas e diretrizes para a conservação e recuperação das áreas de proteção permanentes e reservas legais que

	<p>desempenham um papel crucial na proteção dos recursos hídricos, o solo, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, além de assegurar o bem-estar das populações humanas; e definições da Amazônia Legal contribuindo para a proteção da biodiversidade nos municípios, além de instrumentos legais para a conservação ambiental, a proteção dos recursos naturais, a regularização ambiental das propriedades rurais e o ordenamento territorial para o uso e ocupação do solo de forma sustentável e equilibrada (Brasil, 2012).</p>
<p>Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)</p>	<p>regulamenta os serviços de saneamento básico no Brasil, buscando garantir o acesso universal a esses serviços de forma sustentável. Essa lei é importante para os municípios pois garante o direito à saúde, previne doenças relacionadas à água contaminada, também incentiva a adoção de práticas sustentáveis que protege o meio ambiente, além de promover o desenvolvimento urbano sustentável proporcionando condições adequadas de moradia, trabalho e lazer para a população, e estabelecer diretrizes para padrões de planejamento, execução e gestão eficiente nos serviços de saneamento básico, promovendo a eficiência, transparência e responsabilidade na prestação desses serviços (Brasil, 2007).</p>
<p>Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)</p>	<p>regulamenta a gestão de resíduos sólidos no Brasil, com foco na redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos, incluídos os perigos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. A importância dessa lei para os municípios consiste no estabelecimento das diretrizes e normas para a gestão adequada desses resíduos incluindo a redução na geração, a coleta seletiva, a destinação final adequada e a recuperação de áreas degradadas por resíduos, além de prevenir a poluição ambiental, estimular a reciclagem e a economia circular, promovendo a responsabilidade compartilhada e garantindo a gestão eficiente dos resíduos sólidos. Essa prevenção contribui para minimizar ou evitar os efeitos dos</p>

	desastres naturais (Brasil, 2010).
Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006)	dispõe sobre a utilização e conservação do Bioma Mata Atlântica. Essa lei é fundamental aos municípios pois estabelece normas e diretrizes para a proteção, conservação e uso sustentável dos biomas que são importantes para a biodiversidade, os recursos hídricos, a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável nas regiões abrangidas pela Mata Atlântica. Isso contribui para a preservação de espécies vegetais e animais, ecossistemas naturais para a manutenção da vida, além de prever a recuperação de áreas degradadas dentro desse bioma, incentivando a restauração florestal, a recuperação de nascentes, a proteção de cursos d'água e a conservação do solo. Também reforça a proteção de unidades de conservação, reservas legais, áreas de preservação permanente (APPs) e terras indígenas dentro desse bioma (Brasil, 2006).
Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/2009)	estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o enfrentamento das mudanças climáticas, promovendo a mitigação e adaptação. Essa política é essencial para os municípios pois promove diretrizes e ações para a adaptação às mudanças climáticas como enchentes, secas, ondas de calor, inundações, além de contribuir na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) nos diversos setores da economia como a energia, o transporte, a indústria, a agricultura e nos resíduos, contribuindo no combate ao aquecimento global e no planejamento urbano sustentável. Também promove o fortalecimento da gestão ambiental e a promoção da participação da sociedade civil, organizações não governamentais, setor privado e a busca de cooperação por soluções para os desafios climáticos globais (Brasil, 2009).
Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC	dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. A PNPDEC abrange as ações de

(Lei nº 12.608/2012)	prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. Essa lei é indispensável para os municípios pois promove uma gestão de riscos e desastres, também fortalece os órgãos de proteção civil como as Defesas Civis municipais, estaduais e federal, proporcionando uma estruturação, a capacitação e os recursos para o planejamento e execução de ações voltadas a proteção e defesa civil, também faz o mapeamento das áreas de risco onde identifica as áreas de vulnerabilidade e implementando ações e medidas preventivas, desenvolve sistemas de alerta, incentiva a participação e integração da sociedade civil e setor privado, além de garantir a recuperação e reconstrução das áreas que ocorreram eventos adversos. Por fim, contribui para a segurança e a resiliência das comunidades frente a situações de emergência e desastres (Brasil, 2012).
-----------------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora.

O conjunto normativo apresentado evidencia que o ordenamento jurídico brasileiro dispõe de bases sólidas para a promoção do planejamento ambiental e redução de riscos. Percebe-se que as leis analisadas dialogam entre si, contribuindo significativamente para estabelecer instrumentos de gestão territorial, proteção de ecossistemas, controle da poluição, adaptação às mudanças climáticas e organização da defesa civil.

2.4 Legislação internacional

Em relação aos instrumentos internacionais têm-se a Agenda 21, resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 por 178 países. Essa agenda é um plano de ação global para promover o desenvolvimento sustentável em nível econômico, social e ambiental. Além disso, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU em 2015, que são uma série de metas globais para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade para todos. Eles orientam as políticas nacionais e internacionais relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

2.4.1 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Em setembro de 2015, representantes da comunidade internacional se reuniram na sede da ONU, em Nova York, para aprovar um plano de ação destinado a erradicar a pobreza, preservar o planeta e assegurar paz e prosperidade. Esse plano, conhecido como Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, representa um compromisso global assumido pelo Brasil e outros 192 países. A Agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais buscam promover, de maneira integrada e indivisível até 2030, a proteção ambiental, o progresso social e o crescimento econômico em escala mundial. Essa abordagem abrangente e equilibrada incorpora as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental (Brasil, 2015).

Os 17 ODS, juntamente com suas 169 metas, formam uma lista ambiciosa de tarefas aplicáveis universalmente, considerando as realidades nacionais, capacidades locais, níveis de desenvolvimento e desafios específicos. Todos os países compartilham a responsabilidade de alcançar esses objetivos. Se as metas forem atingidas, esta será a primeira geração a erradicar a pobreza extrema e a conter a mudança climática, poupando as gerações futuras dos efeitos adversos que podem surgir caso não haja uma mobilização eficaz.

É importante ressaltar que essas leis são apenas uma parte do conjunto normativo relacionado ao desenvolvimento sustentável, e há outras normas e regulamentos em níveis estaduais e municipais que complementam essas legislações federais. Além disso, a efetiva implementação e execução dessas leis são fundamentais para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS). Vale ressaltar também que a função das leis ambientais é proteger e preservar o meio ambiente, garantindo a conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade, bem como, podem ser utilizadas para a gestão pública na prevenção dos desastres naturais. Por isso, é relevante que os gestores públicos possam ter conhecimento dessas leis.

Para esta pesquisa específica, a área estudada desempenha um papel significativo na prevenção de problemas associados aos desastres naturais, portanto, espera-se assim contribuir para a proteção de vidas e a preservação do patrimônio público e privado.

3 METODOLOGIA

Neste tópico apresenta a abordagem metodológica adotada na pesquisa, os métodos e procedimentos utilizados, as bases de dados consultadas, bem como os critérios de coleta e análise das informações. Também descreve a metodologia empregada para o desenvolvimento dos Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) resultantes do estudo.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à natureza, esta pesquisa pode ser caracterizada como **aplicada**, uma vez que busca adquirir conhecimentos voltados à solução de problemas específicos, com aplicação prática no contexto da gestão pública municipal, especialmente no que se refere à prevenção de desastres naturais no estado do Rio Grande do Norte (Gil, 2017). Essa aplicação se materializa-se através do desenvolvimento de um e-book educacional direcionado aos gestores públicos municipais, com o objetivo de subsidiar ações preventivas e contribuir para a redução dos impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes de desastres naturais.

Do ponto de vista da abordagem metodológica, a pesquisa é de natureza **qualitativa** (Costa, 2024), uma vez que se fundamenta na análise e interpretação de documentos institucionais, bases oficiais e instrumentos normativos relacionados à gestão pública e à prevenção de desastres naturais, com ênfase em eventos como movimentos de massas, inundações e enxurradas. A abordagem qualitativa permite compreender a complexidade do fenômeno estudado, considerando o contexto institucional, territorial e legal no qual se insere.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter **exploratório e descritivo**. A natureza **exploratória** justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre o planejamento da gestão ambiental e urbana, especialmente no que se refere aos tipos de desastres, às estratégias de prevenção e às diretrizes institucionais existentes na literatura. Além disso, essa etapa permite maior conhecimento do problema de pesquisa e, por meio do levantamento e da análise de documentos, como a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, compreender as diretrizes técnicas relacionadas à prevenção e à gestão de desastres naturais.

Quanto ao caráter **descritivo**, a pesquisa busca identificar e caracterizar os desastres naturais mais recorrentes, com ênfase em movimentos de massa, inundações e enxurradas,

bem como as ações e diretrizes adotadas pelos órgãos públicos responsáveis pela prevenção e gestão desses eventos.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos abordados, a pesquisa adota o **estudo de caso**, tendo como recorte geográfico os municípios do estado do Rio Grande do Norte suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, conforme critérios estabelecidos no documento como a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR. Como complemento para alcançar os objetivos propostos, utiliza-se também a pesquisa bibliográfica e documental.

3.1.1 Levantamento bibliográfico

Também se apresenta como **documental** a partir da análise de documentos institucionais, normas e técnicas produzidas por órgãos públicos federais. Essa abordagem permite a análise de diferentes perspectivas sobre a gestão pública e a prevenção de desastres naturais, contribuindo para o embasamento teórico da pesquisa.

Esses métodos foram aplicados de forma integrada, permitindo a sistematização das informações, a análise crítica dos dados e a construção dos produtos técnico-tecnológicos propostos.

3.2 CAMPO DE ESTUDO

Na elaboração deste estudo, tendo em vista a temática focada no planejamento da gestão ambiental e urbana na esfera municipal, foi selecionado como objeto de estudo os órgãos públicos federais responsáveis pela prevenção de desastres naturais, bem como os municípios do estado do Rio Grande do Norte identificados como suscetíveis a desastres ambientais, em observância a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR.

O documento trata do processo de atualização dos critérios e dos indicadores para identificação dos municípios brasileiros que estão mais suscetíveis à ocorrência aos desastres naturais, nos subgrupos de deslizamentos, enxurradas e inundações, estabelecendo como prioridades nas ações da União na gestão de riscos e de desastres naturais. Através desse estudo, foram identificados 31 municípios potiguares suscetíveis a desastres como movimentos de massa, enxurradas e inundações. A partir desse dado, adotou-se como critério adicional o recorte populacional, selecionando os municípios com mais de 20 mil habitantes, conforme estabelecido pela Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade). Como resultado, foram

selecionados 16 municípios: Assú, Apodi, Caicó, Canguaretama, Ceará-Mirim, Goianinha, João Câmara, Macaíba, Macau, Mossoró, Natal, Nísia Floresta, Nova Cruz, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante e Touros.

3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E COLETA DE DADOS

A seleção e a coleta das informações obedeceram a critérios previamente definidos, com o intuito de assegurar coerência metodológica e alinhamento aos objetivos da pesquisa.

Os critérios institucionais consideraram apenas órgãos públicos com atribuição legal para a prevenção e a gestão de desastres naturais, atuantes em escala nacional e com impacto direto sobre os municípios.

Quanto aos critérios territoriais, abrangeram exclusivamente municípios do estado do Rio Grande do Norte identificados como suscetíveis a desastres naturais, com população superior a 20 mil habitantes.

Os critérios técnicos incluíram a utilização da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) para a padronização dos eventos analisados, a compatibilidade dos dados com sistemas de informação geográfica e a possibilidade de cruzamento entre bases federais e estaduais.

3.3.1 Coleta de dados da pesquisa

A coleta de dados foi estruturada em três eixos principais de investigação: primeiramente consistiu no mapeamento dos órgãos públicos federais com atribuições legais relacionadas a prevenção e a gestão de desastres naturais. No segundo eixo envolveu a identificação dos instrumentos, sistemas, produtos e serviços utilizados por esses órgãos. Por fim, o terceiro eixo onde concentrou-se na seleção dos municípios do Rio Grande do Norte que compõem o recorte desse estudo.

Esse procedimento permitiu localizar e categorizar bases institucionais federais como o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN), a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), o Serviço Geológico do Brasil (SGB), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Defesa Civil.

Quanto as ferramentas e sistemas oficiais foi identificado a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

Os dados de bases estatísticas e geoespaciais foram extraídos diretamente do repositório do Serviço Geológico do Brasil (SGB), além do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No âmbito estadual, utilizou-se a plataforma do Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIA/IDEMA) para cruzar os dados federais com a realidade territorial do Rio Grande do Norte. O acesso a plataforma é feito por meio do *site* oficial do IDEMA na aba de “Serviços”.

Além dessas fontes, foi utilizada a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, que estabelece critérios e indicadores para identificação dos municípios brasileiros mais suscetíveis a ocorrência de desastres naturais.

3.3 DEFINIÇÃO DE ALCANCE DOS OBJETIVOS DETERMINADOS

A fim de descrever como se dará o alcance dos objetivos que foram definidos para esta pesquisa, esta seção foi criada para detalhar como estes serão efetivados.

Desse modo, o objetivo específico “Identificar os municípios do Rio Grande do Norte suscetíveis a desastres ambientais e caracterizar os tipos de eventos que os afetam”, foi alcançado por meio dos dados disponíveis na Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR.

O objetivo específico “Mapear os principais órgãos públicos e instrumentos institucionais envolvidos na prevenção de desastres naturais no Brasil, com ênfase nos produtos e serviços disponibilizados aos municípios” foi efetivado pela busca em bases de dados oficiais e os portais de transparência dos órgãos como o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN), a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), o Serviço Geológico do Brasil (SGB), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Defesa Civil. Além disso, ferramentas e sistemas como a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

Por conseguinte, o objeto específico “Relacionar os produtos e serviços identificados às necessidades dos municípios potiguares suscetíveis a desastres naturais, sugerindo combinações de instrumentos passíveis de uso no planejamento local” foi alcançado por meio de uma análise crítica sobre os produtos e ferramentas existentes no SGB e CEMADEN e os desastres suscetíveis em cada município sendo eles: Assu, Apodi, Caicó, Canguaretama, Ceará-Mirim, Goianinha, João Câmara, Macaíba, Macau, Mossoró, Natal, Nísia Floresta, Nova Cruz, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante e Touros. Após essa análise, foi possível relacionar cada um.

Ademais, referente ao objetivo específico “Desenvolver um e-book educacional de apoio aos gestores públicos municipais do Rio Grande do Norte na prevenção de desastres naturais” foi criado um e-book apresentando um conjunto de informações relacionadas aos desastres naturais, os riscos, as formas de prevenção, além de sugestões de programas a serem implementados.

E, por fim, em relação ao objetivo específico “Elaborar um mapa temático referente a quantidade habitacional dos municípios do RN quanto ao cumprimento da Lei Nº 10.257/2001”, o levantamento das informações para elaboração desse mapa foi através do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para identificar a quantidade de habitantes das 31 cidades suscetíveis a desastres ambientais no estado do Rio Grande do Norte. O objetivo dessa etapa foi para realizar o recorte geográfico, selecionando os municípios que possuem mais de 20 mil habitantes, conforme estabelecido pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). Após esse levantamento, através dos dados obtidos no SEIA/IDEMA, foi possível identificar quais municípios estavam de acordo com a Lei Nº 10.257/2001. O mapa foi elaborado no sistema de informação geográfica (SIG) QGIS Desktop 3.32.2 e contém dados populacionais dos municípios obtidos pela plataforma do IBGE.

3.4 METODOLOGIA DO PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO

Após a coleta de dados e informações, procedeu-se o desenvolvimento do e-book destinado aos gestores públicos do Rio Grande do Norte. O primeiro produto consiste em um e-book educacional intitulado "Manual do Gestor Público para a Prevenção de Desastres Naturais no Estado do Rio Grande do Norte", elaborado a partir dos resultados da pesquisa documental. O conteúdo foi redigido em linguagem acessível, com rigor técnico e organizado

em capítulos. Visando contribuir para a resolução do problema da prevenção de desastres naturais, esse e-book busca promover uma reflexão e fornecer sugestões de programas de prevenção relacionadas aos desastres naturais, no âmbito municipal.

O e-book está disponível para download no formato PDF, de forma gratuita e foi dividido por cinco capítulos. Essa divisão foi realizada da seguinte forma:

O primeiro capítulo aborda a respeito de um panorama sobre prevenção e sustentabilidade. Inicialmente, é apresentada a relação da gestão pública na prevenção de desastres naturais. Em seguida, no capítulo dois é explicado a diferença entre desastres, desastres ambientais e desastres naturais. Para uma melhor compreensão, foi introduzida a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), com o intuito de facilitar a articulação entre os diversos órgãos envolvidos na gestão de desastres.

Essa abordagem proporciona uma compreensão mais clara e unificada dos eventos adversos, auxiliando na tomada de decisões, na resposta rápida e eficiente evitando as situações de emergência. Em seguida, foram explicadas as diferenças entre risco, perigo e vulnerabilidade, conceitos frequentemente confundidos.

O próximo capítulo foi explanado sobre a Legislação Brasileira relacionadas ao desenvolvimento sustentável. De forma sucinta, foram apresentadas algumas leis, incluindo a Política Urbana, tratada nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal. Esses dispositivos estabelecem princípios e diretrizes para o planejamento, ordenamento e desenvolvimento das cidades, buscando garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes; o Direito urbanístico, conforme o artigo 24 da Constituição Federal, que consiste no conjunto de normas com o objetivo de organizar os espaços habitáveis, de modo a propiciar melhores condições de vida à comunidade. Além disso, trata do ordenamento, planejamento e gestão das cidades, abrangendo questões relacionadas ao uso do solo, zoneamento, parcelamento urbano, política habitacional, entre outros aspectos que influenciam a organização e o desenvolvimento das áreas urbanas (Silva, 2010).

Dentro desse contexto, é relevante destacar o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), que contém as diretrizes para a elaboração do Plano Diretor. Este é o principal instrumento de política urbana para uma adequada organização do território, delineando um grande

planejamento com o intuito de alcançar os objetivos estabelecidos pela União e contribuindo para a prevenção dos desastres naturais.

Sobre a legislação internacional foi feita uma explanação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), apresentando aos leitores o que são, quais as metas estabelecidas em cada uma e sua importância. Esse conhecimento é relevante para os municípios tendo em vista que ao conhecer e adotar esses objetivos, estarão alinhados com a agenda global. Além disso, permitirá que os municípios direcionem suas políticas públicas de forma mais eficaz, priorizando ações que contribuam para o cumprimento desses objetivos e pensando na melhoria da qualidade de vida da população. Ao demonstrar comprometimento e progresso em relação a essas metas, os municípios aumentam suas chances de obter recursos e estabelecer parcerias estratégicas para o desenvolvimento local.

As ODS promovem ações que visam à sustentabilidade ambiental, social e econômica. Ao incorporar esses princípios em suas práticas e projetos, os municípios fortalecem sua resiliência e capacidade de enfrentar desafios presentes e futuros, como por exemplo, as mudanças climáticas, as desigualdades sociais e as crises econômicas. Portanto, o conhecimento sobre as ODS é fundamental para que os municípios brasileiros possam contribuir efetivamente para um desenvolvimento mais justo, inclusivo e sustentável, alinhado aos objetivos globais estabelecidos pela comunidade internacional.

O capítulo quatro aborda a respeito dos órgãos públicos federais dedicados à prevenção de desastres naturais. Esses órgãos trabalham em conjunto contribuindo para a eficiência das ações preventivas e a proteção da população frente a eventos adversos. Esses produtos e serviços desenvolvidos por essas organizações, tais como planos de contingência, sistemas de alerta precoce, cartas de perigo, cartas geotécnicas, cartas de suscetibilidade e capacitação de equipes de resposta, são essenciais para prevenir os impactos dos desastres.

É fundamental que essas informações e ferramentas sejam amplamente divulgadas, para que os gestores públicos estejam cientes de quem buscar em caso de necessidade de apoio adicional na prevenção, bem como para saber como utilizar adequadamente tais recursos em suas áreas de atuação. Além disso, é importante destacar que a integração e cooperação entre os órgãos públicos, a sociedade civil e outras entidades é fundamental para fortalecer a efetividade das medidas preventivas e garantir uma resposta eficiente em situações de emergência.

Por fim, o e-book encerra no quinto capítulo, com sugestões de programas que podem ser desenvolvidos em âmbito municipal e estadual. Os programas são ações que poderão ser desenvolvidas em qualquer município do Rio Grande do Norte com o intuito de orientar e contribuir na participação ativa da população. Este tópico visa contribuir para o alcance das metas 11, 13 e 15 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O segundo produto corresponde a elaboração de um mapa temático representando os municípios do Rio Grande do Norte com mais de 20 mil habitantes quanto ao cumprimento da Lei nº 10.257/2001 em relação a obrigatoriedade do Plano Diretor. Para a sua elaboração, foi utilizado dados populacionais do IBGE, informações do SEIA/IDEMA e foi criado no QGIS por autoria própria no laboratório de informática do IFRN, campus Natal-Central.

Esses produtos visam subsidiar a gestão pública municipal, fortalecer o planejamento territorial e contribuir para a prevenção de desastres naturais no estado do Rio Grande do Norte.

3.5 DESCRIÇÃO E CRITÉRIOS DOS PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICO

Quanto a descrição dos critérios do PTT, este produto é vinculado à linha de pesquisa Sustentabilidade e Gestão de Recursos Naturais. No que concerne à aderência deste produto, ele possui impacto regional, pois gera contribuição para a prevenção de desastres naturais no Rio Grande do Norte.

Quanto ao impacto esperado, o e-book possui impacto significativo, uma vez que o conhecimento presente no e-book, buscar sensibilizar e auxiliar os gestores públicos de todo território potiguar, transformando esses representantes do povo em agentes ativos na prevenção e gestão de desastres naturais. Além disso, servirá como auxílio para os gestores públicos municipais a atuarem na prevenção dos desastres ambientais previstos segundo a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR. Também contribui para a promoção do bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem nessas áreas de vulnerabilidade.

Em termos de aplicabilidade o PTT é altamente aplicável, visto que o e-book apresenta de forma simples, clara e direta conceitos relevantes sobre os tipos de desastres naturais, formas de prevenção, diferença entre risco, perigo e suscetibilidade e leis pertinentes. Além disso, será utilizado pelos municípios do Rio Grande do Norte, contando

com o suporte da Defesa Civil, do SGB, Governo do RN e IFRN. A ampla divulgação contribuirá para o aumento de sua aplicabilidade, tornando-a ainda mais eficaz.

Com relação ao critério de inovação, embora o conceito geral dos desastres naturais não seja recente, a novidade deste trabalho está em disseminar esse conhecimento para os gestores públicos do Rio Grande do Norte de maneira fácil e prática, além disso, apresenta programas e ferramentas que tem o potencial de auxiliar os municípios na prevenção desses desastres. Isso contribuirá efetivamente para a prevenção desastres, promovendo atividades teórico-práticas por meio da abordagem no e-book. O objetivo é preencher uma lacuna na disseminação de informações, especialmente em municípios que enfrentam desastres naturais ao longo dos anos. Apesar do produto não possuir caráter inovador, ele foi criado visando trazer novas ideias de prevenção e de fácil aplicação nos municípios do RN, tendo em vista os problemas identificados.

Por fim, o PTT quanto a complexidade configura-se como uma ferramenta interdisciplinar, o que é uma característica intrínseca presente na formação dos alunos do Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável em Recursos Naturais (PPgUSRN), pois para a execução deste projeto, é fundamental adquirir conhecimentos em diversas disciplinas das Ciências da Terra, envolvendo o estudo da gestão pública nos impactos dos desastres naturais, geoprocessamento, tipos de desastres, inundações, deslizamentos, aprender a caracterizar os riscos e entre outros. Dessa forma, as áreas abordadas incluem a gestão pública, geologia, hidrologia e geografia.

Nesse contexto, a integração de conhecimentos de diferentes áreas promove uma compreensão mais abrangente e eficaz dos desafios ambientais, estimulando uma visão holística e preparando os estudantes para enfrentar questões complexas de forma mais completa e colaborativa na área de ciências ambientais.

Portanto, no que se diz respeito aos critérios de aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade, o e-book foi avaliado conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 2 – Critérios de Avaliação do PTT

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO
Aderência	Regional
Impacto	Significativo

Aplicabilidade	Alto
Inovação	Baixo
Complexidade	Interdisciplinar

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Além do e-book, também foi produzido um mapa como segundo produto técnico-tecnológico. Esse mapa apresenta os municípios do Rio Grande do Norte acima de 20 mil habitantes. Esse dado é importante para verificar se todos cumprem a Lei Nº 10.257/2001, com o intuito de orientar aqueles que ainda não possuem Plano Diretor a tomarem as medidas necessárias para sua elaboração. Os dados foram obtidos por meio do portal do IBGE. Quanto à plataforma utilizada para o desenvolvimento do mapa, foi utilizado o QGIS Desktop 3.32.2.

A respeito dos critérios de avaliação deste PTT, este produto é vinculado à linha de pesquisa Sustentabilidade e Gestão de Recursos Naturais. Em relação a aderência, o mapa possui um impacto local, pois permite identificar, de forma clara e espacializada, os municípios do Rio Grande do Norte com mais de 20 mil habitantes, recorte diretamente relacionado à obrigatoriedade estabelecida pela Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) quanto à elaboração do Plano Diretor. Ao concentrar a análise nesses municípios, o mapa funciona como um instrumento metodológico de diagnóstico, facilitando o levantamento e a verificação do cumprimento da legislação urbanística vigente.

Sua importância para a sociedade reside no fato de que o Plano Diretor é um instrumento central para o ordenamento do território, a promoção do desenvolvimento urbano sustentável e a garantia da função social da cidade e da propriedade. Ao evidenciar quais municípios atendem ou não à exigência legal, o mapa contribui para a transparência da gestão pública, fortalece o controle social e subsidia o debate sobre políticas urbanas, planejamento urbano e redução de desigualdades socioespaciais. Além disso, fornece informações relevantes para gestores públicos, pesquisadores e a população em geral, apoiando a formulação de ações que visem à melhoria da qualidade de vida urbana.

Quanto ao impacto, pode ser caracterizado como médio, pois o mapa tem relevância direta para a avaliação do cumprimento de uma política pública prevista em lei e para o fortalecimento do planejamento urbano. Embora não gere, por si só, mudanças imediatas, ele subsidia decisões técnicas, institucionais e sociais, amplia a transparência e apoia ações de

controle social e formulação de políticas, o que confere um impacto significativo no médio e longo prazo.

No que concerne à aplicabilidade, o mapa se apresenta como alta, pois os resultados podem ser utilizados diretamente por gestores públicos, órgãos de planejamento urbano, Ministério Público, conselhos de políticas urbanas e sociedade civil. O mapa permite identificar de forma objetiva os municípios que cumprem ou não a exigência legal do Plano Diretor, servindo como subsídio para tomada de decisão, fiscalização, formulação de políticas públicas e atualização de instrumentos de planejamento. Além disso, a metodologia pode ser facilmente replicada em outros estados ou recortes territoriais, ampliando seu potencial de uso prático e institucional.

Quanto ao critério de inovação, a classificação é baixa. O uso de dados populacionais e da cartografia para verificar o cumprimento do Estatuto da Cidade não é inédito, porém a aplicação desse método ao recorte específico dos municípios do Rio Grande do Norte com mais de 20 mil habitantes, bem como a sistematização espacial dessa informação em forma de mapa analítico, configura uma contribuição original ao contexto local e regional. Essa abordagem facilita a compreensão do problema, qualifica o debate sobre planejamento urbano e amplia o acesso à informação, caracterizando inovação no modo de organizar, analisar e comunicar dados relevantes para a gestão pública e para a sociedade.

Quadro 3 – Critérios de Avaliação do PTT

CRITÉRIO	AVALIAÇÃO
Aderência	Local
Impacto	Médio
Aplicabilidade	Alta
Inovação	Baixa
Complexidade	Multidisciplinar

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Por fim, o PTT em relação à complexidade, se apresenta como multidisciplinar, pois mobiliza conhecimentos de diferentes áreas como geografia, planejamento urbano, demografia e direito urbanístico, que contribuem para a análise do objeto, mas sem necessariamente integrar métodos ou conceitos de forma aprofundada entre si.

Dessa forma, no que se diz respeito aos critérios de aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade, o mapa foi avaliado conforme demonstra o Quadro 2.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que este estudo contribua para o desenvolvimento sustentável no cenário urbano dos municípios do Rio Grande do Norte, auxiliando na prevenção de desastres naturais. Além disso, pretende-se disseminar essas informações para que mais prefeituras adquiram maior conhecimento sobre essas ferramentas, estimulando os gestores públicos a utilizá-las na elaboração de projetos para seus municípios.

Por fim, a expectativa de gerar, por meio desta pesquisa, um produto tecnológico na forma de um e-book destinado a todos os gestores públicos do Rio Grande do Norte foi alcançada. Este e-book abordou sobre os principais conceitos relacionados aos desastres naturais, disseminando o conhecimento geocientífico de maneira acessível. O produto foi intitulado "Manual do Gestor Público para a Prevenção de Desastres Naturais no Estado do Rio Grande do Norte".

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção será realizada a análise dos resultados, detalhando os fatores centrais que surgiram ao longo do levantamento e da construção de dados. O objetivo é entender o que foi observado e identificado durante o processo.

5.1 Órgãos públicos responsáveis pela prevenção de desastres naturais

Os órgãos públicos federais relacionados a prevenção de desastres naturais foram criados mediante leis. Esses órgãos desempenham um papel estratégico na proteção da vida humana, no monitoramento, na preservação do meio ambiente e na promoção da resiliência das comunidades frente aos desafios relacionados aos desastres naturais. A atuação desses órgãos também envolve a articulação com outros setores da sociedade, como governos estaduais e municipais, organizações não governamentais, comunidades locais e instituições

de pesquisa, visando uma abordagem integrada e colaborativa na gestão de riscos e desastres. Segue abaixo as principais organizações públicas relacionadas a essa temática:

5.1.1 Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN)

O CEMADEN é uma Instituição Científica e Tecnológica (ICT) nos termos da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005 e está vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), conforme o disposto no inciso IV do art. nº 29 da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003 e instituído pelo Decreto nº 8.877, de 18 de outubro de 2016.

Compete ao CEMADEN (2016):

I - elaborar alertas de desastres naturais relevantes para ações de proteção e de defesa civil no território nacional;

II - elaborar e divulgar estudos visando à produção de informações necessárias ao planejamento e à promoção de ações contra desastres naturais;

III - desenvolver capacidade científica, tecnológica e de inovação para continuamente aperfeiçoar os alertas de desastres naturais;

IV - desenvolver e implementar sistemas de observação para o monitoramento de desastres naturais;

V - desenvolver e implementar modelos computacionais para desastres naturais;

VI - operar sistemas computacionais necessários à elaboração dos alertas de desastres naturais;

VII - promover capacitação, treinamento e apoio a atividades de pós-graduação, em suas áreas de atuação; e

VIII - emitir alertas de desastres naturais para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD, do Ministério da Integração Nacional, auxiliando o Sistema Nacional de Defesa Civil (Portaria MCTIC, 2016).

Essa instituição pública é fundamental para os municípios do Brasil devido à sua importância na prevenção e monitoramento de desastres naturais, na proteção das vidas e dos patrimônios públicos e privados. Ao fornecer informações e ferramentas essenciais para a prevenção, preparação e respostas a desastres naturais, sua atuação contribui significativamente para a segurança e resiliência das comunidades em todo o país.

Como ferramenta de prevenção, o CEMADEN possui o um projeto chamado “Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de riscos de desastres”. O principal objetivo do projeto foi criar uma estratégia de identificação e

prevenção de riscos, apoiada no ensino de ciências, tecnologia e inovação, a partir da realização de atividades que abordam a temática dos deslizamentos de terra.

Outra ferramenta é o Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC), que visa fomentar, entre os moradores das áreas de risco, uma cultura de percepção dos riscos associados aos desastres naturais, estimulando a participação ativa da população e fortalecendo sua capacidade de resposta em situações adversas.

Para isso, integrantes da própria comunidade recebem um treinamento específico para operar equipamentos destinados à medição do volume de chuvas, realizando a coleta e o registro dos dados em intervalos previamente definidos. Constata-se que até março de 2015, foram instalados cerca de 994 pluviômetros distribuídos em 266 municípios em todas as regiões do país, ampliando a Rede de Monitoramento do CEMADEN, com uma previsão de implantação de mais 281 unidades até o fim daquele ano.

5.1.2 Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)

O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) foi criado por meio do Decreto nº 5.376 em fevereiro de 2005. É um órgão vinculado ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Ele desempenha um papel crucial na proteção e defesa civil, especialmente em situações de risco e desastres naturais. O CENAD atua no planejamento, coordenação e execução de ações para minimizar os impactos desses eventos com o intuito de gerenciar, com agilidade, ações estratégicas de preparação e resposta a desastres em território nacional e, eventualmente, também no âmbito internacional (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

5.1.3 Serviço Geológico do Brasil (SGB)

O Serviço Geológico do Brasil é uma empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia e focada em realizar atividades voltadas para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a prevenção de desastres naturais. A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) foi criada através do Decreto-Lei Nº 764, de 15 de agosto de 1969 e transformada em Serviço Geológico do Brasil (SGB) pela Lei Nº 8.970, de 28 de

dezembro de 1994. A estrutura organizacional do SGB é dividida em quatro diretorias, sendo duas na área técnica (Diretoria de Geologia e Recursos Minerais; e Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial), uma em suporte administrativo (Diretoria de Administração e Finanças) e a outra em TI (Diretoria de Infraestrutura Geocientífica). Além disso, possui produtos e serviços de muita relevância para a sociedade (SGB-CPRM, c2024).

Conforme definidas pela Lei nº 8.970/1994, as atribuições do SGB têm o propósito de subsidiar a formulação da política mineral e geológica, colaborar em projetos de preservação do meio ambiente e ampliar a compreensão dos fenômenos naturais relacionados à dinâmica do nosso planeta, como terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação, entre outros, assim como aqueles ligados à paleontologia e à geologia marinha. Adicionalmente, a empresa assume o compromisso de traduzir e disseminar o conhecimento geocientífico gerado, tornando-o acessível aos interessados. Com isso, visa oferecer apoio técnico e científico aos órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, bem como à esfera privada, no âmbito de suas áreas de atuação (SGB-CPRM, 2023).

5.1.3.1 Prevenção de Desastres do SGB

O SGB, por meio do Departamento de Gestão Territorial e da Divisão de Geologia Aplicada, desempenha um papel fundamental na prevenção de desastres de natureza geológica. Eles desenvolvem estudos e ações estratégicas para identificar e mitigar os riscos existentes em uma determinada região. Tais medidas são fundamentais para a segurança da população, o planejamento territorial e a redução de impactos socioambientais. Para isso, o órgão público conta com diversos produtos de prevenção que estão disponíveis para todos os municípios do país.

Além disso, a instituição também oferece cursos de capacitação em Risco Geológico, habilitando profissionais para análise crítica e o gerenciamento desses fenômenos. Dessa forma, busca contribuir para o fortalecimento da gestão de riscos no Brasil, promovendo a sustentabilidade e a resiliência dos territórios.

Tabela 1 - Produtos do Serviço Geológico do Brasil que contribuem para a prevenção de desastres naturais:

TIPO DE MAPA	DEFINIÇÃO	ESCALA	APLICAÇÃO	PÚBLICO-ALVO	ÁREA
Setorização de Riscos Geológicos	Possibilidade de ocorrência de um acidente x consequências (perdas de vidas e/ou bens materiais)	1:1.000	Prevenção de desastres	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada
Avaliação Técnica Pós-Desastre	Subsídios técnicos aos municípios, a partir do registro e da caracterização das áreas habitadas que sofreram perdas ou danos decorrentes das chuvas intensas	1:1.000	Remediação de danos	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada
Diagnóstico da População em Áreas de Risco Geológico	Panorama socioeconômico da população residente em áreas de risco geológico.	1:1.000	Prevenção de desastres	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada
Cartas de Perigo	Possibilidade de ocorrência de um evento, com	1:10.000	Prevenção de desastres e planejamento	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada e não

Geológico	a indicação da trajetória e do raio de alcance dos materiais mobilizados		urbano	prefeituras	ocupada
Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização	Definir as aptidões à ocupação quanto à probabilidade de ocorrência de desastres naturais	1:10.000	Prevenção de desastres e planejamento urbano	Governo do Estado e municípios	Vetores de crescimento
Avaliação Geotécnica de Atrativos Geoturísticos	Possibilidade de ocorrência de um acidente x consequências	1:10.000	Prevenção de Desastres	Secretaria de Turismo e Meio Ambiente	ocupada e não ocupada.
Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações	Propensão à ocorrência de um evento	1:50.000 1:25.000	Planejamento urbano	Governo do Estado e municípios	Ocupada e não ocupada

Fonte: SGB (2025). Adaptado pela autora.

5.1.4 Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foi criado pelo Decreto 7.672 em 18 de novembro de 1909, com o nome de Diretoria de Meteorologia e Astronomia, vinculado ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Ao longo de sua trajetória, o Instituto passou por várias denominações até chegar a Instituto Nacional de Meteorologia (Lei 8.490, de 19 de novembro de 1992).

São atribuições do INMET (2012):

I- elaborar e divulgar, diariamente, em nível nacional, a previsão do tempo, avisos e boletins meteorológicos especiais;

II- promover a execução de estudos e levantamentos meteorológicos e climatológicos aplicados à agricultura e outras atividades correlatas;

III- coordenar, elaborar e executar programas e projetos de pesquisas agrometeorológicas e de acompanhamento das modificações climáticas e ambientais;

IV- estabelecer, coordenar e operar as redes de observações meteorológicas e de transmissão de dados, inclusive aquelas integradas à rede internacional;

V- propor a programação e acompanhar a implementação de capacitação e treinamento de recursos humanos, em atendimento a demandas técnicas específicas.

O INMET desempenha um papel fundamental ao monitorar e fornecer informações meteorológicas e climáticas atualizadas. Essas previsões são essenciais para os municípios se prepararem para eventos climáticos adversos como as chuvas intensas, tempestades, secas, enchentes, deslizamentos de terras e entre outros, contribuindo para a segurança, a prevenção de desastres naturais, o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das comunidades.

Como fonte de dados para a população, o INMET possui:

- 1) **Prognósticos Climáticos:** Boletins de previsão (mensal/trimestral) sobre os principais fenômenos meteorológicos que atuaram no Brasil, e que ajudam na preparação para períodos de chuva extrema ou seca (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2025).

5.1.5 Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)

A SEDEC, representante do órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), é responsável pela coordenação das ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional. Sua atuação tem como objetivo reduzir os riscos de desastres. Também abrange ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Essas ações são desenvolvidas de maneira multissetorial, envolvendo os níveis federal, estadual e municipal, com a participação ativa da sociedade (Brasil, 2025).

A organização integrada e sistêmica do SINPDEC possibilita resultados mais eficientes e eficazes do que aqueles que seriam obtidos pela atuação isolada dos órgãos que o compõem, uma vez que promove a articulação e o fortalecimento das ações conjuntas.

Embora todos os entes do sistema possuam atribuições específicas, destaca-se o papel dos órgãos municipais de proteção e defesa civil, considerando que é no âmbito do município que os desastres efetivamente se manifestam e onde as primeiras respostas são implementadas.

Como ferramenta de proteção, a SEDEC possui o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID). O S2ID é uma ferramenta que integra diversos produtos da SEDEC, informações e dados relacionados a desastres naturais no Brasil e eventos adversos, além disso, auxilia na gestão de riscos e na tomada de decisões para prevenção, preparação, resposta e recuperação por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas dessa gestão.

No S2ID é possível:

- I- Registrar desastres ocorridos no município/estado;
- II- Consultar e acompanhar os processos de reconhecimento federal de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;
- III- Consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de resposta;
- IV- Consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de reconstrução;
- V- Buscar informações sobre ocorrências e gestão de riscos e desastres com base em fontes de dados oficial.

O S2ID desempenha um papel fundamental para os municípios do Brasil ao fornecer ferramentas de monitoramento e alerta relacionadas a desastres naturais, como chuvas intensas, enchentes, deslizamentos e secas, possibilitando a emissão de alertas e avisos precoces às autoridades e à população. O sistema também auxilia na identificação e análise de riscos, subsidiando a elaboração de planos de contingências, ações preventivas e estratégias de mitigação de desastres. Essas informações estratégicas contribuem para a gestão eficiente de riscos e desastres naturais, colaborando para a proteção da vida, o desenvolvimento sustentável e a resiliência das comunidades frente a eventos adversos.

5.1.6 Defesa Civil

A Defesa Civil foi instituída pela Lei nº 12.608/2012, a qual estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Além disso, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa

Civil (CONPDEC). Essa lei também autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

Oliveira (2009) explica que o principal objetivo da Defesa Civil é a redução de desastres, além disso, compreende quatro ações distintas, tais como: ações de prevenção, ações de preparação para emergências, ações de resposta aos desastres e, por fim, ações de reconstrução. Essas ações ocorrem de forma multissetorial e atinge os três níveis de governo (Federal, Estadual e Municipal), além de exigir uma ampla participação comunitária. Por conseguinte, o foco da Defesa Civil é, portanto, minimizar as consequências causadas pelos eventos adversos, visando prevenir sua ocorrência ou prestando socorro e assistência às comunidades atingidas, além disso, contribuindo na recuperação das áreas afetadas.

5.2 Resultados encontrados

Inicialmente foram selecionados os municípios potiguares suscetíveis a desastres ambientais, segundo a pesquisa do Governo Federal (Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR), e com população superior a vinte mil habitantes para análise. Os dados utilizados nesta seleção foram obtidos a partir do portal oficial do IBGE. Abaixo são apresentados os resultados encontrados:

Tabela 2 – Municípios e população segundo o IBGE

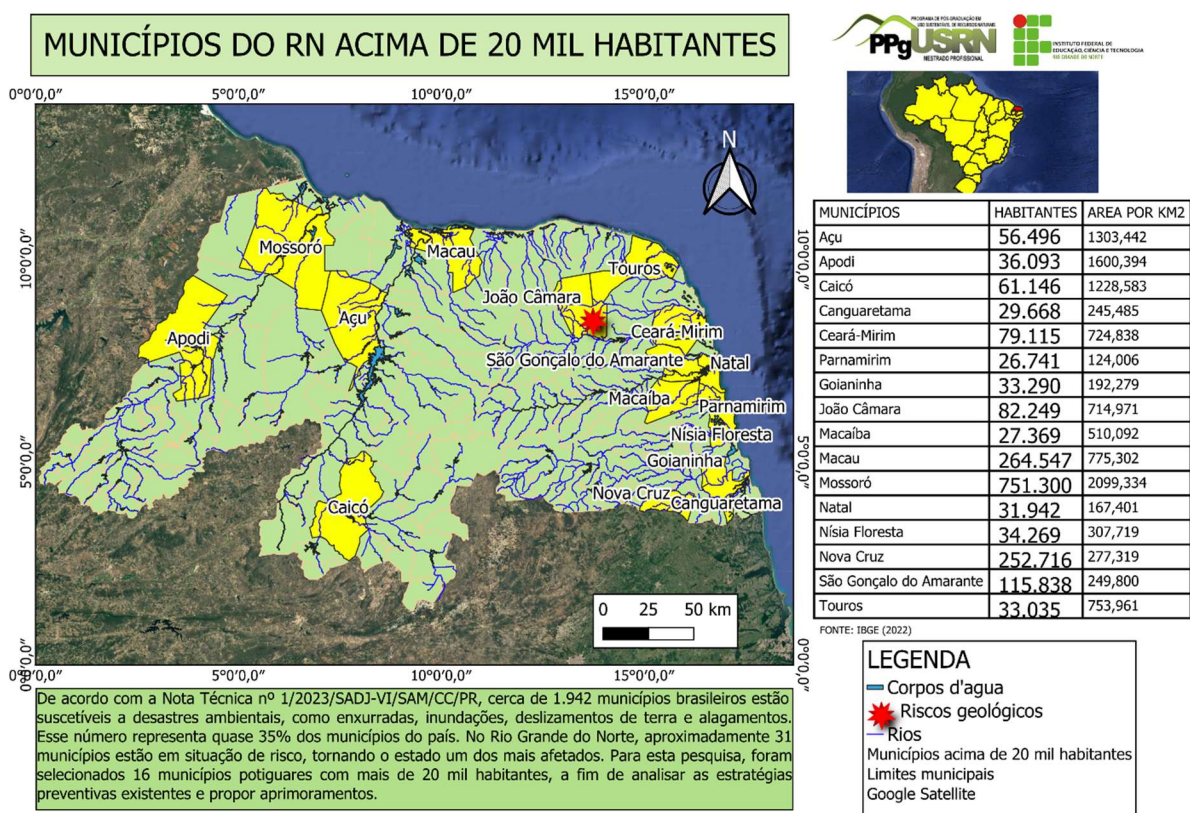
MUNICÍPIO	POPULAÇÃO
ASSU	56.496
ALTO DO RODRIGUES	12.484
APODI	36.093
CAICÓ	61.146
CANGUARETAMA	29.668
CARNAUBAIS	9.714
CEARÁ-MIRIM	79.115
FELIPE GUERRA	5.944
GOIANINHA	26.741
IPANGUAÇU	14.131
JANDAÍRA	6.562
JARDIM DE PIRANHAS	13.977
JOÃO CÂMARA	33.290
JUCURUTU	17.793
LUÍS GOMES	9.070
MACAÍBA	82.249
MACAU	27.369
MOSSORÓ	264.547
NATAL	751.300

NÍSIA FLORESTA	31.942
NOVA CRUZ	34.269
PARNAMIRIM	252.716
PATU	11.007
PENDÊNCIAS	12.278
PORTO DO MANGUE	5.228
SANTA MARIA	4.847
SÃO GONÇALO DO AMARANTE	115.838
TIBAU DO SUL	16.929
TOUROS	33.035
VÁRZEA	5.233
VENHA-VER	3.014

Fonte: IBGE (2022). Adaptado pela autora.

Com base no levantamento realizado através dos dados do IBGE de 2022, constatou-se que, dos 31 municípios suscetíveis a desastres ambientais, apenas 16 possuem mais de 20 mil habitantes, sendo eles: Assu, Apodi, Caicó, Canguaretama, Ceará-Mirim, Goianinha, João Câmara, Macaíba, Macau, Mossoró, Natal, Nísia Floresta, Nova Cruz, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante e Touros. É sobre essas informações que a pesquisa se concentrará.

Figura 13 – Mapa referente aos municípios do RN acima de 20 mil habitantes



Fonte: IBGE (2022). Mapa elaborado pela autora.

O intuito da pesquisa foi realizar um levantamento dos municípios obrigados a cumprir a Lei Nº 10.257/2001, a fim de identificar quais possuem Plano Diretor e orientar aqueles que ainda não possuem a tomarem as medidas necessárias para sua elaboração. Além disso, a partir dos produtos disponibilizados pelos órgãos públicos federais, sugerir estratégias voltadas à prevenção dos desastres ambientais previstos em seus municípios.

5.2.1 Análise dos municípios afetados

Conforme a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, os municípios afetados e seus respectivos desastres são:

Tabela 3 – Municípios acima de 20 mil habitantes que estão suscetíveis a desastres ambientais e os tipos de riscos.

MUNICÍPIO	TIPO DE RISCO
Assu	Enxurrada e Inundação
Apodi	Enxurrada e Inundação
Caicó	Enxurrada e Inundação
Canguaretama	Deslizamento, Enxurrada e Inundação
Ceará-Mirim	Enxurrada e Inundação
Goianinha	Enxurrada e Inundação
João Câmara	Enxurrada e Inundação
Macaíba	Enxurrada e Inundação
Macau	Enxurrada e Inundação
Mossoró	Deslizamento, Enxurrada e Inundação
Natal	Deslizamento, Enxurrada e Inundação
Nísia Floresta	Enxurrada e Inundação
Nova Cruz	Enxurrada e Inundação
Parnamirim	Deslizamento, Enxurrada e Inundação
São Gonçalo do Amarante	Enxurrada e Inundação
Touros	Enxurrada e Inundação

Fonte: Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR. Elaborado pela autora.

Constata-se que, dos 16 municípios analisados, todos apresentam suscetibilidade a enxurradas e inundações, sendo que apenas quatro também estão sujeitos à ocorrência de deslizamentos. Esse tipo de evento está entre os desastres mais recorrentes registrados no

território brasileiro, especialmente aqueles associados a processos hidrometeorológicos (CEPED/UFSC, 2013).

5.2.2 Levantamento dos municípios que possuem Plano Diretor

Entre os municípios selecionados, foi realizado um levantamento através da plataforma do Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIA/IDEMA) para identificar quais possuem Plano Diretor, com a finalidade de orientar e apoiar aqueles que ainda não possuem.

Tabela 4 – Municípios que possuem Plano Diretor

MUNICÍPIO	PLANO DIRETOR
Assu	Lei Complementar 015/2006
Apodi	Lei 479/2006
Caicó	Lei 4204/2006
Canguaretama	Lei 314/2006
Ceará-Mirim	Lei Complementar 006/2006
Goianinha	Lei 1.405/2013
João Câmara	Lei 508/2015
Macaíba	Lei 1.032/2001-GP
Macau	Lei 883/2003
Mossoró	LC 26/2008
Natal	Lei 4.100/1992
Nísia Floresta	LC 003/2007
Nova Cruz	Lei 0985/2007
Parnamirim	Decreto 5.546/2009
São Gonçalo do Amarante	Lei 1.209/2010
Touros	Lei 566/2006

Fonte: Seia Idema (2024). Elaborado pela autora.

Conforme a Lei Nº 10.257/2001, verifica-se que todos os municípios cumprem a obrigatoriedade de ter um Plano Diretor.

Com base em todos esses dados levantados, a seguir, são sugeridos programas e/ou produtos de prevenção dos órgãos públicos para cada município afetado:

Tabela 5 – Sugestão de produtos/programas dos órgãos públicos para a prevenção nos municípios do RN

MUNICÍPIO	SUGESTÃO DE PREVENÇÃO
Assu	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Apodi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Caicó	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Canguaretama	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Cartas de Perigo Geológico 4) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Ceará-Mirim	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Goianinha	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
João Câmara	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

	<ol style="list-style-type: none"> 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Macaíba	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Macau	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Mossoró	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 2) Cartas de Perigo Geológico 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Natal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Setorização de Riscos Geológicos 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Cartas de Perigo Geológico 4) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Nísia Floresta	<ol style="list-style-type: none"> 1) Setorização de Riscos Geológicos 2) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 3) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 4) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Nova Cruz	<ol style="list-style-type: none"> 1) Setorização de Riscos Geológicos 2) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 3) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 4) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Parnamirim	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização

	<ul style="list-style-type: none"> 2) Cartas de Perigo Geológico 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
São Gonçalo do Amarante	<ul style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)
Touros	<ul style="list-style-type: none"> 1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações 2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização 3) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC)

Fonte: elaborado pela autora.

1) Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações:

são documentos cartográficos que indicam a possibilidade de ocorrência de determinados eventos, especialmente aqueles relacionados à movimentos gravitacionais de massa e inundações. Com esse documento, os municípios podem se planejar para prevenir a ocorrência desses fenômenos ou, ao menos, reduzir os danos causados tanto em áreas ocupadas como também não ocupadas. Para solicitar, o município precisa enviar um ofício para o Serviço Geológico do Brasil (SGB) formalizando o pedido.

Segundo dados oficiais do SGB, somente os municípios de Mossoró, Natal, Parnamirim e São José de Mipibu já possuem Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. O dado é alarmante tendo em vista que todos os demais municípios estão suscetíveis a inundações, portanto, é relevante a solicitação desse produto para todos.

2) Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização:

são documentos cartográficos que verificam a capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e intervenções da engenharia e do urbanismo, buscando minimizar os impactos e garantir maior nível de segurança para a população. São considerados instrumentos estratégicos para orientar o crescimento planejado de uma nova área e a ocupação adequada do meio físico.

Para solicitar, o município precisa enviar um ofício para o Serviço Geológico do Brasil (SGB) formalizando o pedido.

De acordo com os dados do SGB, nenhum dos municípios do Rio Grande do Norte possuem Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização. A solicitação é de extrema importância, pois a falta dessa carta contribui para o crescimento desordenado em áreas de perigo e vulnerabilidade.

- 3) Setorização de Riscos Geológicos:** consiste no mapeamento e na análise do território municipal suscetíveis a sofrerem perdas ou danos causados por eventos adversos de origem geológica em áreas ocupadas. Esse estudo é desenvolvido de acordo com as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei 12.608/2012, e tem como finalidade subsidiar as tomadas de decisões estratégicas voltadas às políticas de ordenamento territorial e à prevenção de desastres. Para solicitar, o município precisa enviar um ofício para o Serviço Geológico do Brasil (SGB) formalizando o pedido.

Conforme análise no *site* oficial do SGB, os municípios do RN suscetíveis a desastres ambientais que já possuem Cartas de Riscos Geológicos são: Assu, Apodi, Caicó, Canguaretama, Ceará-Mirim, Goianinha, João Câmara, Macaíba, Macau, Mossoró, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante e Touros. Os únicos municípios que não possuem são: Natal, Nísia Floresta e Nova Cruz. Portanto, sugere-se que os municípios faltantes busquem a solicitação, tendo em vista a importância desse mapeamento e análise do território ocupado que estão suscetíveis a perdas ou danos causados por esses eventos adversos.

- 4) Cartas de Perigo Geológico:** Esse produto realiza o mapeamento das áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa, estabelecendo os critérios topográficos para identificação de áreas propensas a Movimentos Gravitacionais de Massas (MGMs), além disso delimita o alcance potencial do material mobilizado nos principais MGMs do Brasil, como deslizamentos planares e rotacionais, quedas de blocos e fluxo de detritos. O estudo é desenvolvido em conformidade com as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei 12.608/2012 e tem como objetivo subsidiar as ações de ordenamento territorial e prevenção de desastres. Para solicitar, o município precisa enviar um ofício para o Serviço Geológico do Brasil (SGB) formalizando o pedido.

No Rio Grande do Norte, conforme o *site* oficial do SBG, nenhum município potiguar possui Cartas de Perigo Geológico. Portanto, sugere-se com a devida urgência que os municípios suscetíveis façam a solicitação ao Serviço Geológico a sua elaboração.

5) Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC): é um software desenvolvido para organizar e sistematizar os dados coletados pela própria comunidade. Com a obtenção mais rápida dos dados pluviométricos no próprio local, os operadores comunitários conseguem acionar prontamente os órgãos responsáveis e receber orientações oportunas para a adoção de medidas preventivas frente as situações de risco. A participação da comunidade nas áreas de risco é uma alternativa eficaz para minimizar os impactos causados pelos desastres naturais. Esse projeto também contribui na mobilização social pois pode envolver jovens, crianças e idosos contribuindo para a disseminação do conhecimento acerca da prevenção.

Pode ser utilizado por todos os municípios que estão suscetíveis aos desastres ambientais, segundo a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR.

5.2.3 Programas autorais para sugestão de prevenção

1) Programa EcoParques Sustentáveis

O Programa EcoParques Sustentáveis surge como referência que veio inicialmente da Europa desenvolvidas entre o final do século XIX e início do século XX, conhecidas como parques lineares, inicialmente ligados ao urbanismo moderno, à saúde pública e ao controle de cheias. Esses parques foram implantados ao longo de cursos d'água, com o objetivo de promover a drenagem natural, o controle de inundações, o saneamento e a melhoria das condições ambientais. Constituem, assim, um dos primeiros exemplos claros de uso de áreas verdes lineares como estratégia para mitigação de desastres naturais, onde evoluíram de espaços paisagísticos e sanitários para infraestruturas verdes fundamentais na prevenção de desastres naturais, especialmente em áreas urbanas (Medeiros, 2016).

A partir das décadas de 1970 e 1980, com o fortalecimento da agenda ambiental e da gestão de riscos, os parques lineares passaram a ser reconhecidos explicitamente como instrumentos de prevenção de desastres naturais, especialmente em enchentes, deslizamentos em áreas ribeirinhas e assoreamento de rios.

No Brasil, o conceito começou a ser incorporado com mais força a partir da década de 1990, intensificando-se após o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). Nesse momento foi quando os parques lineares passaram a ser utilizados como instrumentos de ordenamento territorial, proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs), estratégia de redução de riscos hidrológicos em áreas urbanas.

Principais Elementos do Programa:

Os parques integrantes do Programa Parques Sustentáveis configuram-se como uma iniciativa inovadora ao disponibilizar espaços destinados ao desenvolvimento de ações educativas voltadas à responsabilidade ecológica junto às escolas. Os alunos poderão participar do plantio de árvores nessas áreas verdes e acompanhar seu desenvolvimento, sob sua responsabilidade, até o seu crescimento. Paralelamente, os professores poderão trabalhar conteúdos relacionados à importância da preservação ambiental, às espécies adequadas para cada região e às práticas corretas de manejo e conservação.

Busca-se, com isso, fomentar o senso de responsabilidade ambiental entre os estudantes e estimular o engajamento da população no cuidado e na preservação desses espaços. Além da função educativa e ambiental, os parques poderão contar com áreas destinadas à realização de eventos culturais ao ar livre, como palcos e espaços multiuso, bem como estruturas adequadas para caminhadas e circulação de bicicletas, promovendo lazer, convivência social e qualidade de vida.

Trata-se de um projeto no qual o município contará com a participação ativa da população, especialmente no que se refere à conservação e à manutenção dos espaços, fortalecendo o sentimento de pertencimento coletivo e a corresponsabilidade pela preservação ambiental.

Imagem 1 - Programa EcoParques Sustentáveis



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

2) Programa Lar Ecológico

O Programa Lar Ecológico surge como uma iniciativa inovadora, resultado da colaboração entre o setor público e privado, visando oferecer moradias sustentáveis para aqueles que perderam tudo em desastres naturais. Esse programa não apenas busca atender às necessidades habitacionais imediatas, mas também promover a reconstrução de comunidades de maneira ambientalmente consciente e em áreas seguras.

Principais Elementos do Programa:

Parcerias com universidades focando em estudantes de arquitetura, engenharia e com empresas especializadas em construção sustentável para desenvolver projetos de casas ecológicas eficientes em termos energéticos e ambientalmente amigáveis. Serão utilizados materiais de construção sustentáveis, reciclados e de baixo impacto ambiental, promovendo a redução da pegada ecológica das novas habitações. Também haverá a incorporação de tecnologias modernas para otimização do consumo de energia, como painéis solares, sistemas de captação de água da chuva e isolamento térmico eficiente.

Além disso, a garantia de acessibilidade em todos os aspectos do design, assegurando que as casas atendam às necessidades de pessoas com mobilidade reduzida ou outras limitações físicas. Adicionalmente, desenvolvimento de programas de capacitação para a mão de obra local, gerando oportunidades de emprego e promovendo a sustentabilidade na

comunidade. Estabelecimento de mecanismos de financiamento colaborativo envolvendo investidores privados, empresas e até mesmo a própria comunidade, tornando o programa financeiramente sustentável. E por fim, a inclusão de serviços de apoio psicossocial para auxiliar os beneficiários na adaptação às novas moradias, promovendo uma transição suave e resiliente.

Através dessa parceria público-privada inovadora, o Programa Lar Ecológico não apenas oferece abrigo seguro e sustentável, mas também se torna um modelo inspirador de reconstrução pós-desastre e prevenção de novos desastres, promovendo o equilíbrio entre a recuperação socioeconômica e a preservação ambiental.

Imagem 2 - Programa Lar Ecológico



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

3) EcoPontos Beneficiais

O Programa EcoPontos Beneficiais é uma inovadora iniciativa que incentiva a separação adequada de resíduos sólidos, promovendo práticas sustentáveis e beneficiando os participantes com pontos que podem ser trocados por descontos significativos em suas contas de IPTU ou trocar por produtos que foram produzidos pelo Programa Mulheres Mil.

Como Funciona:

1. Cadastro no Programa: Os moradores se cadastram no programa, recebendo informações sobre como participar e os benefícios envolvidos.

2. Entrega de Resíduos nos Pontos de Coleta: Os participantes separam seus resíduos sólidos em categorias designadas e entregam-nos nos pontos de coleta específicos.

3. Registro de Pontos: A cada entrega bem-sucedida, os participantes acumulam pontos que são registrados em seus perfis individuais no programa.

4. Troca por Descontos: Os pontos acumulados podem ser trocados por descontos em suas contas de IPTU, proporcionando incentivos tangíveis para a prática sustentável, ou por produtos que foram produzidos pelo Programa Mulheres Mil.

5. Campanhas de Conscientização: O programa promove campanhas regulares para sensibilizar a comunidade sobre a importância da separação de resíduos e os benefícios econômicos e ambientais associados, como a redução de lixo nas ruas e minimizar os alagamentos nas ruas.

6. Parcerias com Serviços Públicos: Estabelecimento de parcerias com empresas de serviços públicos para viabilizar a implementação eficiente do programa e garantir a aplicação dos descontos.

7. Avaliação Contínua: O programa realiza avaliações periódicas para monitorar o engajamento da comunidade, a eficácia da coleta de resíduos e os impactos positivos nas contas de serviços públicos.

8. Recompensas Adicionais: Além dos descontos em contas de serviços públicos, os participantes podem ter a oportunidade de ganhar recompensas adicionais, como brindes sustentáveis em eventos especiais do programa.

O Programa EcoPontos Beneficiais não apenas contribui para a preservação ambiental, mas também fortalece o senso de responsabilidade e participação ativa da comunidade, criando uma cultura sustentável e consciente.

Para que seja viável para municípios (especialmente os menores), a melhor solução arquitetônica será estruturas modulares (como containers reaproveitados), que são rápidas de montar, baratas e têm um visual moderno e industrial-verde.

Imagem 3 - EcoPontos Beneficiais opção 1



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

Opção 1: Pavilhão de Container Verde

Esta é uma opção para implementação rápida e barata em diversos bairros.

- **A Estrutura Central:** Dois containers marítimos usados (de 20 ou 40 pés) paralelos com uma cobertura entre eles. Eles são pintados em cores naturais (verde musgo, terracota) ou revestidos parcialmente com paletes para tirar o aspecto frio de metal.
- **O Lado Ecológico:** Os containers possuem painéis solares na cobertura que geram a energia para a iluminação e computadores do local. Há calhas visíveis captando água da chuva para uma caixa d'água (para regar as plantas e limpeza do local).
- **Área de Entrega:** De um lado, uma área para a coleta coberta com grandes bocas coletoras coloridas e bem sinalizadas (Plástico, Papel, Vidro, Metal) e uma balança digital grande onde um funcionário pesa o material.
- **Área de Troca/Vitrine:** No outro container, uma lojinha charmosa com prateleiras feitas de caixotes de feira expõe os produtos locais produzidos pelo Programa Mulheres Mil.

Imagem 4 - EcoPontos Beneficiais opção 2



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

Opção 2: Hub de Container Verde

Para áreas urbanas densas onde não há muito espaço disponível.

- **A Estrutura Central:** Um container marítimo pintado em cores verde musgo e revestidos parcialmente com paletes para tirar o aspecto frio de metal. No interior com prateleiras mostrando os produtos artesanais produzidos pelo Programa Mulheres Mil.
- **O Lado Ecológico:** O container possui painéis solares na cobertura que geram a energia para a iluminação e computadores do local. Poderá também ter um telhado verde (camada de plantas suculentas que isola o calor) e calhas visíveis captando água da chuva para uma caixa d'água (para regar as plantas e limpeza do local).

4) Programa Encosta Viva

Esse programa busca minimizar os casos de movimentos de massas (deslizamentos) ao utilizar muros de contenção com biomantas de fibra de coco. O uso é ideal para taludes que estão com a terra exposta e sofreram erosão com a chuva, mas ainda não deslizaram profundamente.

- **Como funciona:** Serão feitos rolos de tapetes naturais feito de fibra de coco e estende-se esse tapete sobre o morro afetado. A manta protege o solo do impacto direto da chuva, mantém a umidade e permite que a vegetação cresça através dela. Com o tempo, a manta apodrece e vira adubo para as plantas nativas crescerem.

- **Custo:** o custo apresenta como médio-baixo em relação ao concreto que é muito utilizado, além de ser uma opção ecologicamente sustentável.

Imagem 5 - Programa Encosta Viva



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

5) Programa Muro Verde

Outra opção para a contenção de movimentos de massas (deslizamentos) é o muro verde feito com pneus reutilizáveis. Essa solução resolve dois problemas: o risco de deslizamentos e a reutilização de pneus velhos.

Imagem 6 – Programa Muro Verde



Fonte: Gerado pela Inteligência Artificial

- **Como funciona:** serão construídos muros de arrimo utilizando pneus velhos amarrados entre si e preenchidos com terra compactada. Os pneus funcionam como blocos de construção. A estrutura é pesada e flexível caso o solo se mova um pouco. Pode também ser plantado vegetações nos vãos dos pneus ou bambos com o intuito de deixar mais firmes e o muro esteticamente mais bonito.
- **Custo:** Como o material utilizado são pneus velhos, o custo apresenta-se baixo. O custo basicamente será a mão de obra.

Tabela 6 – Sugestão de programas autorais para a prevenção nos municípios do RN

MUNICÍPIO	SUGESTÃO DE PREVENÇÃO
Assu	1) Programa EcoParques Sustentáveis 2) Programa Lar Ecológico 3) EcoPontos Beneficiais
Apodi	1) Programa EcoParques Sustentáveis 2) Programa Lar Ecológico 3) EcoPontos Beneficiais
Caicó	1) Programa EcoParques Sustentáveis 2) Programa Lar Ecológico 3) EcoPontos Beneficiais
Canguaretama	1) Programa EcoParques Sustentáveis 2) Programa Lar Ecológico 3) EcoPontos Beneficiais 4) Programa Encosta Viva 5) Muro Verde
Ceará-Mirim	1) Programa EcoParques Sustentáveis

	<p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Goianinha	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
João Câmara	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Macaíba	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Macau	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Mossoró	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p> <p>4) Programa Encosta Viva</p> <p>5) Muro Ecológico</p>
Natal	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>

	<p>4) Programa Encosta Viva</p> <p>5) Muro Verde</p>
Nísia Floresta	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Nova Cruz	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Parnamirim	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p> <p>4) Programa Encosta Viva</p> <p>5) Muro Verde</p>
São Gonçalo do Amarante	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>
Touros	<p>1) Programa EcoParques Sustentáveis</p> <p>2) Programa Lar Ecológico</p> <p>3) EcoPontos Beneficiais</p>

Fonte: elaborado pela autora.

- 1) Programa EcoParques Sustentáveis:** A implementação deste programa responde a desafios complexos da urbanização contemporânea, oferecendo uma solução multifuncional que integra infraestrutura verde, educação ambiental e economia para os cofres públicos.

Ao restabelecer as áreas verdes ao longo dos cursos d'água, o município cria zonas de amortecimento naturais. Estas áreas funcionam como esponjas, aumentando a permeabilidade do solo, reduzindo a velocidade do escoamento superficial e, conseqüentemente, diminuindo a incidência de inundações. Sob a ótica da gestão pública, trata-se de um investimento preventivo e inferior aos custos de reconstrução.

Esse programa serve para todos os municípios por se tratar da prevenção de inundações, que, segundo a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR, todos estão suscetíveis a esse desastre.

- 2) Programa Lar Ecológico:** em um cenário marcado pelo aumento da frequência de desastres naturais, o programa apresenta-se não apenas como uma medida assistencialista de reconstrução, mas como uma estratégia estruturante de prevenção, de resiliência urbana e de dignidade humana.

Ao invés de reproduzir modelos habitacionais obsoletos e de baixo conforto térmico, o Programa Lar Ecológico investe em edificações sustentáveis, dotadas de eficiência energética, sistemas de reuso de água e materiais de baixo impacto ambiental. Para o município, isso significa o desenvolvimento de bairros com menor sobrecarga sobre as redes de infraestrutura urbana, como por exemplo água, esgoto e energia. Para as famílias beneficiadas, a arquitetura sustentável traduz-se numa economia doméstica perpétua, tendo em vista a redução nas contas de luz e água, proporcionada por tecnologias como painéis solares e cisternas, aliviando o orçamento familiar, permitindo que a renda seja direcionada para alimentação, saúde e educação, quebrando assim ciclos de pobreza.

Diferente de abrigos temporários ou construções precárias, o Lar Ecológico fomenta a fixação da população em local seguro e o fortalecimento de laços comunitários. Por esse motivo, é sugerido a todos os municípios do RN suscetíveis aos desastres ambientais.

- 3) Programa EcoPontos Beneficiais:** A adoção desse programa pelos municípios ultrapassa a esfera puramente ambiental, consolidando-se como um instrumento de política pública capaz de integrar eficiência fiscal, fomento à economia solidária e educação cidadã.

O diferencial inovador que justifica a priorização deste programa reside na sua mecânica de incentivos e no seu ciclo de economia circular. Ao instituir a possibilidade de troca de resíduos por produtos produzidos por populações de baixa renda, o programa ativa uma cadeia de economia solidária. O município não apenas limpa a cidade reduzindo riscos de desastres ambientais, mas também cria um mercado de consumo direto para artesãos e produtores locais vulneráveis, gerando renda e inclusão produtiva. O resíduo, antes um passivo ambiental oneroso para a prefeitura, converte-se em moeda social, dinamizando a economia local.

Além disso, para a gestão municipal, a aparente renúncia fiscal é compensada pela redução nos gastos com limpeza urbana e saúde pública, além de promover uma cultura de adimplência e participação cívica. Pensando nisso, a sugestão vale para todos os municípios citados.

- 4) Programa Encosta Viva:** O programa oferece uma solução viável para o desafio orçamentário que historicamente paralisa as ações dos municípios potiguares, pois substitui o modelo convencional de contenção em concreto armado por materiais de baixo custo e alta disponibilidade. Embora o concreto armado possua maior resistência mecânica estrutural, a solução de engenharia natural como a biomanta de fibra de coco, apresenta maior eficiência no controle de processos erosivos superficiais e na drenagem.

Enquanto o concreto atua como uma barreira rígida e impermeável, a biomanta funciona como um elemento temporário, permitindo o estabelecimento da vegetação cujas raízes farão a estabilização perpétua do solo. Portanto, para uma área com risco de erosão e deslizamentos superficiais, a biomanta é uma técnica economicamente superior, evitando os custos elevados e os impactos ambientais das grandes obras de alvenaria.

Pensando nisso, é sugerido que os municípios suscetíveis a movimentos de massas (deslizamentos) adotem esse programa.

- 5) Muro Verde:** Esse programa pode atuar em conjunto com o Encosta Viva. A técnica de muros de pneu-solo, por exemplo, retira do ambiente um resíduo de difícil destinação e alto potencial poluidor, transformando-o em ativo de infraestrutura. O Programa Muro Verde e Encosta Viva é adaptável à realidade

das ocupações em áreas de risco. A simplicidade executiva das técnicas permite, inclusive, a contratação de mão de obra local para a execução e manutenção das intervenções, gerando renda e fomentando uma cultura de prevenção dentro da própria comunidade.

A mesma ideia serve para todos os municípios do RN suscetíveis a movimentos de massas (deslizamentos), segundo a Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR.

A aplicação desses programas de prevenção nos municípios suscetíveis a desastres ambientais possibilita um planejamento mais eficaz da gestão ambiental e urbana, fortalecendo a prevenção de desastres naturais, ampliando a capacidade de resposta do poder público e contribuindo para o desenvolvimento urbano sustentável.

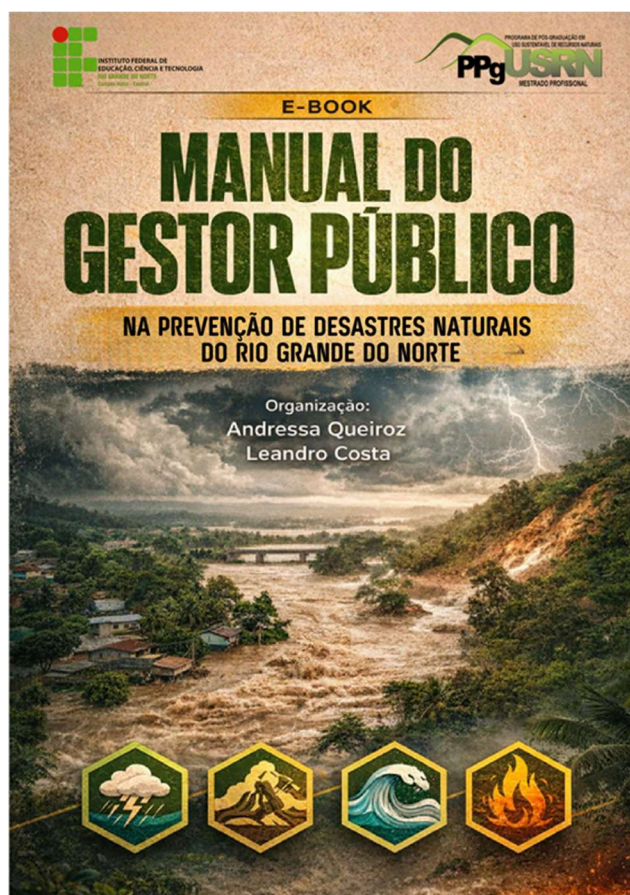
Além dos benefícios sociais e ambientais, a prevenção de desastres naturais apresenta também impactos positivos na esfera econômica, uma vez que os investimentos em ações preventivas são significativamente menores do que os recursos destinados à reparação de danos após a ocorrência dos eventos.

Os custos relacionados à reconstrução de infraestrutura, atendimento emergencial, assistência social e recuperação ambiental tendem a onerar de forma expressiva os cofres públicos, especialmente nos municípios mais vulneráveis. Nesse sentido, o planejamento preventivo da gestão ambiental e urbana contribui para a redução dos gastos públicos, promovendo maior eficiência na alocação de recursos e fortalecendo a sustentabilidade fiscal da administração municipal, sendo assim, contribuindo para o alcance das metas 11, 13 e 15 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

5.2.4 Produto final da pesquisa

Por fim, o produto resultante desse estudo foi um e-book educacional intitulado “Manual do gestor público na prevenção de desastres naturais no Rio Grande no Norte”

Imagem 7 – Capa do e-book



Fonte: Capa elaborada por Vitória Thammy, 2026.

O manual destacou fatores de vulnerabilidade, perigo e risco, além de identificar os órgãos públicos responsáveis, os serviços disponíveis, as medidas essenciais para a prevenção de desastres naturais, e sugestões de programas de prevenção. Com essas informações, os gestores poderão atuar de maneira preventiva, contribuindo para a prevenção e para a redução dos custos públicos associados a esses eventos.

Além disso, o manual também contribui para ampliar o conhecimento da população acerca da temática, possibilitando a compreensão dos riscos e dos diferentes tipos de desastres. Dessa forma, a sociedade pode atuar de maneira mais consciente e colaborativa junto aos gestores públicos em ações de prevenção e redução dos riscos causados pelos desastres.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os objetivos estabelecidos, a pesquisa teve como foco analisar a importância do planejamento na prevenção de desastres naturais nos municípios do Rio Grande do Norte. Nesse sentido, foi possível verificar que cerca de 31 municípios do estado estão suscetíveis a desastres ambientais, por esse motivo, necessitam de um planejamento para a sua prevenção.

Nos últimos anos, é possível notar que a temática ambiental vem ganhando crescente destaque nos debates nacionais e internacionais entre governos e organizações, uma vez que as transformações observadas na natureza têm levado as instituições a adotarem práticas produtivas e operacionais que minimizem os impactos negativos na oferta de bens e serviços.

O conceito a respeito do desenvolvimento sustentável tem ocupado posição de relevância nos debates atuais e evidencia a necessidade de uma gestão ambiental realmente eficaz, capaz de gerar resultados concretos nos territórios. Nesse cenário, destaca-se o papel dos municípios, onde essa atuação torna-se ainda mais necessária, o que demanda maior atenção e responsabilidade por parte da gestão local.

Os problemas relacionados à gestão pública e os desastres naturais são de grande relevância, por isso, divulgar e auxiliar os gestores públicos a respeito dessa problemática trazendo informações sobre o tema é um ponto a ser discutido. Nesse contexto, constatou-se que o Brasil conta com órgãos públicos que contribuem no monitoramento e prevenção de desastres naturais tais como o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres (CEMADEN), a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), o Serviço Geológico do Brasil (SGB), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Defesa Civil. Além disso, conta com ferramentas e sistemas que contribuem para a prevenção desses desastres, como por exemplo, a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Todos esses órgãos e ferramentas trabalham em conjunto na prevenção dos desastres naturais em todo o país, e também possuem ações para promover a educação ambiental, a fiscalização, monitoramento e o desenvolvimento ordenado das cidades.

Com base nos resultados apresentados, é possível concluir que o arcabouço institucional e normativo voltado à prevenção de desastres naturais no Brasil encontra-se formalmente estruturado, tanto no que se refere à atuação dos órgãos públicos competentes quanto ao cumprimento das exigências legais pelos municípios analisados. O levantamento evidenciou a existência de diversos órgãos que desempenham funções na prevenção de desastres, dispondo de produtos técnicos e informacionais relevantes, o que demonstra a disponibilidade de instrumentos capazes de subsidiar ações preventivas e o planejamento territorial.

A verificação de que todos os municípios com mais de 20 mil habitantes cumprem a exigência legal de elaboração do Plano Diretor indica um alinhamento às determinações do Estatuto da Cidade e reforça a consolidação do planejamento urbano como instrumento obrigatório de gestão municipal. No entanto, esse resultado também sugere que o simples cumprimento formal da legislação não é suficiente para garantir a redução efetiva da vulnerabilidade aos desastres naturais, especialmente em municípios suscetíveis a eventos ambientais adversos.

A análise dos municípios suscetíveis a desastres ambientais, associada à sugestão dos produtos disponibilizados pelos órgãos públicos para cada caso, permite concluir que há um potencial significativo de integração entre informações técnicas existentes e a gestão municipal do risco. Observa-se que muitos desses produtos ainda são subutilizados ou pouco incorporados de forma sistemática aos processos decisórios locais, o que limita sua efetividade na prevenção de desastres.

Como limitação da pesquisa, destaca-se a impossibilidade de realização de trabalho de campo junto aos municípios analisados, especialmente no que se refere a uma conversa direta com gestores públicos locais. A ausência desse contato restringiu a compreensão aprofundada das necessidades específicas, das capacidades institucionais e das limitações técnicas e operacionais enfrentadas por cada município na prevenção de desastres naturais. Em razão disso, as sugestões de produtos dos órgãos públicos foram elaboradas com base em análises documentais e critérios técnicos gerais, podendo não contemplar integralmente as demandas particulares de cada realidade municipal.

Essa limitação indica que os resultados apresentados devem ser interpretados como um referencial orientador, e não como um diagnóstico definitivo, reforçando a importância de estudos futuros que incorporem abordagens qualitativas e trabalho de campo para aprofundar a adequação das propostas às realidades locais.

Dessa forma, conclui-se que o principal desafio não reside na ausência de instrumentos legais ou técnicos, mas na articulação entre os diferentes níveis de governo e na incorporação efetiva desses produtos ao planejamento e à gestão territorial dos municípios. O fortalecimento dessa integração, aliado à capacitação técnica das administrações municipais e ao uso estratégico das informações disponíveis, mostra-se fundamental para avançar de um cenário de conformidade legal para uma prevenção de desastres mais eficaz e orientada à redução de riscos e vulnerabilidades.

A fim de garantir que os resultados desta pesquisa alcancem os gestores públicos e possam contribuir para o planejamento territorial e a gestão de riscos, prevê-se a realização de ações de divulgação e compartilhamento do material produzido. Nesse sentido, o e-book e o mapa elaborados serão encaminhados por meio de comunicação institucional, via e-mail, às prefeituras e às Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil dos 16 municípios contemplados no estudo, acompanhados de uma breve apresentação do objetivo do material e de suas possíveis aplicações no contexto da gestão municipal.

Além do envio direto aos órgãos municipais, o material também será divulgado em meios digitais, especialmente por meio de redes sociais e plataformas online, com o intuito de ampliar o alcance das informações e possibilitar o acesso público aos produtos da pesquisa. Dessa forma, busca-se facilitar a disseminação do conhecimento produzido, permitindo que gestores, pesquisadores e demais interessados possam consultar e utilizar o material como subsídio para ações relacionadas ao planejamento territorial, à prevenção e à gestão de desastres.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o aprimoramento das políticas públicas de prevenção de desastres naturais, ao evidenciar a importância da articulação entre os órgãos públicos produtores de informações técnicas e os municípios suscetíveis a eventos ambientais adversos. Espera-se, ainda, que o mapeamento dos produtos disponíveis e sua associação às realidades municipais subsidiem a tomada de decisão dos gestores públicos, favorecendo o uso mais eficiente desses instrumentos no planejamento territorial e na gestão do risco.

Também se espera que o e-book dissemine essas informações para que mais prefeituras adquiram maior conhecimento sobre essas ferramentas, estimulando os gestores públicos a utilizarem na elaboração de projetos para seus municípios, além de estimular uma

abordagem que vá além do cumprimento formal da legislação urbanística, promovendo a incorporação efetiva dos produtos técnicos de prevenção aos planos diretores e demais instrumentos de planejamento municipal.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para o desenvolvimento sustentável no cenário urbano dos municípios do Rio Grande do Norte, auxiliando na prevenção de desastres naturais. Além disso, que a pesquisa sirva como referência para estudos futuros e para o desenvolvimento de estratégias integradas que fortaleçam a prevenção de desastres, contribuindo para a redução de vulnerabilidades socioambientais e para o aumento da resiliência dos municípios analisados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. **Nota Técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR**. Brasília: Casa Civil, 2023. Disponível em: <https://educacao.cemaden.gov.br/midiateca/nota-tecnica-no-1-2023-sadj-vi-sam-cc-pr/>. Acesso em: 1 de out. de 2024.

BRASIL. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN. Projeto Prevenção de deslizamentos se aprende na escola. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas-1/projeto-prevencao-de-deslizamentos-se-aprende-na-escola>. Acesso em: 8 de mai. de 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 5 de mar. de 2024.

BRASIL. Decreto nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e o Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 fev. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5376.htm. Acesso em: 3 de out. de 2024.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil -

HUMANAS E FILOSÓFICAS / FACULDADE DE DIREITO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA E DIREITO. Niterói/RJ, 2014. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/14699/1/dissertacao_daniele_carvalho.pdf. Acesso em: 14 fev. 2024.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil: estudo de riscos e medicina de desastres**. Brasília: MPO/ Departamento de Defesa Civil, 283 p., 1998.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de planejamento em defesa civil**. Vol.1. Brasília: Ministério da Integração Nacional/Departamento de Defesa Civil, 1999.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. *Manual de desastres*. v. 1: **Desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.

CATANHO, Pedro Ananias Gomes. *et al.* Alterações climáticas, incremento dos desastres e necessidades preventivas, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/gZwYdjVkzrrgTcvcZbZrR8J/?lang=pt>. Acesso em: 23 de jun. de 2023.

CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES – COBRADE. 2012. Disponível em: <http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/formularios/COBRADE.pdf>.

COSTA, Leandro Silva. **Guia prático de escrita científica**. Rio de Janeiro, RJ: Frutificando, 2024. 200 p.

CUNHA, Andréia dos Santos. **A gestão de risco para redução de desastres naturais e a construção de cidades resilientes**. 1 ed. Rio de Janeiro/RJ, 146 p, 2023.

DOURADO, Francisco; SAPIENZA, Augusto; BASTOS, Carolina. Produto 2: identificação de riscos e cenários prováveis de atuação. Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil: Fortalecendo a gestão de riscos e desastres no Brasil. Governo Federal, 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IPEA. **ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis - Ipea - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>. Acesso em: 15 dez. 2023.

IPEA. **ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima - Ipea - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13.html>. Acesso em: 15 dez. 2023.

IPEA. **ODS 15 - Vida Terrestre - Ipea - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods15.html>. Acesso em: 15 dez. 2023.

ISHIKAWA, Akira; TSUJIMOTO, Atsushi. **Risk and Crisis Management, 101 cases**. Revised Edition. World Scientific Publishing Co., 2009, 292 p. Disponível em: <https://www->

scopus.ez139.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-84967642742&origin=resultlist&sort=plf-f&src=s&sid=544934fb03d323d5d3a963b77edd9ced&sot=b&sdt=b&s=AUTH%28ISHIKAWA+AND+tsujimoto%29&sl=67&sessionSearchId=544934fb03d323d5d3a963b77edd9ced&relpos=68.

KOBIYAMA, Masato. *et al.* **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Curitiba: Organic Trading, 2006.

MEDEIROS, José Marcelo Martins. **Parques lineares ao longo de corpos hídricos urbanos.** 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21465/1/2016_Jos%C3%A9MarceloMartinsMedeiros.pdf. Acesso em: 22 dez. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA): Desastres Ambientais: conceitos e definições. Brasília: MMA, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/educacao-ambiental/desastres-ambientais>. Acesso em: 3 out. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. **Infraestrutura resiliente é quatro vezes mais econômica que reconstruir após desastres.** UN News, 25 jun. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/06/1754862>. Acesso em: 12 fev. 2024.

NOGUEIRA, Fernando Rocha. *et al.* **2.2 CENÁRIOS DE RISCO NO BRASIL: Um panorama atualizado sobre a diversidade nacional.** 1 ed. 2021. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/45536/1/Caderno_GIRD10__2021.pdf#page=52. Acesso em: 15 jan. de 2024.

OLIVEIRA, Marcos de. **Projeto Gerenciamento de Desastres: Sistema de Comando de Operações.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Desastres relacionados ao clima afetaram vidas de 4 bilhões de pessoas nas últimas duas décadas. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/133472-desastres-relacionados-ao-clima-afetaram-vidas-de-4-bilh%C3%B5es-de-pessoas-nas-%C3%BAltimas-duas>. Acesso em: 18 de out. de 2023.

PORTARIA MCTIC Nº 5.141, de 14 de novembro de 2016. REGIMENTO INTERNO DO CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS A DESASTRES NATURAIS. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/legislacao/Arquivos/Anexo_Reg_Int_Cemaden.pdf. Acesso em: 7 de mar. de 2024.

SANTIN, Janaina Rigo; COMIRAN, Rafaela. Direito urbanístico e regularização fundiária. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 3, p. 1595-1621, 2018.

SEIA IDEMA. Disponível em: <https://seia.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 1 dez. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Estrutura Organizacional**. 2023. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/Sobre/Estrutura-Organizacional/Estrutura-Organizacional-218.html>.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Planejamento Estratégico SGB**. 2023. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/publique/media/planejamento_estrategico/plano_estrategico_sgb_2024__2028.pdf.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Prevenção de desastres**. c2024. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-38>. Acesso em: 6 set. 2023.

SIDLE, Roy Carl; *et al.* Interactions of natural hazards and society in Austral-Asia: evidence in past and recent records. *Quaternary International*, n.118-119, p.181-203, 2004.

SILVA, José Afonso da. *Direito Urbanístico Brasileiro*. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES - S2ID. Atlas Digital. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: 7 de mar. de 2024.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES - S2ID. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>. Acesso em: 7 de mar. de 2024.

TOMINAGA, Lídia Keiko. **Avaliação de Metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos**: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. Tese de Doutorado 220 p + Mapas, 2007.

TOMINAGA, Lídia Keiko.; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. 3ed. São Paulo: Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente, 2015.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológicos, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – CEPED. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991–2012*. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2013.