

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E POLÍTICAS**  
**PÚBLICAS**

**DISSERTAÇÃO**

**Análise da capacidade de resposta de políticas públicas a eventos climáticos extremos - Estudo de caso do município Nova Friburgo**

**Maria Isabel Bueno da Costa**

**2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO**  
**TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

**ANÁLISE DA CAPACIDADE DE RESPOSTA DE POLÍTICAS  
PÚBLICAS A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS - ESTUDO  
DE CASO DO MUNICÍPIO NOVA FRIBURGO**

**MARIA ISABEL BUENO DA COSTA**

*Sob a orientação da Professora*

**Ana Paula Dias Turetta**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas**, no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas, inscrito na Área de Concentração Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas, sob a linha de pesquisa Sustentabilidade e Territorialidades.

Seropédica, RJ

Maio de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C837a Costa, Maria Isabel Bueno, 1991-  
Análise da capacidade de resposta de políticas  
públicas a eventos climáticos extremos: estudo de  
caso do município Nova Friburgo / Maria Isabel Bueno  
Costa. - Seropédica, 2023.  
105 f.: il.

Orientadora: Ana Paula Dias Turetta.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas, 2023.

1. Eventos climáticos extremos. 2. Políticas  
públicas. 3. Resiliência urbana. I. Turetta, Ana  
Paula Dias , 1975-, orient. II Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas III.  
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

MARIA ISABEL BUENO DA COSTA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra, no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas, Área de Concentração em Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/06/2023

Documento assinado digitalmente  
 ANA PAULA DIAS TURETTA  
Data: 04/09/2023 14:20:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ANA PAULA DIAS TURETTA. Dr.<sup>a</sup> Embrapa  
(Orientadora, Presidente da Banca)

Documento assinado digitalmente  
 ADRIANA SOARES DE SCHUELER  
Data: 28/08/2023 13:48:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ADRIANA SOARES DE SCHUELER. Dr.<sup>a</sup> UFRRJ

Documento assinado digitalmente  
 ALLINE MARGARETTE DA MOTA SERPA  
Data: 25/08/2023 10:45:17-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ALLINE MARGARETTE DA MOTA SERPA. Dr.<sup>a</sup> UCP

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todos aqueles que contribuíram para a realização desta dissertação. Esta jornada acadêmica tem sido um desafio estimulante, embora árduo, e agradeço imensamente a todos que me apoiaram ao longo do caminho.

Primeiro, gostaria de agradecer a paciência, orientação, conhecimento e sabedoria compartilhados ao longo deste processo pela minha orientadora, a Prof. Dra. Ana Paula Dias Turetta. Suas sugestões preciosas me ajudaram a compreender como prosseguir, principalmente nos momentos em que minhas ideias se confundiram e sua orientação perspicaz me ajudou a aprimorar este trabalho de pesquisa.

Gostaria de agradecer aos membros da banca examinadora, a Prof. Dra. Adriana Schueler e a Prof. Me. Adriana Reis, que já na banca de qualificação, forneceram comentários valiosos que também fizeram este trabalho evoluir. E estendo minha gratidão aos novos membros da banca examinadora da defesa, o Prof. Dr. Robson Dias e a Prof. Dra. Alline Serpa, por dedicarem seu tempo e expertise para avaliar meu trabalho.

Não posso deixar de mencionar meus colegas de turma, que compartilharam comigo essa jornada acadêmica, mesmo que de forma remota. Em especial à amiga Thaysa de Azevedo Cunha, obrigada pelas discussões estimulantes, apoio emocional e pela troca de conhecimentos e planos para o futuro. Agradeço a todos os integrantes do PPGDT, e por ter cursado esse programa de mestrado, que por sua característica multidisciplinar auxiliou a ampliar minha visão de mundo, contribuindo imensamente para o meu crescimento pessoal e intelectual.

Sou grata à minha família e principalmente ao meu companheiro de vida Vitor Farias pelo amor, encorajamento e apoio inabaláveis que me deram ao longo desses anos. Sua crença em mim foi a força motriz por trás da minha determinação para concluir este trabalho.

Gostaria de agradecer também a CAPES, e ao Projeto cidades sustentáveis, da Embrapa Solos com apoio do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios, ao qual o apoio possibilitou a pesquisa de campo realizada neste trabalho, e o compartilhamento da rede de contatos, nos órgãos municipais e associações comunitárias de Nova Friburgo. Bem como agradeço aos que participaram como entrevistados neste estudo, sua disposição em compartilhar experiências e conhecimentos foi essencial para os resultados obtidos.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de expressar minha gratidão a todos os professores, mentores e pesquisadores cujo trabalho foi fundamental para o desenvolvimento desta dissertação. Suas contribuições para o campo do conhecimento me inspiraram e moldaram a forma como abordei minha pesquisa.

A todos vocês, meu mais sincero agradecimento. Sem a colaboração e o apoio de cada um de vocês, esta dissertação não teria sido possível. Obrigada por fazerem parte da minha jornada acadêmica e por terem contribuído para o meu crescimento como estudante e pesquisadora.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

## RESUMO

COSTA, Maria Isabel Bueno. Análise da capacidade de resposta de políticas públicas de municípios a eventos climáticos extremos - Estudo de caso de Nova Friburgo. 2023. 89p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Esta dissertação buscou avaliar o arcabouço de políticas públicas associadas ao gerenciamento de impactos causados por eventos climáticos extremos, tendo como estudo de caso o município de Nova Friburgo (RJ) local de ocorrência de um evento climático extremo em janeiro de 2011. A urgência em se avaliar e implementar políticas públicas voltadas para a prevenção e resposta a eventos extremos é ressaltada pelos efeitos negativos das mudanças climáticas que já afetam diversas regiões, incluindo a região serrana do estado do Rio de Janeiro, onde já encontramos projeções de aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos como o de 2011. Assim, neste estudo, buscou-se investigar as diretrizes internacionais, leis nacionais, estaduais e locais, bem como os efeitos do plano diretor municipal de Nova Friburgo e medidas preventivas relacionadas à redução de desastres originados a partir de eventos climáticos extremos. Da mesma forma se realizou pesquisa qualitativa de campo e levantamento fotográfico para buscar resultados quanto as políticas vigentes de redução, gestão e resposta a eventos climáticos extremos e se o planejamento urbano do município considera essas questões. Obtemos alguns produtos com esta pesquisa, como a confirmação de que o município de Nova Friburgo possui Plano de Contingência para chuvas extremas, bem como decreto acerca do risco de movimentos de massa. No entanto, a revisão de seu Plano Diretor que consolidaria políticas resilientes de planejamento urbano não ocorreu. Também identificamos que existe uma fragilidade na cooperação e realização de políticas públicas de em nível regional, pela quase inexistência de políticas e ações em nível regional, que enfraquece as medidas que os municípios tomam de maneira independente. Para vencer essa questão é necessário que as esferas federais de governo concebam programas que contemplem o desenvolvimento de políticas de prevenção à eventos extremos, fortalecendo todas as partes e reduzindo os efeitos negativos de novos eventos. Assim beneficiando uma atuação em conjunto dos municípios da região, que sofrem com as mesmas adversidades com relação ao risco de catástrofes naturais.

**Palavras-chave:** Eventos climáticos extremos. Políticas públicas. Resiliência urbana.

## **ABSTRACT**

COSTA, Maria Isabel Bueno. Analysis of the responsiveness of public policies to extreme weather events - Case study of the municipality of Nova Friburgo. 2023. 89p. Dissertation (Master in Territorial Development and Public Policy). Institute of Applied Social Sciences, UFRRJ, Seropédica, RJ, 2023.

This dissertation sought to evaluate the framework of public policies associated with the management of impacts caused by extreme weather events, using as a case study the municipality of Nova Friburgo (RJ), where an extreme weather event occurred in January 2011. The urgency in evaluating and implementing public policies implemented for the prevention and response to extreme events is highlighted by the negative effects of climate change that have already occurred in several regions, including the mountainous region of the state of Rio de Janeiro, where we already feel an increase in the frequency and intensity of climatic events such as that of 2011. Thus, in this study, we sought to investigate international guidelines, national, state and local laws, as well as the effects of the municipal master plan of Nova Friburgo and preventive measures related to the reduction of disasters caused by extreme weather events. Likewise, qualitative field research and photographic survey were carried out to seek results regarding the current policies of reduction, management and response to extreme climatic events and whether the urban planning of the municipality considers these issues. We obtained some products from this research, such as the confirmation that the municipality of Nova Friburgo has a Contingency Plan for extreme rains, as well as a decree regarding the risk of mass movements. However, there was no revision of its Master Plan that would consolidate resilient urban planning policies. We also identified that there is a weakness in cooperation and implementation of public policies at the regional level, which weakens the measures that municipalities take independently. To overcome this issue, it is necessary for the federal spheres of government to design programs that include the development of policies to prevent extreme events, strengthening all parties and reducing the negative effects of new events. Thus, benefiting a joint action of the region's municipalities, which suffer from the same adversities in relation to the risk of natural catastrophes.

**Key words:** Extreme weather events. Public policy. Urban resilience.

## **LISTA DE SIGLAS**

AIGG	Área de Especial Interesse Geológico Geotécnico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina
CESTAD	Centro Estadual de Administração de Desastres
CMDRS	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável
CONRURAL	Conselho dos Dirigentes das Organizações de Agricultores Familiares de Nova Friburgo
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DRM	Departamento de Recursos Minerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GIDES	Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
LPVN	Código Florestal ou Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012)
MCR2030	Campanha Cidades Resilientes 2030( <i>Making Cities Resilient</i> )
MVMC	Modelo de Vulnerabilidade às Mudanças do Clima
NPTA	Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PEM/RJ	Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro
PLANCON	Plano de Contingências para Respostas aos Desastres Ocasionados pelas Chuvas Intensas 2022 - 2023
PMDRS	Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020 – 2023
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente (6.938/1981)
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009)
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997)
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos (12.305/2010)
REGER-CD	Rede de Gestão de Riscos do Córrego d'Antas
RRD	Redução de Risco de Desastres
S2ID	Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEMMADUS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEIRA	Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental
ZPAM	Zona de Proteção Ambiental

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Fatores que indicam probabilidade de novo evento crítico. Figura Elaborada pela autora.

Figura 2 - Objetivos da dissertação. Figura Elaborada pela autora.

Figura 3 - Modelo de mudanças médias. Traduzido livremente. Fonte: IPCC, 2015.

Figura 4 - Políticas ambientais no Brasil. Figura Elaborada pela autora.

Figura 5 - Políticas RRD após o evento de 2011. Figura Elaborada pela autora.

Figura 6 - Plataformas de monitoramento nacionais e suas articulações. Figura Elaborada pela autora.

Figura 7 - Políticas que preveem RRD em Nova Friburgo. Figura Elaborada pela autora.

Figura 8 - Córrego Dantas com material de pavimentação não pavimentado próximo ao córrego  
Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 9 - Roteiro MCR2030. Figura elaborada pela autora. Fonte: ONU, 2022.

Figura 10 - Articulação intergovernamental para ações de reconstrução e construção de resiliência no município de Nova Friburgo. Figura Elaborada pela autora.

Figura 11 - Bairro Duas Pedras, atingido por deslizamentos e inundações em 2011, recebeu intervenções de reconstrução com base em estudos de fluxo de detritos. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 12 - Imagem do evento crítico denominado Megadesastre da Região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011. Fonte: Banco Mundial, 2012.

Figura 13 - Mapa de áreas atingidas na Região Central de Nova Friburgo em 2011. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: DRM, 2011; INEA, 2022.

Figura 14 - Mapa de localização do Município. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: IBGE, 2023.

Figura 15 - Mapa de Riscos de desastres do Município de Nova Friburgo. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: INEA, 2022.

Figura 16 - Bairro Lazareto em de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 17 - Mapa de bacias hidrográficas de Nova Friburgo. Dados do Inea - RJ. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: INEA, 2022.

Figura 18 - Precipitação por ano em janeiro (mm), entre 2011 e 2023. Gráfico elaborado pela autora. Fonte: INMET, 2023.

Figura 19 - Rio Bengalas no Bairro Lazareto em de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 20 -Mapa com rota da pesquisa de campo em Nova Friburgo. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: DRM, 2011; INEA, 2022.

Figura 21 - Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede, centro de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 22 - Rua de acesso ao teleférico, centro de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 23 - Bairro Duas Pedras. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 24 - Bairro Lazareto, Rio Bengalas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 25 - Bairro Córrego Dantas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Figura 26 - Bairro Córrego Dantas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

## **LISTA DE FIGURAS EM COMPOSIÇÃO**

Composição 1 - Nova Friburgo logo após o Megadesastre. Figura 1 - Rua Augusto Spinelli com Christina Ziede. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Bairro Duas Pedras. Fonte: DRM, 2011. Figura 3 - Bairro Lazareto. Fonte: DRM, 2011. Figura 4 - Bairro Córrego Dantas. Fonte: DRM, 2011.

Composição 2 - Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede. Figura 1 - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Área central mescla uso residencial e comercial. Figura 3 - Dispositivo de contenção tipo gabião. Figura 4 - Área protegida com muro de contenção. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 3 - Centro, Rua de acesso ao teleférico. Figura 1 - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Chegada à praça do Suspiro. Figura 3 - Festival de Natal, evidenciando uso da praça. Figura 4 - Área com extenso uso habitacional, comercial e turístico. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 4 - Duas Pedras. Figura 1 - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Cortinas atirantadas e muros de contenção. Figura 3 - Gabião para contenção. Figura 4 - Área majoritariamente habitacional. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 5 - Lazareto, Rio Bengalas. Figura 1 - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Habitações ao longo do Rio Bengalas e intervenções pré-ocupação. Figura 3 - Habitações em encostas. Figura 4 - Bairro adensado, ocupando encostas e majoritariamente residencial. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 6 - Córrego Dantas. Figura 1 - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. Figura 2 - Entorno imediato do Córrego, áreas inundáveis. Figura 3 - Ocupação em encostas e próximas ao Córrego. Figura 4 - Parede rochosa estabilizada com aço danificado em 2011. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 7 - Dispositivos de Contenção em encostas e margens de corpos d'água Nova Friburgo em detalhe. Figura 1 - Detalhe da contenção tipo gabião no bairro Duas Pedras. Figura 2 - Muro de contenção e tirantes. Figura 3 - Estabilização de parede rochosa com aço. Figura 4 - Detalhe da contenção tipo gabião no centro, interseção da Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede. Figura 5 - Muro de arrimo com drenagem. Figura 6 - Parede rochosa estabilizada com aço danificado em 2011. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Composição 8 - Obras em execução observadas em Nova Friburgo. Figura 1 - Obras para a contenção e drenagem de setores de risco em Duas Pedras/Lazareto com apoio do MDR. Figura 2 - Intervenção de drenagem na área central de Nova Friburgo. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1 - Políticas de RRD adotadas em Nova Friburgo. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

Quadro 2 - Sinergia entre esferas de poder. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

Quadro 3 - Ações de integração internacional e panorama atual. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

Quadro 4 - Atividades de monitoramento, aviso e treinamento em Nova Friburgo. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	13
<b>Justificativa e Relevância.....</b>	14
<b>Objetivos .....</b>	16
<b>CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DIRETRIZES APLICADAS AO AGRAVAMENTO DO RISCO DE DESASTRES.....</b>	17
<b>1.1 As Mudanças Climáticas e o Aumento do Risco Eventos Extremos.....</b>	17
<b>1.2 Políticas Públicas Relacionadas à Risco de Desastres .....</b>	23
<b>1.3 Legislação municipal de Nova Friburgo .....</b>	35
<b>1.4 Infraestrutura resiliente .....</b>	43
<b>CAPÍTULO II – CONTEXTUALIZAÇÃO TERRITORIAL E HISTÓRICO DE DESASTRES .....</b>	51
<b>2.1 O Evento de 2011 em Nova Friburgo .....</b>	51
<b>2.2 Características do Município .....</b>	55
<b>2.3 Dados pluviométricos de Nova Friburgo.....</b>	58
<b>2.4 Percepção de risco e participação popular.....</b>	60
<b>CAPÍTULO III – ESTUDO DE CAMPO.....</b>	64
<b>3.1 Material e Métodos.....</b>	64
<b>3.2 Cronograma.....</b>	67
<b>3.3 Resultados e Discussões .....</b>	68
<b>CONCLUSÃO .....</b>	87
<b>Considerações finais .....</b>	89
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	91

## **INTRODUÇÃO**

O município de Nova Friburgo foi cenário em 2011 do que ficou conhecido como a maior catástrofe climática brasileira, segundo relatório do Banco Mundial, que causou perdas humanas e materiais. Este evento extremo ocorreu devido a diversos fatores associados, além da intensidade das chuvas, seu relevo natural altamente movimentado, a impermeabilização do solo, sistemas de drenagens insuficientes, e ocupação irregular (DRM, 2011; BANCO MUNDIAL, 2012).

Como a catástrofe foi muito mais destrutiva que eventos precedentes, acabou por estabelecer parâmetros para as ações de resposta e várias políticas públicas foram instituídas, inclusive em nível nacional, como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil em 2012 e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais de 2013.

Enquanto no âmbito municipal foi realizada a Revisão do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo de 2007, em 2014, considerando as áreas de risco de desastre que, no entanto, não foi aprovada. Ao passo que em 2019 foi criado o decreto que trata do risco de desastres de origem natural em Nova Friburgo e aprovado o Zoneamento proposto pela Revisão do Plano diretor. Enquanto o Plano de Contingência do município foi lançado somente em 2022.

Eventos extremos que resultam em desastres (IPCC, 2021) continuam a ocorrer neste território, juntamente com diversos fatores que estão associados à causa daquela tragédia. Entre eles, destacam-se a incidência de precipitações intensas e a presença de solos vulneráveis à erosão. Além disso, a forma de ocupação nas margens dos rios e encostas é um fator crítico que contribui para a intensificação dos impactos.

As mudanças climáticas estão entre os entraves gerados pelo modo de produção e consumo capitalista, entretanto o uso inapropriado dos recursos naturais também foi responsável pela acentuação das desigualdades sociais e da pobreza. De forma que, as pressões globais sobre a forma de uso destes recursos devem considerar a distribuição desigual e poder de apropriação pelas camadas dominantes, que geram problemas mais graves para as populações vulneráveis, bem como seu modo de ocupação urbana.

A ocupação desordenada nessas áreas sensíveis aumenta a exposição das comunidades aos riscos associados a inundações, deslizamentos de terra e outras consequências adversas. Esse tipo de ocupação ocorre na ausência de medidas de proteção e a falta de planejamento urbano que considere a redução dos riscos naturais. Portanto, é fundamental abordar essas questões para reduzir a vulnerabilidade e promover a segurança das populações nessas localidades.

Ademais, sabemos que novos eventos catastróficos poderão ocorrer na Região Serrana devido às mudanças climáticas que vem aumentando em frequência e intensidade desse tipo de evento extremo. Esses elementos combinados representam uma situação de risco latente que demanda atenção e medidas de prevenção adequadas.

Assim, analisar o potencial das políticas públicas e das ações de resposta imediata em um cenário de emergência, como o ocorrido em 2011, tem como objetivo avaliar quais medidas adotadas são eficazes na redução dos impactos de eventos extremos futuros em municípios semelhantes a Nova Friburgo. Além disso, busca-se identificar quais ações ainda devem ser desenvolvidas e implementadas para mitigar os efeitos negativos de tais ocorrências.

Esta dissertação pretende, por meio da avaliação das políticas públicas e ações adotadas em Nova Friburgo, elaborar um diagnóstico acerca da preparação para o enfrentamento a uma ocorrência de desastre, mais de dez anos após o que foi considerado pelo Banco Mundial e pelo

DRM (Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro) como o “Megadesastre” (denominado assim pelo Banco Mundial) de janeiro de 2011.

Alguns dos pontos que identificamos ao longo do estudo de caso que abrange o município de Nova Friburgo, emergiram uma série de constatações que adiantamos aqui. Foi possível identificar avanço no cenário das políticas públicas relacionadas à Redução do Risco de Desastres, que ganharam impulso após Megadesastre. Iniciativas como o CEMADEN e S2ID foram implementadas para abordar esse desafio, no entanto, observa-se uma margem considerável para uma implementação mais ampla e abrangente dessas estratégias.

Outro destaque é a operação da Defesa Civil 24 horas, operando em colaboração com a SEDEC estadual, e a existência de um Plano de Contingência em vigor dentro de Nova Friburgo. A presença de uma estrutura de participação comunitária ativa, como o Comitê de Desenvolvimento Regional (CD-Reger), agricultores e outras organizações, como a Embrapa, evidencia um engajamento promissor no processo de minimizar eventos críticos catastróficos.

Apontamos também pontos com potencial de ampliação, como a identificação da presença de uma certa sinergia entre os órgãos municipais de Nova Friburgo e as instâncias federal e estadual. Porém, há espaço para aprimorar a coordenação e colaboração efetiva entre esses diferentes níveis administrativos, a fim de criar uma abordagem mais holística e eficiente na gestão de riscos de desastres.

Enquanto se detecta resistência, também é observada uma tentativa ativa de aprofundar o conhecimento dos cidadãos em relação aos Planos de Chuva e Redução do Risco de Desastres, incluindo esforços para incorporar esses temas nos currículos escolares. Quanto à legislação municipal e ao planejamento urbano voltados para a redução de riscos, avanços significativos foram realizados em Nova Friburgo, exemplificados pelo desenvolvimento do Zoneamento e do Decreto Municipal nº 285.

Entretanto, uma das preocupações percebidas reside na ausência de uma gestão integrada para a Redução do Risco de Desastres ou um sistema de monitoramento em âmbito regional, especificamente no contexto da Região serrana do Rio de Janeiro. Essa lacuna compromete a eficácia das estratégias de resposta e prevenção.

Além disso, persistem lacunas significativas que necessitam de atenção urgente, assim como a concretização das políticas de gestão e redução de risco, destacada pela pendente revisão do Plano Diretor de Nova Friburgo. A instabilidade política em nível nacional emerge como um obstáculo adicional, atrasando e contradizendo as políticas ambientais e diretrizes voltadas para a Redução do Risco de Desastres. Esta incongruência cria desafios adicionais para um progresso coerente nesse domínio crítico.

## **Justificativa e Relevância**

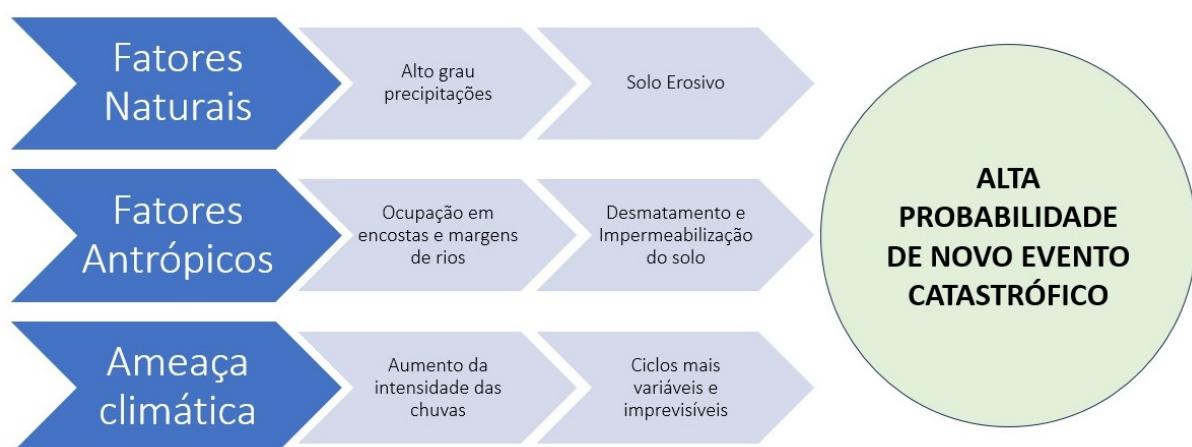
Este trabalho tem como propósito investigar o potencial de resposta imediata num cenário de emergência, como o que ocorreu na Região Serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011, devido à alta probabilidade de que um novo evento ocorra, visto que, a ameaça climática aumenta a intensidade e periodicidade das precipitações que desencadearam tal tragédia, causadora de prejuízos locais materiais e econômicos, da morte de centenas de pessoas e de danos ao meio ambiente da região.

A questão que se coloca a respeito dos eventos extremos causadores de desastres é a comprovação da tendência de que eles aumentem com as mudanças climáticas que o planeta vem enfrentando, de forma que é seguro afirmar que novos eventos voltarão a ocorrer na Região Serrana.

Aliado ao alto grau de precipitações que atinge esse território, o município de Nova Friburgo, possui uma alta demanda hídrica para irrigação, já que sua economia é bastante baseada na agricultura, além de ter naturalmente o seu solo exposto à erosão, densa rede hidrográfica, com a sua forma de ocupação desordenada ao longo das margens dos seus rios e encostas (BANCO MUNDIAL, 2012). Soma-se a esses fatores a impermeabilização do solo, sistemas de drenagens insuficientes e atividades agrícolas desenvolvidas, em sua maioria, sem a adoção de práticas conservacionistas do solo e da água.

A urgência da avaliação de políticas públicas voltadas para combater e prevenir os eventos causadores de desastres é anunciada por todos os documentos e investigações elaborados pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) que comprovam os efeitos negativos das mudanças climáticas e aquecimento global que já começam a afetar diversas regiões do mundo, incluindo as regiões de Serra do mar brasileiras, onde os eventos climáticos já começam a se tornar mais frequentes, mais intensos e também mais imprevisíveis (IPCC, 2015; 2021).

A probabilidade iminente de novo evento crítico é denotada por todos esses fatores citados associados como indicamos na Figura 1.



**Figura 1** – Fatores que indicam probabilidade de novo evento crítico. Figura Elaborada pela autora.

Bem como, a ameaça se manifesta nos eventos de conhecimento do público geral, cada vez mais comuns e catastróficos. Podemos citar alguns que ocorreram somente no período em que esta dissertação foi desenvolvida: enchentes em 2021 na Alemanha (FEKETE, 2021); chuvas torrenciais e inundações em 2022 no Paquistão; tempestade inesperada em fevereiro de 2022 em Petrópolis com mais que o triplo de vítimas do evento de 2011 na cidade, adjacente à Nova Friburgo (CAMPOS, 2022); e recentemente, o evento extremo no litoral de São Paulo neste ano de 2023 (ALVIM, 2023).

Portanto, verificar a perspectiva das políticas públicas, ações e programas de instituições civis e governamentais, ajudarem a reduzir os efeitos negativos de tais adversidades e atenuar a gravidade das catástrofes em municípios expostos à desastres, como Nova Friburgo, é um problema de pesquisa de ordem prática e que pretende responder concretamente se o município está hoje mais bem preparado para reagir ao Risco de um Evento climático do que estava em 2011.

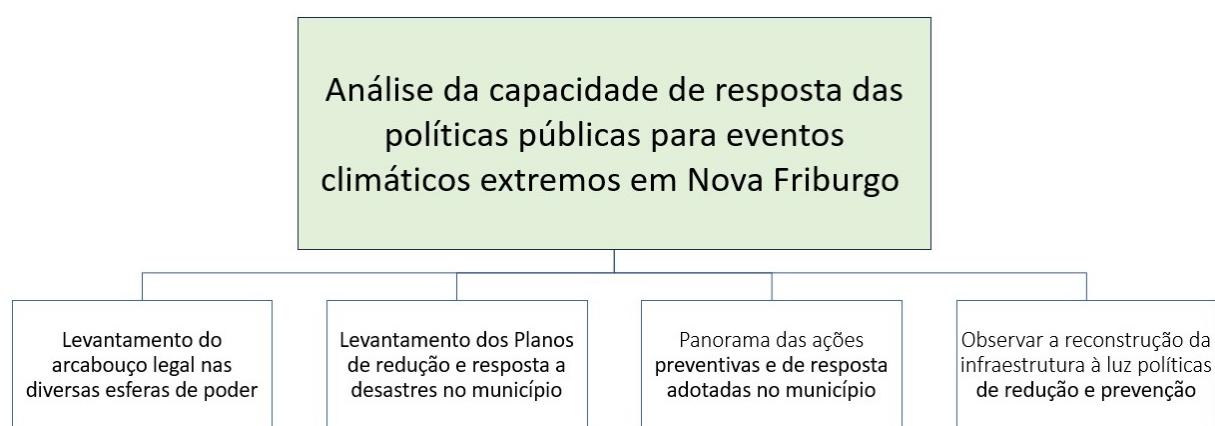
Desta forma, uma pesquisa que vise a avaliação de políticas públicas para Redução de Risco de Desastres (RRD) em decorrência de eventos extremos é pertinente para compreender e avaliar, a partir de um estudo de caso no município, quais mecanismos são mais eficientes

para que municípios em situações semelhantes ao de Nova Friburgo possam responder de forma mais efetiva às emergências climáticas e a reduzir efeitos negativos decorrentes de eventos extremos.

## Objetivos

O tema primário objeto deste trabalho são as políticas públicas, ações e programas que visam reduzir e responder ao risco de eventos climáticos extremos, como o que ocorreu em 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro. E o recorte territorial é o município de Nova Friburgo, gravemente afetado naquela tragédia.

À vista disso, pretende-se fazer uma investigação sobre os efeitos do plano diretor municipal, ações preventivas e de toda a legislação relacionada à atenuação de desastres que competem ao território de Nova Friburgo. Partindo primeiro da análise das diretrizes internacionais, para as leis nacionais, e subsequentemente as estaduais, para enfim analisar as linhas impostas pela esfera de poder local. Assim apresentamos os objetivos na Figura 2.



**Figura 2 – Objetivos da dissertação.** Figura Elaborada pela autora.

Dessa maneira, ficam definidos como objetivos:

**Objetivo geral** - Analisar a capacidade de resposta das políticas públicas relacionadas à eventos climáticos extremos, considerando o município de Nova Friburgo como estudo de caso e referência para outros municípios expostos a condições semelhantes.

### Objetivos específicos:

1. Realizar um levantamento do arcabouço legal relacionado a gerenciamento de desastres naturais de origem climática, e políticas de redução de desastres, nas diferentes esferas de poder;
2. Analisar o Plano diretor de Nova Friburgo (2007) e sua Proposta de Revisão (2014), além de verificar a existência de Planos de Contingência ou Planos municipais de redução e resposta a desastres;
3. Prospectar como se dá a adoção de ações preventivas e de resposta relacionadas a desastres no município por instituições governamentais e por ações comunitárias;
4. Observar o modo em que se deu a reconstrução da infraestrutura local à luz das políticas de redução e prevenção após o desastre de 2011.

# CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DIRETRIZES APLICADAS AO AGRAVAMENTO DO RISCO DE DESASTRES

## 1.1 As Mudanças Climáticas e o Aumento do Risco Eventos Extremos

No Brasil, as mudanças do clima e eventos extremos, como inundações e secas, que têm se tornado cada vez mais comuns, e já vêm causando efeitos negativos na economia e gerando vulnerabilidades à sociedade. Mecanismos e leis para RRD que fortaleçam o desenvolvimento sustentável e as soluções urbanísticas resilientes podem ajudar a diminuir o desmatamento, a perda de diversidade e assim, contribuir para a redução dos impactos negativos das mudanças climáticas, incluindo benefícios no aspecto social, como redução da pobreza e da desigualdade.

Porém, é preciso compreender de que forma as alterações climáticas nos afetam, já que os impactos ambientais que estão contribuindo para as mudanças do clima trazem os eventos extremos como suas consequências mais graves.

O aumento da temperatura terrestre afeta todo o sistema climático do mundo, e é desta forma que as mudanças climáticas se relacionam com os eventos extremos, pois quanto mais alterações ecossistêmicas acontecem, maiores e mais frequentes se tornam as catástrofes.

A temperatura do planeta, que já vinha aumentando rapidamente desde os anos de 1970, na década passada (2011-2020), excedeu os períodos mais quentes de épocas mais recentes. Existem indicações de que o clima mais quente do planeta intensificará tanto o tempo úmido, quanto o seco, bem como as estações e eventos climáticos, causando inundações e secas extremas. E de acordo com alterações atmosféricas regionais tornarão estes eventos climáticos mais frequentes e mais graves (IPCC, 2021).

Os eventos climáticos também se tornarão mais imprevisíveis, já que há a tendência de atraso na época de chuvas conhecida na América do Sul (IPCC, 2021). Acrescida da propensão de aumento de precipitação da porção sudeste sul-americana, que já é estudada desde os anos 1960 (IPCC, 2021). Assim, aumentando em intensidade e frequência as inundações, enchentes e deslizamentos causados pelas chuvas nesta região, afetando também locais nunca atingidos, em períodos inesperados ao longo dos anos.

Ao longo das últimas décadas, os efeitos negativos das mudanças climáticas e do aquecimento global passaram a afetar todas as regiões do planeta, sendo o fator antrópico o maior influenciador dessas mudanças observadas e extremos climáticos (IPCC, 2021).

O estado atual do clima revela vulnerabilidades fortemente impactadas por estas mudanças, e que no Brasil, são amplificadas por fatores como a desigualdade, a pobreza, o crescimento populacional, o desmatamento, a degradação da natureza e a alta dependência econômica dos recursos naturais (IPCC, 2021).

O atual estado climático já vem causando um maior número de eventos extremos, e que tem a tendência de serem intensificados, desde o aumento nas temperaturas, as secas, até a acidificação das águas doces, causando desabastecimento que afeta diretamente a produção agrícola, pesca e a segurança alimentar (IPCC, 2021).

Segundo o índice brasileiro de vulnerabilidade a desastres naturais e mudanças climática do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) eventos climáticos extremos hidrológicos como enchentes e deslizamentos de terra se tornaram mais comuns, e no Brasil foram responsáveis por mais de 70% das mortes por desastres somente entre os anos de 1991 e 2010 (IPCC, 2015).

Os maiores fatores de vulnerabilidades a desastres no Brasil estão relacionados às variáveis: clima, estado ambiental e aspectos socioeconômicos. E já se observa uma tendência de aumento da vulnerabilidade, principalmente relacionada a deslizamentos de terra na costa brasileira, região sul, serras do sudeste e às margens do rio Amazonas, devido a aspectos climáticos.

Assim como a diminuição de precipitação na região nordeste causando períodos de seca, enquanto há aumento sobre o oeste da Amazônia e região sul. As evidências apontam os gases do efeito estufa e do vapor d'água atmosférico como principais causadores desses impactos observados (IPCC, 2015).

Portanto, as mudanças climáticas são uma ameaça à vida, e medidas para redução da vulnerabilidade a desastres como o desenvolvimento resiliente, participação social, bem como a reorganização da gestão ambiental, que promovam adaptação e acesso à terra aos mais pobres e mais propensos a serem atingidos por desastres é fundamental (IPCC, 2015, 2021).

As previsões de impactos causados pelas mudanças climáticas, como secas e enchentes nos afetam diretamente, e a capacidade de enfrentar os efeitos adversos da variabilidade climática e eventos extremos é justamente a adaptação da qual os sistemas naturais e antrópicos precisam adotar como estratégia de RRD e conservação do meio ambiente.

Os impactos negativos já são experienciados na prática, como indica a pesquisa de Oliveira (2020), onde a autora evidencia a percepção dos produtores agrícolas de Nova Friburgo que indicam perda de produção agrícola e solo diretamente ligados as mudanças do clima e água, percepção apontada como proveniente da conscientização após o evento extremo ocorrido no município em 2011.

Já que houve diversos investimentos para reestruturar a agricultura da região a partir de práticas conservacionistas e difusão de informação para práticas menos danosas aos Serviços ecossistêmicos, principalmente de Regulação, depois do desastre ocorrido (OLIVEIRA, 2020).

Na literatura nacional, os documentos que melhor exemplificam o conceito de Serviços ecossistêmicos, ou Serviços Ambientais, os categorizam por serviços de Provisão, Regulação, Suporte e Culturais. Sendo os produtos benéficos advindos de processos naturais dos ecossistemas, que geram bens, serviços e produtos em favor dos seres humanos (FERRAZ *et Al.*, 2019).

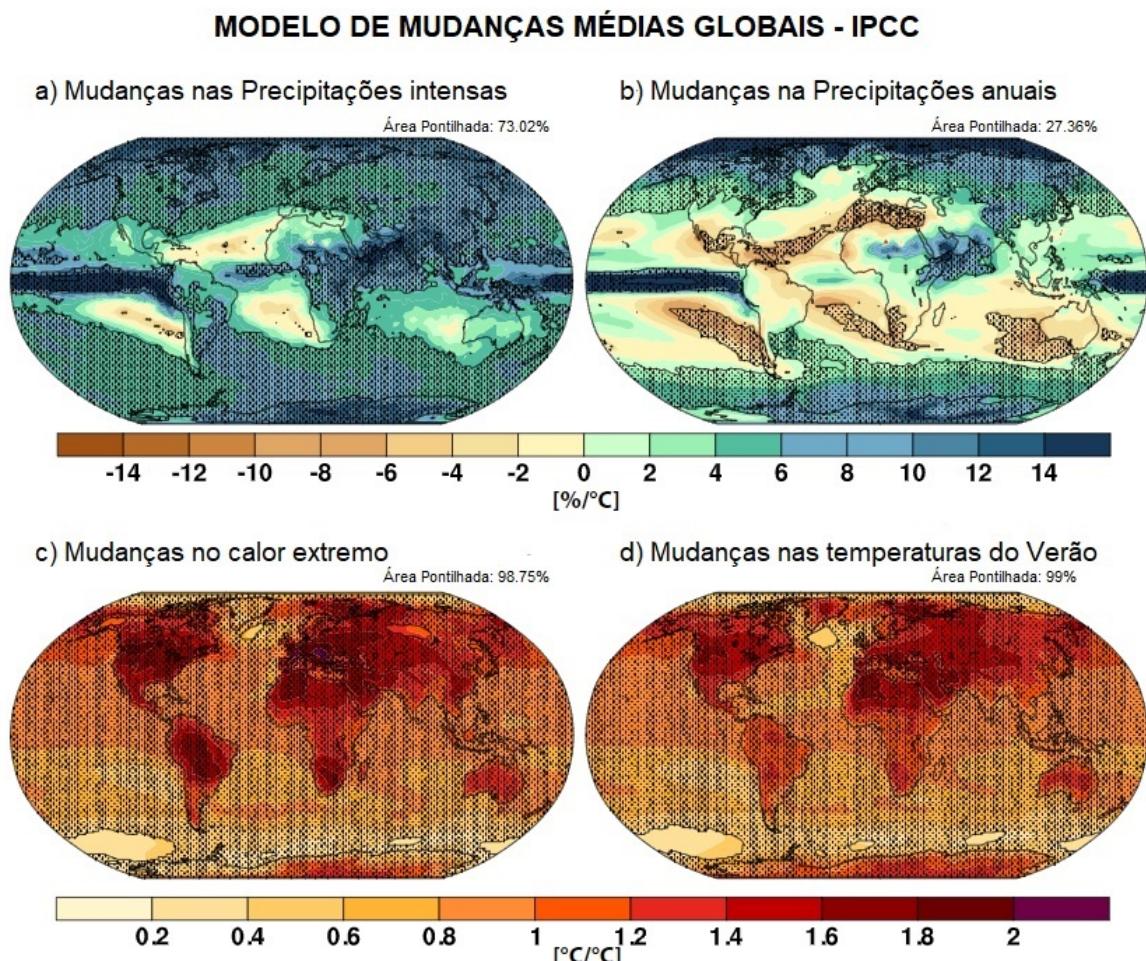
Os Serviços ecossistêmicos que foram mais bem sucedidos no Brasil até agora, estão relacionados à produção e conservação da água, por meio de programas PSA (Pagamento de Serviços Ambientais), que visam incentivar práticas de controle aos processos erosivos, e assim de desastres, apoiadas pelo Programa Produtor de Água, que utiliza um Valor de Referência (VRE), obtido através de estudos locais com aporte nas atividades agropecuárias daquela região como ocorre no Rio Macaé em Nova Friburgo (PAGIOLA *et Al.*, 2013).

Esses Serviços ecossistêmicos devem ser adotados como estratégia de RRD e conservação do meio ambiente, que através da restauração de matas ciliares ajudam na regulação do fluxo hidrológico entre a estação seca e a chuvosa, reduzindo os efeitos negativos causados pelas mudanças climáticas.

Tanto a adoção dos Serviços ecossistêmicos como método de RRD, quanto as informações acerca das mudanças climáticas são essenciais para conscientização sobre o porquê de precisarmos urgentemente mitigar o aquecimento global e os impactos negativos para o planeta.

Os Gases de Efeito Estufa (GEE), responsáveis pelo aquecimento do planeta, e que são intensificados por atividades humanas, têm níveis que continuam a aumentar em concentrações como apontou o IPCC, indicando médias anuais de 410 p.p.m. (parte por milhão) para dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) em 2019. Essas emissões são absorvidas pela terra e oceanos tornando cada década mais quente do que a anterior desde 1850. Sendo 1,09°C mais alta na década de 2011-2020 do que de 1850-1900 (IPCC, 2021).

No melhor cenário estimado, a média da superfície global estará maior de 1,0°C à 1,8°C em 2100 e no pior, como emissões GEE altas, de 3,3°C a 5,7°C. Sendo provável experienciamos ondas de calor mais frequentes e intensas na maior parte do planeta e extremos de frio menos severos e comuns, em acordo com o Modelo de mudanças médias (Figura 3), retirado do relatório do IPPC e apresentado abaixo (IPCC, 2015; 2021).



**Figura 3** - Modelo de mudanças médias. Traduzido livremente. Fonte: IPCC, 2015.

As evidências apontam o fator antrópico, ou seja, resultantes de ação humana, como muito relevante para a motivação dessas mudanças, com alta confiabilidade, desde os anos 1950, não só no aumento das temperaturas, como no aumento da periodicidade e volume de precipitação intensa, enquanto algumas regiões enfrentam aumento de secas por causa do aumento da evapotranspiração da terra (IPCC, 2021).

A tendência da redução de dias e noites frios, bem como o aumento de dias e noites quentes e de precipitação intensa no Rio de Janeiro é apontada por SILVA *et Al.* (2014), que indicam nas análises feitas a variabilidade do comportamento da precipitação, que podem

apresentar sinais contraditórios (SILVA *et al.*, 2014). Do mesmo modo que aponta o IPCC, indicando uma maior variabilidade no ciclo global da água, precipitação global de monções e a gravidade de eventos úmidos e secas (IPCC, 2021).

Outras possibilidades futuras indicadas demonstram aumento na precipitação média anual em todo o mundo, 5 até 13% num cenário com emissões de GEE altas para 2100 (IPCC, 2021). Aumentando em altas latitudes, Pacífico equatorial e regiões de monções e diminuindo em partes dos subtópicos e trópicos. Sendo assim, o clima mais quente vai acentuar regiões úmidas e secas, intensificando inundações e secas, e possivelmente ampliando a oscilação das chuvas relacionadas ao fenômeno *El Niño* (IPCC, 2021).

A tendência para inundações nos rios brasileiros indica maior frequência e intensidade em regiões úmidas, além de maior propagação em bacias agrícolas modificadas pelo homem.

Com relação a deslizamentos, o sudeste brasileiro é indicado como área de alta incidência para ocorrências fatais, tendo como fator preponderante a intensidade das precipitações causadas pelas mudanças climáticas (IPCC, 2015). Já com relação à aridez, são indicadas o sul da Amazônia, a bacia do rio São Francisco e o Distrito federal como regiões propensas às secas mais longas e intensas (IPCC, 2021).

No sentido de proteção dos mais vulneráveis e da adaptação às mudanças climáticas, um dos documentos mais relevantes que apontam propostas e metas globais para transformar o mundo através do desenvolvimento sustentável é a Agenda 2030, apresentada na cimeira das Nações Unidas para a adoção da agenda de desenvolvimento pós-2015, até o ano limite 2030.

A exclusão dos mais pobres do debate acerca da sustentabilidade gera uma falsa sensação de consenso e homogeneidade, invisibilizando os conflitos territoriais existentes nas áreas mais distantes dos centros urbanos de poder. E são estes locais que abrigam zonas de sacrifício e comunidades em desespero, obrigadas a ceder saúde e natureza por meio de chantagens econômicas que garantiriam sustento e emprego.

As disputas de poder acerca da sustentabilidade se dão nos territórios, ainda que este espaço não represente uma informação em si, já que é socialmente construído (CASTELLS, 1978), e modificado tornando-se poluído e degradado.

As disputas que acontecem nos territórios estão diretamente ligadas a forma como o acesso à terra se deu no Brasil, e na América latina, sendo indissociável do passado colonial, onde apenas alguns tinham o direito a terra, e que mesmo depois torna-se mercadoria excluindo grande parte da população, principalmente aos não brancos, que nos mostra o racismo ambiental que ocorre até os dias atuais.

Ao reexaminar o modelo adotado, torna-se evidente que a exploração que permeou toda a América Latina foi uma consequência direta de sua posição periférica na economia global atual. A apropriação de recursos por parte de países desenvolvidos resultou em um ciclo de subdesenvolvimento.

Embora a era colonial já tenha passado, essa dinâmica persiste em forma de dependência, onde os países dominantes continuam a controlar a produção, enquanto a periferia é privada do acesso aos benefícios excedentes (FRANK, 1968). Isso, por sua vez, perpetua uma relação desigual da qual a periferia tem dificuldade em se libertar.

A produção de conflitos territoriais se estende para além da dicotomia urbano-rural, já que cada vez mais a interpretação acerca desses espaços vem mudando, pois, a visão clássica não consegue revelar toda a diversidade que existe tanto nas zonas urbanas quanto nas rurais.

Porto (2013), afirma que não há maneira de estabelecer padrões homogêneos já que as realidades encontradas são das mais diversas, incluindo a variação de biomas, a existência de parques nacionais e reservas extrativistas e mesmo com relação a distância dos grandes centros urbanos, considerando ainda, a prática da agricultura familiar e a existência de comunidades tradicionais.

Do ponto de vista ecossistêmico e social, as transformações no campo têm inúmeras interações e impactos no mundo urbano e vice-versa. Por exemplo, a intensificação de processos de produção e consumo nos territórios urbanos repercute no mundo rural, pois a demanda pelo consumo de carne, aço ou energia elétrica acarreta pressões que favorecem a expansão de monocultivos de grãos, desertos verdes (monocultivos de eucaliptos e pinheiros), minerações ou hidrelétricas que podem afetar os ecossistemas, os territórios e as populações que neles se inserem.

Além disso, a degradação ambiental decorrente dessas atividades pode provocar problemas de segurança hídrica e química (caso das contaminações por agrotóxicos), redução da biodiversidade e diversas consequências associadas à provisão, regulação e suporte produzidos pelos ecossistemas, cujas consequências não se restringem ao espaço rural distante do urbano (PORTO, 2013).

As problemáticas postas pelo modo de produção englobam o agronegócio, os monocultivos e o uso de agrotóxicos, muito impulsionados pela comoditização do mercado e as pressões do comércio global, e que geram mais conflitos de terra, principalmente colocando grandes concentradores de terras, renda e poder político contra povos originários, quilombolas, e pequenos agricultores.

Essas disputas também acentuam a violência e a exploração no campo, questões com relação à insegurança alimentar, tanto com relação à soberania quanto à problemas de contaminação química pelo uso excessivo de agrotóxicos, além de desemprego e fluxo migratório para as grandes cidades, contribuindo para o caos urbano.

Enquanto os conflitos ambientais nos espaços rurais são marcados pela disputa por terra e outros recursos naturais, nos espaços urbanos encontramos o conflito gerado pela especulação imobiliária, que contribui para a formação das zonas periféricas que concentram riscos pela falta de saneamento básico adequado, pela proximidade a zonas industriais poluentes e áreas contaminadas por lixões, e pela ocupação desordenada e de altas densidades populacionais em encostas, margens de rios e áreas de inundação.

Exatamente do mesmo modo como ocorre a ocupação que ocorre em Nova Friburgo. Estas áreas têm a tendência de ser palco de desastres quando atingidas por temporais, que tem se tornado cada vez mais frequentes com as mudanças climáticas.

Portanto, as questões social e ambiental são indissociáveis, já que, aqui os conflitos se dão sempre, entre grandes interesses econômicos e os grupos mais vulneráveis. Desde a década de 1970, a oferta de ambientes a poluir cresceu, onde bens não mercantis se tornam mercadoria, como o ar, a água etc.

Existe um movimento de legitimação do direito de poluir, um mercado de créditos de carbono, e os afetados com a degeneração, sofrem racismo ambiental, não tendo direito a participar das discussões. A emergência do debate alerta para a revisão de vários códigos e leis, como adequação do governo brasileiro aos mercados, desconsiderando os mais pobres (ACSELRED *et al.*, 2012).

Aqui resgatamos novamente o racismo ambiental, às comunidades em desespero e as zonas de sacrifício citados no início dessa seção, já que são os frutos de todas as questões abordadas ao longo do texto, a maneira como as populações mais pobres são atingidas por estes desastres de ordem ambiental acentua como mesmo as questões climáticas acentuam as desigualdades sociais. E fica claro que devemos superar a perspectiva etapista, considerando a diversidade que encontramos em cada região, para adotar um sistema mais inclusivo.

Entendemos que, mesmo falando de sustentabilidade encontramos muita desigualdade e racismo ambiental, e que dentro dos debates políticos a justiça social tem que trazer a pauta dos excluídos e invisibilizados, porque o planejamento democrático tem que considerar a diversidade, e novos diálogos e convergências entre movimentos sociais e sujeitos coletivos nos campos, florestas e cidades, em diferentes escalas, possibilitando a construção de pautas comuns e políticas públicas em torno de resistências e utopias em que se reconheçam os imensos desafios ambientais e sociais contemporâneos (PORTO, 2013).

Em 2018, o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) apresentou um relatório adequando as metas globais estabelecidas pela Agenda 2030 aos desafios brasileiros, considerando os planos e programas nacionais de forma a oferecer suporte técnico e institucional para garantir o desenvolvimento sustentável brasileiro. Onde indica que:

- ODS 1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares (IPEA, 2018, p. 23);
- ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (IPEA, 2018, p. 267);
- ODS 13 - Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (IPEA, 2018, p. 327).

A relevância desse relatório do IPEA, é não só ajustar à realidade nacional as metas propostas pela Agenda 2030, como a adoção de práticas sustentáveis na agricultura, a proteção de florestas e ecossistemas e a promoção de fontes de energia limpa e renovável. Mas também auxiliar na criação, manutenção e atualização de mecanismos para as políticas ambientais e a implementação de leis que auxiliem na RRD. Os ODS destacados fornecem diretrizes para criação de ferramentas capazes de trazer possibilidades de avanço na redução não só a degradação do meio ambiente, como também da pobreza e da desigualdade causada por Eventos extremos.

Como vimos, a meta do ODS 1 que trata da erradicação da pobreza, desenvolve no seu acréscimo 1.5 a ambição de tornar mais resiliente e menos vulnerável a eventos extremos e desastres de ordem econômica, social ou ambiental, os mais pobres. Que de maneira geral são muito afetados por esse tipo de ocorrência e têm mais dificuldade em se recuperar posteriormente. Onde, se entende por vulnerabilidade a possibilidade de alguém ser afetado por evento extremo ou desastre e por resiliência, a capacidade de recuperação após ter sido negativamente impactado por evento extremo ou desastre (IPEA, 2018).

Enquanto a meta 11.5 do ODS 11 indica diretamente a intenção de reduzir significativamente o número de perdas de vidas humanas e econômicas causadas por desastres e proteger os mais vulneráveis, destacando os desastres naturais de origem climatológica como os mais frequentes na realidade brasileira. Cita ainda, no acréscimo 11.b, o desejo de aumentar as políticas públicas e planos para assentamentos humanos desenvolvidos para mitigar as mudanças climáticas e desenvolver a resiliência a desastres, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (IPEA, 2018).

E, como apontado pelo IPEA, na realidade nacional brasileira, as enchentes e inundações são os eventos catastróficos de origem climatológica mais comuns, muitas vezes porque os assentamentos humanos, não contam com os serviços de saneamento adequados. Sendo inadiável, a adoção de mecanismos que contemplem essa meta, que visa a aplicação de medidas que tornem as cidades mais sustentáveis e justas, promovendo políticas públicas voltadas para inclusão social que garantam o acesso de todas as pessoas a serviços básicos como infraestrutura, saúde e segurança pública.

A importância da resiliência para as pessoas e as cidades é reforçada no ODS 13, onde ela é apontada como capacidade de adaptação a riscos climáticos pela ONU. Enquanto, o IPEA adiciona como relevante a recuperação aos impactos das mudanças climáticas e aos desastres naturais. Aqui são conceituados resiliência ambiental como potencial de restauração de um sistema, e a capacidade adaptativa como aptidão para transformar em um estado melhor em relação a riscos, bem como desastre natural enquanto consequência de um impacto de risco que não se pode evitar ou impedir (IPEA, 2018).

E apesar da imprevisibilidade dos deslizamentos e dos eventos extremos com precipitação intensa, a concentração dos mais pobres em locais vulneráveis e poluição atmosférica podem ser previstas e protegidas com medidas para RRD (FREITAS, 2020). Principalmente quando as evidências das mudanças climáticas apontam para a acentuação do clima úmido e do clima árido (IPCC, 2021), causando mais desastres naturais em decorrência de precipitações intensas e secas prolongadas.

Entretanto, o aumento das tempestades convectivas, que se formam pelo calor latente, cada vez mais severas, que incidem de forma direta no tipo de precipitação, e as tornam mais irregulares, geram assim a ameaça climática a ser enfrentada. Indicadas tanto pelos relatórios e documentos do IPPC, quanto pelos outros trabalhos apresentados neste capítulo, mas também pelos recentes acontecimentos amplamente divulgados ao público geral, como a já apresentada, tempestade repentina que causou uma catástrofe em Petrópolis (CAMPOS, 2022), cidade também localizada na região serrana do Estado do Rio de Janeiro.

Assim, apresenta-se como inevitável a ocorrência de eventos extremos, tornando-se urgente a consideração e adoção de mecanismos de preparação para atenuação dos efeitos desse tipo de evento, especialmente para a população mais vulnerável, que pode ser afetada com menor gravidade se houverem políticas públicas de preparação, redução de riscos e, principalmente de resposta. Nesse sentido, no capítulo a seguir trazemos o levantamento do arcabouço legal das políticas públicas de preparação e atenuação do risco de desastres adotadas no Brasil.

## 1.2 Políticas Públicas Relacionadas à Risco de Desastres

Com o propósito de verificar quais são as responsabilidades atribuídas a cada esfera governamental a respeito das políticas públicas de gerenciamento ambiental, principalmente as relacionadas aos riscos de desastres em eventos climáticos extremos e que tratam da gestão deste risco, este capítulo será dedicado à análise da base legal, partindo das políticas nacionais para as estaduais e só então será abordada a legislação municipal de Nova Friburgo, estudo de caso deste trabalho.

É importante retomar os documentos internacionais balizadores para as políticas de cada país, como a já mencionada Agenda 2030, que em seu ODS 11.b, exprime o desejo de aumentar as políticas públicas e planos para assentamentos humanos desenvolvidos para mitigar as mudanças climáticas e desenvolver a resiliência a desastres, de acordo também com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres (RRD) (IPEA, 2018), que reconhece a importância da RRD para alcançar o desenvolvimento sustentável.

No âmbito internacional, precisamente o Marco de Sendai é um dos acordos fundamentais para a criação das políticas públicas feitas nacionalmente e mais recente padrão de referência a ser citado, porque estabeleceu a partir do seu antecedente Marco de Ação de Hyogo, de 2005, em conferência mundial, o compromisso na RRD do mundo, além da erradicação da pobreza e do aumento da resiliência a desastres, tema urgente no contexto das Mudanças climáticas (ONU, 2015). Essa conferência, a terceira a respeito da RRD, foi realizada em Sendai, no Japão (ONU, 2015) de onde recebe seu nome.

O Marco de Sendai enfatiza a necessidade de uma abordagem abrangente para a RRD que a integre em todos os aspectos do planejamento do desenvolvimento sustentável urbano. O Marco identifica quatro prioridades de ação: compreensão do risco de desastres; fortalecer a governança do risco de desastres; investir na RRD para resiliência; e aumentar a preparação para uma resposta e recuperação eficazes (ONU, 2015).

Ao implementar essas prioridades, os países podem reduzir a vulnerabilidade de suas cidades e assentamentos humanos a desastres e criar resiliência contra futuros eventos. Isso ajudará cada região a alcançar os ODS, garantindo que o progresso rumo ao desenvolvimento não seja interrompido ou revertido por desastres. O tratado explicita logo em seu preâmbulo a urgência com que a RRD deve ser abordada:

“Durante a Conferência Mundial, os Estados também reiteraram seu compromisso com a redução do risco de desastres e com o aumento da resiliência a desastres, um tema a ser abordado com renovado senso de urgência no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e, conforme adequado, integrado em políticas, planos, programas e orçamentos de todos os níveis e considerado dentro dos quadros relevantes (ONU, 2015, p.3).”

O documento explicita também, que a RRD é um investimento que previne perdas futuras, e foi elaborado considerando a experiência adquirida com a implementação do acordo anterior a ele, o já citado Marco de Ação de Hyogo (ONU, 2015). Foram identificados os acertos e falhas desse plano anterior, extensamente documentado em relatórios de progresso nacionais e regionais ao redor do mundo, onde a maior lacuna indicada após dez anos de implantação do Marco de Hyogo, foi a ação dos governos e partes interessadas (ONU, 2015).

Foi declarado no Marco de Sendai, a necessidade de redobrar o trabalho para reduzir a exposição e a vulnerabilidade a desastres, bem como, a demanda por sistemas de responsabilização pela criação de riscos de desastres, como a pobreza, a desigualdade e as mudanças climáticas (ONU, 2015). Indica também a premência de fortalecer a gestão na RRD, da mesma maneira que a coordenação nacional para a reconstrução pós-desastres, contando com apoio internacional (ONU, 2015).

Por fim, os Estados têm por responsabilidade primordial prevenir e reduzir o risco de desastres através da criação e implementação de políticas públicas, mecanismos e práticas que visem esse fim, e também a gestão ambiental, e desenvolvimento sustentável (ONU, 2015). No entanto, apesar do dever primordial dos Estados, se explicita a responsabilidade compartilhada, com a Sociedade civil, a Academia, as Empresas e os meios de comunicação (ONU, 2015).

Do mesmo modo que no Brasil, na Europa são as inundações que mais afetam as pessoas, onde pelo menos 14 milhões de pessoas vivem em áreas de risco de inundações e embora haja na UE alto nível de consciência desses riscos, é apontada por avaliações de Estados-membros a necessidade de fortalecimento das políticas de redução de vulnerabilidades e reforço na cooperação de gestão de desastres (FAIVRE, 2018). Assim, o Marco de Sendai é base para a proposta criada pela União Europeia (UE) de uma reserva para proteção civil

europeia, complementando os ativos nacionais de cada país integrante da UE quando atingidos por catástrofes (FAIVRE, 2018).

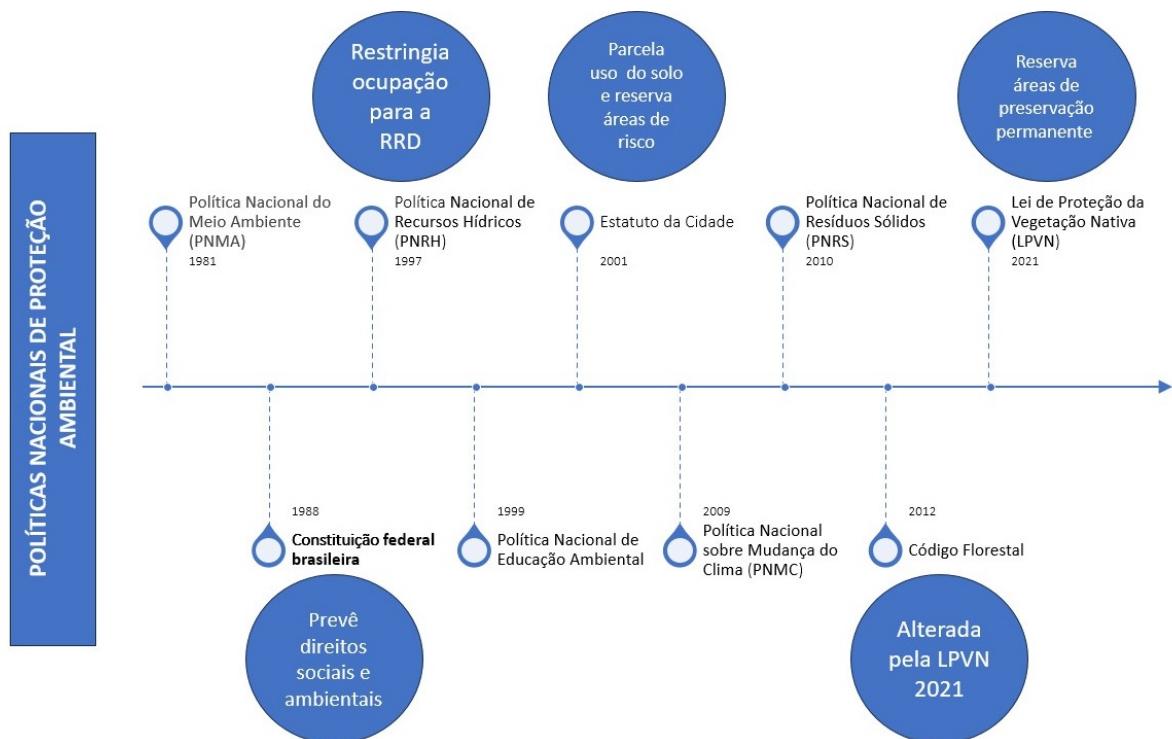
Ainda não temos nenhuma proposta de mesmo porte em nível regional na América latina, entretanto, esse tipo de colaboração é indicado como importante pelo Marco de Sendai, que também afirma a necessidade de um maior auxílio internacional para que países em desenvolvimento, como o Brasil, consigam fortalecer as suas capacidades:

“[...]A redução do risco de desastres é uma preocupação comum a todos os Estados e a medida em que os países em desenvolvimento são capazes de efetivamente melhorar e implementar políticas e medidas nacionais de redução do risco de desastres, considerando suas circunstâncias e capacidades, pode ser aumentada através da cooperação internacional sustentável (ONU, 2015, p.8);”

Visto que, mesmo a UE enfrenta dificuldades no estabelecimento de mecanismos e planos para a RRD, a implementação deste tipo de política pública é considerada, com atenção as assimetrias entre os países do Norte e Sul global no Marco de Sendai, assim como a Agenda 2030 também destaca os desafios complementares que países em desenvolvimento precisam superar na elaboração de políticas públicas eficientes e com continuidade.

A ausência de perenidade das políticas públicas no Brasil está vinculada à instabilidade presente nas trocas de governos e períodos de gestão autoritária, que dificultam planos eficazes de governança do meio ambiente e em prejuízo da RRD. Lembrando que a redemocratização do país ocorreu há menos de 40 anos.

O breve histórico das políticas que criaram alguma estrutura para as políticas ambientais atuais começa a partir da década de 1930, onde se dá o início das imposições legais sobre o uso dos recursos naturais no Brasil, e que apresentamos na Figura 4. Mas as discussões acerca do controle da poluição aparecem com força nos anos 1970, com o Marco da área industrial de Cubatão e os debates mundiais sobre a camada de ozônio (MOURA, 2013).



**Figura 4 – Políticas ambientais no Brasil.** Figura Elaborada pela autora.

Entretanto, mesmo que essas primeiras políticas já indiquem uma preocupação com o desenvolvimento sustentável, elas nasceram do poder tecnocrata e pouco consideravam o elemento social de uso e ocupação do território. Portanto, são políticas duras, centralizadas e pouco infiltradas na sociedade.

Logo, as bases da Gestão ambiental brasileira se deram somente durante o período de redemocratização no final da década de 1980, com políticas preventivas contra a escassez de recursos naturais, influenciadas pelo relatório conhecido como “Nosso futuro comum” de 1987, referência até os dias atuais e que conceitua o Desenvolvimento sustentável (MOURA, 2013).

É também a partir da Eco-92 que fica estabelecida e acordada a necessidade de conciliar a economia com meios ambientais e sociais para alcançar a sustentabilidade (MOURA, 2013). Com a aceitação do desenvolvimento sustentável como resposta e o avanço da diplomacia, são criadas políticas e acordos internacionais que objetivam por meio de protocolos e barreiras, econômicas ou não, reduzir a degradação ambiental e a exploração não sustentável dos recursos da natureza.

Nesse sentido, é com a estruturação da Constituição federal brasileira, do ano de 1988, que se consolidam leis acerca de direitos sociais e ambientais, e que visam garantir o uso apropriado dos recursos naturais do território brasileiro. No capítulo VI, reservado ao meio ambiente, fica explícito no artigo 225, que tanto o governo, como os indivíduos e empresas são responsáveis por proteger e conservar o meio ambiente, como um direito essencial à vida, e a garantia de acesso a um ecossistema ecologicamente balanceado (BRASIL, 1988):

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p.125).”

Fica claro, que a constituição designa o dever de cuidado com o ecossistema, evitando e protegendo-o de poluição e degradação, e adotando medidas que minimizem os impactos negativos causados por atividades humanas. Esta obrigação se aplica ao próprio estado, às empresas e aos indivíduos.

Ademais, as políticas ambientais são fundamentais para combater não só a degradação da natureza, como também para mitigar os efeitos das mudanças climáticas causados justamente pelo uso inapropriado e não sustentável dos recursos naturais, e para estruturação de mecanismos de atenuação de desastres.

Para organizar a estrutura de Órgãos competentes da legislação ambiental brasileira, existem o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), que foi criado em 1989 como responsável por executar as políticas ambientais nacionais, inclusive em regiões binacionais, com a perspectiva de fiscalizar e controlar atividades poluidoras em potencial, monitorar a qualidade ambiental e conservação de biodiversidade e elaborar estudos técnicos para estruturação de políticas ambientais em âmbito nacional, podendo inclusive atuar como polícia ambiental (BRASIL, 1989).

E o arranjo de Órgãos competentes da legislação ambiental infranacional, estão o Órgão Ambiental Estadual para atividades de impacto ambiental dentro do estado, e o Órgão Ambiental Municipal para atividades locais ou aquelas delegadas pelo estado. Assim como o IBAMA, esses Órgãos são responsáveis pelo cumprimento das regulamentações ambientais, monitoramento do cumprimento dessas legislações e a realização de avaliações de impacto ambiental nas áreas designadas.

Contudo, a responsabilidade para com a conservação da natureza não é apenas do governo ou das organizações ambientais, como afixado pela Constituição brasileira, mas de toda a sociedade civil. Assim, em 1999 foi criada a Lei 9.795, que dispõe sobre a educação ambiental, estabelecendo diretrizes para a educação ambiental no Brasil, que deve ser promovida em todos os níveis de ensino, nas comunidades locais e por empresas e organizações (BRASIL, 1999).

Outro instrumento fundamental que tem como meta ser garantidor do desenvolvimento sustentável, é o Estatuto da Cidade, Lei 10.257 de 2001, ele versa acerca das questões de uso e ocupação de solo, incluindo áreas de proteção ambiental e de risco. E que faz parte da legislação importante para tratar da questão da gestão ambiental brasileira, anterior ao Megadesastre da região serrana.

O Estatuto da Cidade foi criado para estabelecer diretrizes para a política urbana, reduzindo desigualdades, a partir dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal brasileira, que tratam respectivamente, do desenvolvimento urbano para cumprir funções sociais e da moradia assegurada em terreno urbano por período de tempo quando não houver oposição ou disputa (BRASIL, 2001). Esse instrumento pretende regularizar a propriedade urbana em prol do bem coletivo e do equilíbrio ambiental, como descreve em suas diretrizes gerais:

“I – Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; (BRASIL, 2001, p.1).”

Uma gestão mais democrática e com maior participação popular também é preconizada no Estatuto da cidade, bem como, a adoção de limites para a expansão urbana que sejam compatíveis com a sustentabilidade ambiental, social e econômica, em sintonia com o Desenvolvimento sustentável, apresentado na Eco-92 (OLIVEIRA, 2001).

Sua relevância, e diferencial de leis anteriores, se dá justamente por instrumentalizar os municípios para serem os garantidores do pleno desenvolvimento das cidades e efetividade dos Planos diretores. Porque reúne instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos que tornam cada município responsável pela execução da política urbana, trazendo para a esfera local do poder público a autoridade para mediar conflitos decorrentes da vida urbana (OLIVEIRA, 2001).

Já para a questão do risco de desastres, o mecanismo básico mais interessante no Estatuto da Cidade, é justamente o Plano diretor, não só por estar na esfera local, mas também por tencionar garantir o direito à cidade durante o processo de expansão urbana (BRASIL, 2001). No contexto pós-desastre, foi adicionado ao Estatuto da Cidade a obrigatoriedade de Plano diretor para municípios expostos a riscos de desastres, que será mais discutido no item acerca das políticas municipais, já que é nesta alçada que há maior alcance de efetivar seus mecanismos e ferramentas.

Dentre os muitos instrumentos de política ambiental no Brasil, vale destacarmos também entre os mais antigos, a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (6.938/1981); a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei nº 9.433/1997); a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Lei nº 12.187/2009); a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (12.305/2010); e a Lei 12.651 de 2012 - Código Florestal ou Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN).

Essas leis, mesmo que sejam revistas e alteradas, eventualmente, representam a origem da preocupação em elaborar ferramentas mais práticas que alcancem o desenvolvimento

sustentável. Entretanto existem falhas, já que tais instrumentos muitas vezes têm caráter híbrido, e existe uma carência de estudos que demonstrem resultados alcançados com eles, bem como os custos e benefícios da sua utilização.

Tendo como exemplo, a retificação do código florestal, Lei 12.651, alterada pela Lei 14.285, em dezembro 2021, também chamada de Lei de Proteção da Vegetação Nativa, que ambiciona encontrar um equilíbrio entre conservação florestal e interesses econômicos da agricultura, reconhecendo ao mesmo tempo a importância da preservação e do desenvolvimento rural (BRASIL, 2021).

Assim, ela indica obrigações de preservação de floresta aos donos de terras, estabelecendo diferentes requisitos para grandes e pequenas propriedades, visando defender a agricultura familiar e introduzindo um sistema de reservas legais e compensação para o desflorestamento. Ainda que existam indicações de que ela favoreça ao agronegócio por não ser punitiva (BRASIL, 2021).

A nova LPVN, Lei 14.285, rearranja também a Lei 6.766 de 1979 sobre o Parcelamento do Solo Urbano na questão acerca de áreas de preservação permanente no entorno imediato à cursos d'água em espaços urbanos consolidados, reservando uma faixa não edificável em cada margem, com valores dispostos por cada município de acordo com o diagnóstico daquela área (BRASIL, 2021).

No contexto da LPVN é crucial ressaltar que houve o rearranjo do antigo Código Florestal, legislação crucial e que abrangia a proteção de encostas, Áreas de Preservação Permanente e a preservação das margens de rios, bem como áreas de várzeas, juntamente com outros elementos de grande importância na prevenção de desastres naturais.

No entanto, ao observarmos a trajetória histórica, vemos que o denominado "Novo Código Florestal" de 2012 promoveu uma redução substancial das áreas que anteriormente estavam sob proteção, junto a legislação promulgada nos anos de 2021 e 2022, a qual descentraliza as responsabilidades relacionadas aos recursos hídricos para diversas localidades. Portanto, essa legislação não pode ser considerada um Código Florestal sustentável e protetor.

Ademais sobre a urbanização consolidada, e definição de faixas marginais de ocupação, estabelece que: não deve haver habitações em áreas com risco de desastres; respeitar as diretrizes do município para os planos de recursos hídricos, de bacia, de drenagem e saneamento básico; e a previsão de instalação em áreas de preservação em casos especiais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental (BRASIL, 2021).

No que concerne à RRD, a LPVN também dispõe sobre a regularização fundiária e parcelamento do solo urbano, possibilitando a salvaguarda de áreas de preservação permanente em encostas e no entorno de cursos d'água, mesmo em áreas urbanas existentes e consolidadas (BRASIL, 2021).

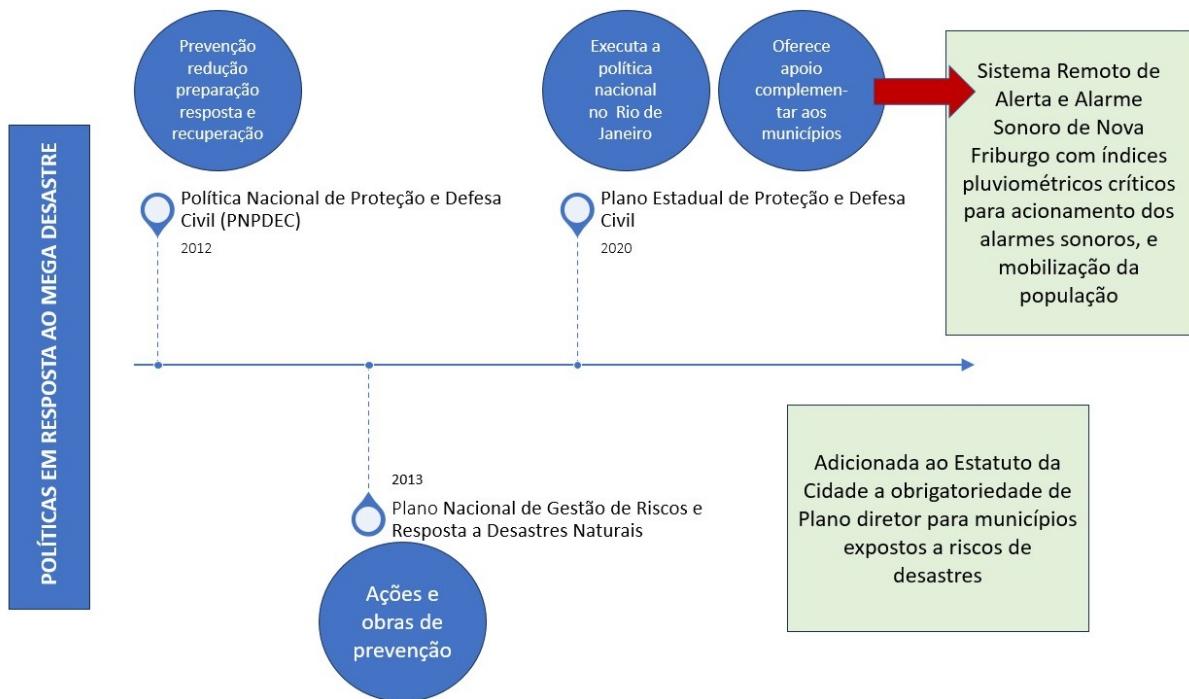
Porque traz diretrizes para a ocupação dessas áreas, que são locais de alto risco para desastres ambientais de origem climática. Ainda que tolerem perda de diversidade, os critérios de ocupação de encostas e margens de rios contidos na LPVN, visam proteger a vegetação nativa e assim a população que ocupa aquela área, além de verificar o agravamento de processos erosivos ou de inundações, muitas vezes causados pelo desmatamento para ocupação e construção de moradias.

Acerca das áreas inundáveis, a Política Nacional de Recursos Hídricos, de 1997, já previa identificação de áreas inundáveis nas bacias hidrográficas, e deveriam a partir deste reconhecimento, restringir o uso e ocupação do solo para proteção dos recursos hídricos e para

a RRD (VIANA, 2016). Entretanto, os Planos diretores muitas vezes não eram guiados a partir das diretrizes estabelecidas e os desastres associados a inundações aconteciam seguidamente, por vezes de maneira catastrófica como em 2011, resta verificar se a disparidade entre as normas estabelecidas e as cidades reais ainda permanecem.

Da mesma forma, podemos aplicar o entendimento de que faltam verificações dos resultados obtidos com as políticas públicas de RRD, já que elas são elaboradas nas três esferas governamentais e possuem diversos instrumentos. Portanto, avaliar se há sinergia neste conjunto de políticas públicas, bem como diagnosticar se estes instrumentos estão alcançando os objetivos e vencendo os entraves impostos, é importante no sentido de apontar sinais de fragilidades e para assegurar o cumprimento da possibilidade de attenuação de danos, em ocorrência de eventos climáticos similares.

Depois do levantamento do arcabouço legal ambiental brasileiro no início desse capítulo, a seguir daremos prosseguimento a investigação do que compreende além das leis de defesa do meio ambiente, especificamente normas para a RRD (Figura 5), que obteve grandes avanços após a catástrofe ocorrida em janeiro de 2011.



**Figura 5** – Políticas RRD após o evento de 2011. Figura Elaborada pela autora.

Por conseguinte, as políticas públicas instituídas posteriormente e em resposta ao Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011 em nível federal, são: a Lei 12.608 ou Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em 2012; e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais em 2013 (BRASIL, 2012; 2013).

Como já citado neste mesmo capítulo, em nível local a principal mudança ocorreu no Estatuto da Cidade que passou a considerar compulsória a elaboração de Plano diretor para os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos a partir da PNPDEC.

A PNPDEC foi a primeira lei em resposta ao evento da Região Serrana, e prevê ações de prevenção, redução, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, com articulação entre a União e os Estados e participação da sociedade civil (BRASIL, 2012).

Enquanto o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais tinha a perspectiva de realizar ações e obras de prevenção em todo o país (DE FREITAS *et Al.*, 2019).

Em sintonia com as diretrizes internacionais, e as leis constitucionais ambientais, a PNPDEC afirma que deve haver colaboração entre as entidades públicas e privadas e a sociedade civil a fim de buscar efetivar as medidas para RRD (BRASIL, 2012; GREGORIO, 2022). Bem como o desenvolvimento de sistemas de informações históricas e monitoramento de desastres, como o S2ID (Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres) e o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) lançados em 2011, também em resposta ao Megadesastre, mas ampliados pela PNPDEC.

Uma questão que se coloca ao considerar a PNPDEC, é propriamente a atuação de uma política pública abordada apenas na alçada da Defesa Civil, que pode resultar em ações reativas a gestão e recuperação do desastre, e não em esforços sistemáticos de prevenção, mitigação e preparação, como indica o Marco de Sendai para economizar perdas futuras (VIANA, 2016).

Outro ponto acerca das políticas públicas para governança de riscos de desastres serem tratadas pela Defesa Civil é a sobreposição de autoridades governamentais partindo do nível municipal para o nacional, que podem dificultar a comunicação com a população, o entendimento de responsabilidade e consequentemente causar o atraso da capacidade de resposta e recuperação aos desastres (MINATEL, 2021).

Os entraves que se colocam a PNPDEC, podem se aplicar ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais. Até porque, somadas a gestão da Defesa Civil, que se sobrepõe exigindo articulação entre as diferentes esferas de poder, no Brasil a falta de planos a tempos de médio e longo prazo atrapalham a elaboração de políticas eficazes e na articulação institucional entre o poder público e destes com a sociedade (DE FREITAS *et al.*, 2019).

A instabilidade política e econômica também representa desafios na aplicação e implementação de mudanças importantes para o desenvolvimento sustentável, como as apontadas anteriormente nas mudanças feitas no Código Florestal.

Relativamente ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais 2012 - 2014, que é um documento reduzido, que preparava ações e obras de infraestrutura a nível nacional com objetivo de garantir a vida e a segurança das pessoas, previa investimentos de mais de R\$18 bilhões de reais divididas entre atividades de prevenção, mapeamento, monitoramento e alerta e de resposta (VIANA, 2012).

Se alinharam ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres o desenvolvimento de plataformas de controle e supervisão da governança de riscos e desastres nesse contexto pós-desastre, como a criação do CEMADEN, em julho de 2011, que atua nacionalmente monitorando e mapeando os riscos de desastres naturais (VIANA, 2016; FREITAS, 2020).

Vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, o CEMADEN atua na operação da rede de monitoramento de riscos de desastres no Brasil, em diálogo com o S2ID através do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) sob tutela do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2012; VIANA, 2016).

O monitoramento do CEMADEN produz boletins, relatórios e alertas. Além de contar com um mapa interativo com camadas indicadoras que podem ser ativadas para mostrar radares meteorológicos, estações pluviométricas, hidrológicas e geotécnicas, acompanhada através de rede observacional. A instituição é responsável por acionar as Defesas Civis de cada estado, que por sua vez passam os alertas aos municípios (CEMADEN, 2023).

Já o S2ID é produto da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e disponibiliza informações acerca da gestão de riscos e desastres no Brasil objetivando a qualificação e transparência para essa governança. A plataforma pode ser acessada por cada responsável por um município, para registrar desastres ocorridos, acompanhar processos de situação de emergência ou calamidade pública e de ações de reconstrução (S2ID, 2023). A plataforma também fornece dados históricos sobre ocorrências e gestão de riscos e desastres posteriores a sua data de lançamento.

Em nível estadual, a PNPDEC fundamentou a elaboração do Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro (PEM/RJ), que é o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil e executa a política nacional no âmbito territorial do Rio de Janeiro (SEDEC, 2020). O documento preparado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, determina a articulação, controle e desenvolvimento de protocolos de governança em relação a RRD, bem como a resposta pós-desastres (SEDEC, 2020).

O monitoramento é realizado pela SEDEC para gestão de RRD dentro do estado do Rio de Janeiro em Centros que funcionam 24 horas por dia com rede pluviométrica própria, mas utiliza-se de parcerias com o CEMADEN, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Marinha do Brasil, a Alerta Rio, a Agência Nacional de Águas (ANA) e as Defesas Civis Municipais, ressaltando que a rede estadual própria possui pluviômetro que monitora Nova Friburgo (SEDEC, 2022).

O Centro Estadual de Administração de Desastres (CESTAD), por exemplo, mobiliza uma série de protocolos de acordo com os níveis de alerta recebidos pelo CEMADEN acerca dos eventos causadores de desastres em potencial (SEDEC, 2020).

A SEDEC oferece eletronicamente a possibilidade para o cidadão de acessar cartilhas de como agir frente a desastres, incluindo orientações para inundação, incêndios, tempestades, deslizamentos etc. Há também a divulgação de alertas climáticos da Defesa Civil recebidos no número de telefone através de mensagens de texto de acordo com o CEP (Código de Endereçamento Postal) cadastrado, que já são amplamente populares. E o acesso ao mais recente Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas Verão 2022 - 2023, em nível tático-operacional.

Entretanto, é importante salientar que há uma lacuna na transparência dos dados de Avaliação de Danos decorrentes de desastres naturais, que não são encontrados atualizados no site da Defesa Civil. O Atlas que reflete os danos e prejuízos causados pelos desastres fornece somente um valor total, sem apresentar uma desagregação por municípios no Estado do Rio de Janeiro. Esta omissão impede a correlação entre as perdas e vítimas de maneira isolada por município, incluindo Nova Friburgo, abordado nesta dissertação.

O Plano de Contingências enquanto instrumento serve de apoio para as atividades de preparação e resposta a desastres. Bem como na previsão de recursos necessários e definição de responsabilidades e treinamentos (SEDEC, 2022). Ele leva em consideração, entre outros, a indicação de responsabilidade destinada aos Órgãos competentes, os sistemas de alerta a desastres e a definição de ações de resposta.

O fluxo operacional do Plano de Contingência estadual divide-se entre: o monitoramento, verificando as condições meteorológicas e confirmação de eventos de risco; e resposta, onde a partir dos indicadores de impacto monitorados verifica o comprometimento da capacidade municipal e se há a necessidade de apoio complementar (SEDEC, 2022). Tal apoio só acontece depois que o município registrou a declaração de Situação de Emergência ou Estado

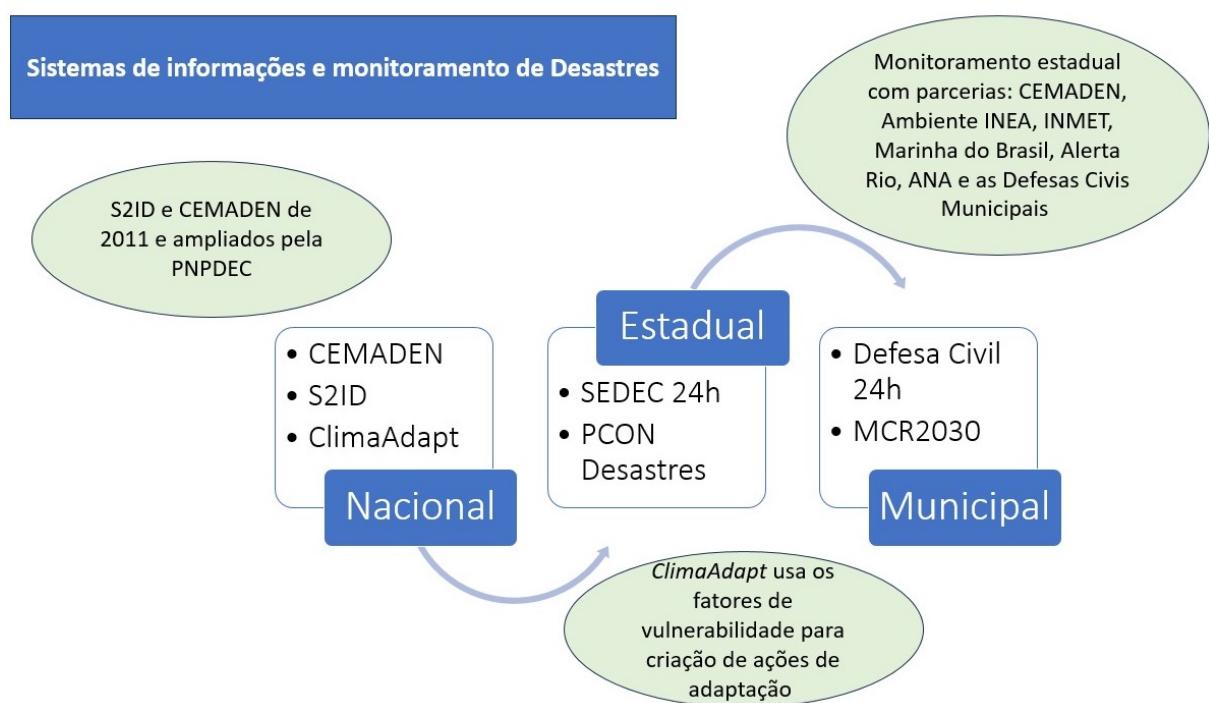
de Calamidade Pública como orienta o Plano de Contingência, e anexou o documento ao sistema nacional do S2ID (SEDEC, 2022).

Outras iniciativas para monitorar e auxiliar a RRD que incluem não só os arranjos político, jurídico e institucional, foram criadas a fim de consolidar a gestão da RRD após o Megadesastre de 2011, como a Plataforma do Conhecimento em Desastres (PCON – Desastres), projeto de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que é uma ferramenta colaborativa que visa integrar diferentes atores aos esforços de atuação em desastres (DI GREGORIO *et al.*, 2021).

A proposta da ferramenta é articular de maneira colaborativa o Estado, a Academia, Empresas, Organizações comunitárias e indivíduos interessados em questões relativas aos desastres, promovendo o acesso a tecnologias inovadoras e compartilhamento de informações, assim disposta de acordo com o Marco de Sendai e a PNPDEC brasileira (DI GREGORIO *et al.*, 2022). Outro aspecto é o princípio que considera fundamental a participação colaborativa das pessoas na elaboração de práticas, indicando especialmente os mais pobres, afetados de forma desproporcional em desastres (DI GREGORIO, 2022).

Em relatório recente, acerca da utilização da plataforma, seus criadores analisaram a prática colaborativa e a definiram como um desafio, somadas as lições aprendidas, onde trazem o entendimento de que a ferramenta precisa ser mais funcional e intuitiva aos usuários além de mais divulgada inclusive entre os usuários da PCON – Desastres (DI GREGORIO *et al.*, 2022). Nesse sentido, as plataformas governamentais, CEMADEN e S2ID, também se beneficiariam de aperfeiçoamentos nas mesmas questões de divulgação e funcionalidade de ferramentas, a S2ID conta inclusive com curso de utilização, admitindo não ter uso intuitivo.

As plataformas de monitoramento (Figura 6) são de extrema importância para o planejamento urbano e articulação na governança do risco de desastres, relevância explicitada pela sua inclusão nos objetivos e metas do Plano Plurianual (PPA) 2016 – 2019 (VIANA, 2016), renovada no PPA 2020 – 2023 (BRASIL, 2019).



**Figura 6** – Plataformas de monitoramento nacionais e suas articulações. Figura Elaborada pela autora.

Assim sendo, ressaltamos o interesse nacional brasileiro em formar arranjos de troca de informações entre as ferramentas existentes para desenvolvimento de mecanismos ainda mais específicos e melhores, como é o caso da Plataforma *ClimaAdapt*. Lançada pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento regional em 2023, ela pretende avaliar justamente a vulnerabilidade a eventos climáticos no território brasileiro e utiliza-se de um Modelo de Vulnerabilidade às Mudanças do Clima (MVMC), em escala baseada nos dados fornecidos pela S2ID acerca dos desastres naturais extremos passados (MIDR, 2023).

Os indicadores do MVMC foram organizados de acordo com os três eixos propostos pelo IPCC, e são: Sensibilidade; Exposição; e Capacidade adaptativa. Onde dividem-se entre subeixos que incluem: Natural; Social; Econômica; Infraestrutura; e Capacidade de Resposta. Por fim, são decompostos em indicadores que pretendem analisar e classificar de acordo com a escala de vulnerabilidade agrupados por camadas diferentes e variáveis (MIDR, 2023). Exposto em:

“[...]a escala de vulnerabilidade do MVMC pode ser variável conforme a ponderação das camadas no modelo. Os desastres naturais extremos ocorrem por diversos fatores combinados, sendo eles climáticos, de características naturais do terreno, em virtude de eventuais intervenções humanas, em decorrência das características sociais e de ocupações e usos da terra. Para entender a dinâmica, estudou-se a recorrência desses desastres por meio do atlas de desastres naturais da defesa civil e do histórico disponível no sistema S2ID1 (MIDR Brasil, 2023, p.25)”.

Enquanto ferramenta, a Plataforma *ClimaAdapt* pretende oferecer uma perspectiva completa sobre os fatores que influenciam a vulnerabilidade das pessoas às mudanças do clima e auxiliar na criação de ações de adaptação mais precisas. E os resultados do modelo explicitam a necessidade de abordagem colaborativa incluindo as comunidades locais, e a consideração de fatores sociais e econômicos com equivalência aos fatores ecológicos e físicos (MIDR Brasil, 2023). Por este motivo a ferramenta analisa tanto o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Dependência da Agricultura, como o Aumento do Nível do Mar e a Declividade do Terreno, entre outros.

Conforme o que foi visto durante esta seção, no que concerne a legislação relacionada a RRD, e segundo o relatório analítico publicado pela Federação Internacional da Cruz Vermelha e das Sociedades Vermelhas em Crescimento (IFCR), que é uma das maiores redes humanitárias do mundo, a legislação para RRD brasileira é boa, mesmo as que tratam indiretamente sobre o assunto.

Porém somente algumas leis têm um impacto claro e medido sendo financiadas e apoiadas por programas governamentais, enquanto outras são ignoradas ou abertamente desconsideradas pela população e por autoridades, sendo um desafio reforçar a importância deste tipo de legislação, obstáculo comum a diversos tipos de leis no país (COSTA, 2012).

A autora (COSTA) do relatório da Cruz Vermelha destaca acerca das legislações para RRD, em sua análise a respeito dos Sistemas de informação federais, a efetividade apenas quando há colaboração em nível comunitário, do mesmo modo que os planos de contingência, possuem carência de delinear sobre quem seriam os responsáveis por desenvolvê-los. Enquanto o termo “Defesa Civil” deveria ser alterado para algo como “Proteção Civil” sugestionando ações que devem ser realizadas antes de um desastre ocorrer, e não somente depois (COSTA, 2012).

Desse modo, o estudo de COSTA (2012) demonstra que a adoção de legislação de RRD no Brasil não soluciona os problemas relacionados a desastres, tanto pela sua dificuldade

primária de implementação, quanto pela falta de aplicação conjunta a outras políticas públicas, mesmo que demonstre a inclusão das comunidades, e indivíduos através de consultas públicas, denotando a intenção de incluir a população nestas questões (COSTA, 2012).

Além de as políticas públicas acerca do RRD quando não pensadas em uma concepção integrada entre esferas governamentais e administrativas, não conseguem transformar em ação a preocupação com os efeitos negativos causados pelas mudanças climáticas, agravadas, em muitos municípios pela ausência de estratégias de prevenção e resposta à RRD em seus Planos diretores (GIULIO, 2019).

O relatório da Cruz Vermelha sugere também que há pouca percepção, por parte dos governantes e administradores, acerca de como o risco de desastres afetam as vidas humanas e o desenvolvimento local e do país como um todo (COSTA, 2012).

Alguns estudiosos apontam inclusive que a abordagem da Gestão de risco de desastres é marginalizada porque tem seu enfoque em ações primárias de resposta, não considerando ações de prevenção, mitigação e preparação, do mesmo modo que não se consideram atividades de preparação para recuperação pós-desastre (CLARET-GOUVEIA, 2018).

Há, no mesmo sentido a defesa de que o Governo Federal não deveria arcar sozinho com a responsabilidade financeira no apoio a emergência pós-desastre, que deveria ser compartilhada estabelecendo deveres nas três esferas governamentais (CLARET-GOUVEIA, 2018).

Do mesmo modo, outros estudos apontam que mesmo existindo uma percepção geral da população sobre a presença de efeitos negativos das mudanças climáticas, poucas ações concretas são realizadas à nível local para combater estas ocorrências com políticas públicas de médio e longo prazo (GIULIO, 2019). Mesmo existindo iniciativas positivas de legislação acerca de RRD no Brasil, e em diversos níveis de governo, há pouca sinergia entre estas estratégias de proteção e a pouca eficácia na implementação de tais políticas (COSTA, 2012).

É importante ressaltar que as ferramentas apresentadas, CEMADEN, S2ID, PCON – Desastres e *ClimAdapt*, representam esforços diferentes e não se sobrepõem no sentido de que cada uma atua em um interesse específico e relevante para a RRD. Como exemplo, o CEMADEN emite alertas diretos enquanto a S2ID mantém os dados de desastres passados e situações atuais de calamidades a serem tratadas.

No entanto, em síntese, das legislações para RRD levantadas encontramos uma base interessante, que entretanto não está evidente se é factual, considerando os últimos desastres ocorridos após o Megadesastre de 2011, como os eventos em Petrópolis e no litoral de São Paulo (CAMPOS, 2022; ALVIM, 2023). Comprova-se ao menos, inconsistências na aplicação das políticas públicas considerando a diversas territorialidades e questões existentes no Brasil.

Percebemos então, que ainda existem deformações e deficiências na aplicação desses mecanismos e planos, sendo indispensável, contudo, analisar junto a essas diretrizes mundiais e políticas públicas nacionais levantadas neste capítulo, o que foi realizado em âmbito municipal, que abordaremos no tópico seguinte.

### **1.3 Legislação municipal de Nova Friburgo**

Para entendermos melhor as responsabilidades dos municípios em relação às políticas públicas de gestão ambiental e de RRD, é importante analisar a base legal que rege essas questões. Já abordamos as legislações nacionais e prosseguiremos a investigação acerca da legislação municipal de Nova Friburgo.

No caso específico de Nova Friburgo, é relevante destacar as leis e normas municipais que tratam do gerenciamento de riscos ambientais, em especial aqueles relacionados a eventos climáticos extremos, como enchentes, movimentos de massa e deslizamentos de terra. Dentre os instrumentos para RRD que serão avaliados estão:

- Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo (2007);
- Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo (2018);
- Lei Complementar nº 131, Zoneamento Municipal (2019);
- Decreto 285, Risco de desastres de origem natural (2019);
- Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020-2023 (2020).

Sabemos que mecanismos, como o Plano diretor, por si, não podem impedir desastres, mas podem evitar ou ao menos diminuir o número de pessoas que habitam às margens de rios e encostas, áreas com maior probabilidade de risco. Utilizando mecanismos como a organização dos espaços públicos e da infraestrutura urbana, definição de estratégias de proteção ambiental, delimitação das áreas de restrição à ocupação urbana, definição do zoneamento e dos parâmetros dos terrenos etc.

Como exemplo dessa insuficiência em reduzir desastres podemos ressaltar o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, elaborado em 2006 e aprovado em 2007, que inspirado no Estatuto da Cidade, promoveu audiências públicas e foi considerado um dos melhores e mais democráticos do Brasil à época.

Apesar disso, em 2011 o evento extremo que deixou centenas de mortos e desabrigados na cidade demonstrou a distância que há entre a legislação e a prática. E explicitou a impescindibilidade de uma legislação que atenda à RRD.

Contudo, aliados a outras ferramentas e práticas, o Plano diretor tem a perspectiva de compor um quadro de políticas públicas fortalecidas para a RRD. Já que a implantação desse mecanismo como guia para garantir que a urbanização ocorra de maneira organizada, eficiente e equitativa, é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

É uma ferramenta local, que junto ao Zoneamento, auxilia na preservação dos recursos naturais e promoção da inclusão social, porque consegue identificar áreas adequadas para uso industrial ou comercial, ao mesmo tempo em que designa espaços verdes e áreas protegidas.

O Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, em 2007, já previa o reassentamento de populações que ocupavam áreas de risco e preservação permanente, resguardando garantia de moradia digna, com acesso aos equipamentos urbanos e dentro do seu perímetro ou vizinhança (NOVA FRIBURGO, 2007).

Bem como, já definia algumas Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA) como áreas ocupadas de maneira irregular, gerando riscos à sobrevivência dos habitantes e que deveria sofrer intervenções preferencialmente de recuperação ambiental (NOVA FRIBURGO, 2007).

Entretanto, mesmo que já trouxesse um texto inspirado no Estatuto da Cidade, e que o município tenha promovido audiências públicas elaborando um Plano diretor apontado como democrático e justo, a distância que há entre a legislação e a prática foi demonstrada em 2011 com a ocorrência do evento extremo que deixou centenas de mortos e desabrigados na cidade (BANCO MUNDIAL, 2012; MESSA, 2018).

Sabemos das limitações das leis, com relação à prática, que sozinhas não podem garantir a redução dos efeitos negativos de um evento extremo, mas Plano Diretor de Nova Friburgo de 2007 não levou em consideração para sua elaboração nem mesmo o Relatório do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) que publicou o Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo, feito com estudos realizados entre 2006 e 2007, junto a Prefeitura da cidade, por meio de programa nacional do Ministério das cidades que objetivava a elaboração de políticas públicas e planos de RRD (CPRM, 2007).

O relatório do CPRM já apontava intervenções estruturais para RRD em Nova Friburgo, apresentando o levantamento de custos de obras de contenção e o número de moradias e pessoas ameaçadas pelo risco de desastres, e sobretudo, apontava a urgência de mais trabalhos de levantamento em áreas de risco e destinadas à expansão urbana, como investimento prévio mais eficiente do que a remediação através de ações pós ocupação (CPRM, 2007).

Esse documento deveria ter sido considerado de modo mais crítico, para incorporar a gravidade da situação das moradias em risco, afetadas posteriormente, em 2011.

Portanto, podemos questionar se houve a aplicação dos mecanismos propostos no Plano Diretor de 2007, como mapeamentos mais factuais, além de uma real participação popular na elaboração das legislações municipais de Nova Friburgo que legitimasse o processo, ou se deu-se em ambiente meramente consultivo, com opções já prontas, onde os mecanismos da democracia eram negados ou reduzidos.

É possível também que no momento de elaboração do documento, a população interessada deixou de participar, ou mesmo, se, não houve tempo para a ação do município no sentido do reassentamento, principalmente das áreas identificadas como de risco.

Além dos processos naturais de disputas de classe que acontecem em ambientes consultivos para elaboração de documentos que envolvem diversos interesses, como um Plano diretor, a eficácia democrática é reduzida pela própria falta de resistência da população mais vulnerável que é excluída sistematicamente por precisar dos mecanismos de proteção, tendo sua própria identidade, e por consequência sua cidadania, reduzida a um status inferiorizado, dificultando a reivindicação de reassentamento ou obras de infraestrutura nas áreas ocupadas por essa população, como aponta Lavinas:

“Os processos de identificação, elegibilidade, habilitação que consubstanciam e legitimam o direito à assistência são designados como parte do ceremonial de degradação do status social da população carente. Ser assistido é ser estigmatizado e, por isso mesmo, excluído (LAVINAS, 2002, P. 34).”

A expectativa de que o Plano diretor de 2007 de Nova Friburgo pudesse ter atenuado os efeitos dos desastre é justamente por ter sido baseado no Estatuto da Cidade, que dispunha de uma nova concepção para a elaboração dos Planos diretores porque trazia a perspectiva de bem-estar coletivo e de justiça social que não havia na concepção anterior desses documentos, que eram apenas planos administrativos ordinários e não compreendiam fatores políticos, sociais, econômicos e ambientais nos diagnósticos para sua elaboração, como preconiza o Estatuto (OLIVEIRA, 2001).

Todavia, a prática dos Planos diretores, bem como do próprio Estatuto da Cidade, muitas vezes esbarra na dificuldade de renovação das estruturas da sociedade, e, portanto, podem entrar em contexto de limbo, isso, faz com que as práticas arcaicas de legislações anteriores não cessem para dar lugar ao novo, criando entraves para a sociedade, que não consegue resolver o problema posto (MESSA, 2018). Nestes casos, a própria burocracia estatal age em favor do fracasso da relação entre a democracia de massa e a própria política, pois mesmo as organizações populares, como os sindicatos, têm interesses que competem no contexto político (OFFE et al., 1984).

No caso de Nova Friburgo, junto ao governo estadual, houve algumas ações de remoção de população em áreas de risco após o evento de 2011, norteadas por mapeamentos do Plano diretor de 2007 (VIANA, 2016). Entretanto, as áreas de risco mapeadas não foram totalmente desocupadas, e ainda são encontrados moradores, segundo aponta VIANA, em sua pesquisa (2016). A autora recomenda, portanto, uma investigação acerca da efetividade dos instrumentos municipais de uso e ocupação do solo em Nova Friburgo, com relação principalmente ao risco de desastre. A partir dessa sugestão foi identificada uma das questões para investigação neste trabalho.

E mesmo que o Plano diretor seja um dos instrumentos capazes de auxiliar o desenvolvimento de uma expansão territorial mais justa, alguns interesses podem se sobrepor aos acordos coletivos, criando entraves aos instrumentos urbanísticos que se tornam ineficientes.

Possivelmente, o ocorrido em Nova Friburgo, aliado à ausência de quadros técnicos efetivos e a falta de disposição em aplicar os dispositivos legais previstos no Plano diretor de 2007, como apontam estudos que identificam a inércia relativa à aplicação dos novos instrumentos como exemplo de uma negligência circunstancial que se omitiu e permitiu que o desastre fosse mais calamitoso (MESSA, 2018).

Após o Megadesastre, houve além da criação de mecanismos específicos para a RRD, mudanças nas leis já estabelecidas, como o próprio Estatuto da Cidade, na tentativa de criar ferramentas mais robustas para a RRD em nível nacional e regional.

A começar pela exigência de Plano diretor para os municípios incluídos no cadastro nacional com áreas suscetíveis a deslizamentos de grande impacto, inundações repentinas ou processos geológicos ou hidrológicos catastróficos, independentemente do número de habitantes, em acordo com a PNPDEC (BRASIL, 2001; 2012).

Ademais da determinação de mapeamento que contenha as áreas suscetíveis a eventos catastróficos, planejamento de atividades intervenientes preventivas na realocação da população que está nas áreas de risco de desastre, e medidas de drenagem urbana preventivas que auxiliem na RRD (BRASIL, 2001; 2012).

As áreas de risco devem levar em conta as cartas geotécnicas e o Plano diretor deve ser compatível também com os Planos de recursos hídricos, delimitando restrições de uso e urbanização em áreas sujeitas a desastres naturais (BRASIL, 2001; 2012).

Em nível municipal percebe-se uma demora na elaboração de políticas públicas específicas para as questões ambientais e de RRD, como a própria Revisão do Plano Diretor de Nova Friburgo que está atrasada apesar de ter sua obrigatoriedade num prazo de até 10 anos delimitado pelo Estatuto da Cidade. No entanto, a única mudança promulgada no documento é a alteração de quadro com parâmetros urbanísticos através da Lei complementar nº 65 em 2012, sem grande relevância (NOVA FRIBURGO, 2007).

Nova Friburgo iniciou novamente em 2022 a promoção de audiências públicas que objetivam revisar o Plano, no entanto, não há garantia de que haverá deliberação. Em 2014, através de Anteprojeto de lei, e Decreto nº 31 a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo (SEMMADUS), trabalhou na Proposta de Revisão para o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, tendo sua última reunião pública em 2016 e proposta não admitida, estando em Vigor o texto anterior da lei de 2007 (NOVA FRIBURGO, 2015).

As alterações propostas na redação da Revisão de 2014 previam políticas de gestão urbana considerando os fatores ambientais e a RRD, além dos indicados no Estatuto da Cidade e na PNPDEC, mencionava os Serviços ecossistêmicos relevantes para o município, e concebia um Zoneamento consciencioso com as questões ambientais e para a gestão do risco de desastres naturais (NOVA FRIBURGO, 2015).

Como a elaboração de projeto que identificou as faces de morro que fazem a captura da umidade oceânica, recarregando os aquíferos do território, para criação de estratégias de preservação destas áreas, garantindo o potencial dos recursos hídricos da região (NOVA FRIBURGO, 2015; GIDES, 2018).

Entre os documentos produzidos também havia o Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico Nova Friburgo 2050, que considerava a governança do meio ambiente de forma responsável e sustentável para as próximas gerações, em acordo com acordos internacionais, como os já citados Agenda 2030 e Marco de Sendai (NOVA FRIBURGO, 2015).

As revisões dos Planos diretores são fundamentais para assegurar a gestão democrática da cidade, porque atualizam esses instrumentos as mais recentes políticas nacionais e acordos mundiais, podendo ser decisivo para o processo de resposta de um desastre (MINATEL, 2021). É bastante preocupante que o Plano diretor de Nova Friburgo não esteja atualizado em sintonia com políticas de RRD.

Com relação a RRD, a Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo de 2018, que pretende estabelecer normas básicas de administração da cidade, institui um sistema de informações e monitoramento de desastres, bem como pretende assegurar órgão de Defesa Civil permanente (NOVA FRIBURGO, 2018).

Designa também órgão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável para promover ações de promoção ao uso sustentável dos ecossistemas municipais e de combate às mudanças climáticas e seus impactos de forma continuada (NOVA FRIBURGO, 2018).

O documento não supre a carência de um documento dedicado como o Plano diretor, e traz seções relevantes a gestão de risco como: Organização Espacial; Função Social Da Propriedade; Gestão Democrática Urbana; Resiliência; Gestão De Desastres Naturais; Desenvolvimento Econômico; etc.

Porém, cada uma dessas seções não se aprofunda ou dedica as questões pertinentes de modo suficiente. Pela própria essência do tipo de documento ser generalista, ele não comprehende fatores complexos como a biodiversidade ou questões sociais de forma relevante, mas apenas de modo descritivo. O próprio Plano Diretor aparece como uma seção dentro da Lei Orgânica, reforçando que a Revisão deve ser realizada a cada dez anos, e, portanto, encontra-se atrasada.

Já o Zoneamento ambiental, previsto no Estatuto da cidade, tem dois objetivos principais: assegurar a conservação dos recursos naturais e promover o uso racional e eficiente dos recursos disponíveis (MOURA, 2013). As propostas de zoneamento se adequam aos limites já preestabelecidos de acordo com a capacidade de suporte dos ecossistemas, no entanto estes limites são apenas indicações cabendo a uma decisão política escolher entre as possibilidades existentes e adequadas.

Os zoneamentos são fundamentais para a elaboração dos Planos diretores, que são desenhados pelos municípios observando os ZEE existentes nas demais esferas, porém os diagnósticos prévios detalhados da área a ser zoneada podem demorar a ser atualizados, tornando limitadas as tomadas de decisão baseadas nestes tipos de instrumento.

A prática revela dificuldades na implementação do ZEE, que não se dá de forma automática mesmo quando instituído por lei, e demanda permanente mediação por parte do poder público, negociando conflitos de interesse entre os agentes envolvidos (MOURA, 2013). As divergências podem aumentar quando há legislação sobreposta.

O Zoneamento Municipal de Nova Friburgo foi atualizado e implementado em 2019. É um documento conciso, porém muito importante, que efetivou o Macrozoneamento levantado na Proposta de Revisão do Plano Diretor de 2014, dividindo o município em três macrozonas: Ambiente Natural; Ambiente Rural; e Ambiente Urbano (NOVA FRIBURGO, 2019). A instituição desse documento inicia o combate a escassez de documentos que compreendam o controle da expansão urbana irregular que avança em áreas ambientais e de risco e para as políticas de RRD.

No município de Nova Friburgo o Zoneamento foi instituído legalmente antes do Plano diretor, que permaneceu sem implementação apesar de todo o trabalho realizado pela SEMMADUS. Parte da empreitada aconteceu pela vontade de redes colaborativas, como a Rede de Gestão de Riscos do Córrego d'Antas (REGER-CD) e a Associação de Moradores do Bairro Córrego d'Antas, que são atuantes em Nova Friburgo, articulando Sociedade civil, Academia, e Gestores públicos que pretendem conceber mapas de suscetibilidade e risco, monitoramento e alerta, bem como outras diretrizes comunitárias interessadas em ferramentas de RRD (VIANA, 2016; DI GREGORIO, 2022).

Grande parte da área do município de Nova Friburgo pode ser afetado por deslizamentos e movimentos de massa, além de inundações e enxurradas nos espaços onde há ocupação. Tais áreas já eram previstas no Macrozoneamento anterior (2007) como zonas destinadas à preservação e ao reassentamento de loteamentos precários, explicitando a pressão sobre o ecossistema e sobre a população vulnerável.

No atual Macrozoneamento essas áreas são designadas como áreas suscetíveis a risco geológico e hidrológico, onde, haverá monitoramento constante e com atenção a ocupação, que será priorizada em ações de reassentamento (NOVA FRIBURGO, 2019). Ficam definidas portanto como:

“Parágrafo único. Ficam definidas como Áreas de Interesse Geológico e Geotécnico, as delimitadas no Mapa 3 do Anexo I, onde haverá monitoramento constante do Poder Público e especial atenção quanto aos projetos e processos de ocupação, adoção de contramedidas preventivas e mitigadoras dos riscos, controle da expansão urbana e adaptação aos preceitos e normas do projeto GIDES - Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais, do Governo Federal, e as ações de Defesa Civil às quais definirão onde serão priorizados os reassentamentos das famílias residentes nessas áreas. (NOVA FRIBURGO, 2019, p. 2). [8]

A delimitação da Área de Especial Interesse Geológico Geotécnico (AIGG) representa um avanço no desenvolvimento das políticas de RRD, porque ela comprehende todas as partes do Macrozoneamento do município, a partir do entendimento de que qualquer zona exposta a ocorrências geológicas ou geotécnicas pode sofrer eventos catastróficos de fundo natural, como movimentos de massa, erosão, solapamento de margens de córregos e rios, inundações, entre outras, independentemente de ser uma Zona Urbana ou Agrícola (NOVA FRIBURGO, 2019).

Outras duas áreas relevantes para a RRD estão na Macrozona do Ambiente Natural, e são a Zona de Proteção Ambiental (ZPAM) que abrange remanescentes de Mata Atlântica, maciços rochosos, áreas de Serviços ecossistêmicos e são destinadas a preservação do patrimônio ambiental e hídrico (NOVA FRIBURGO, 2019).

Enquanto a Zona Especial de Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA), delimita territórios ocupados precariamente por população vulnerável e exposta a riscos ou inseridos em áreas de preservação permanente. Com relação a ZEIRA o documento manifesta o interesse público em realocar essas pessoas e recuperar a vegetação nativa (NOVA FRIBURGO, 2019).

Assim, entende-se que o Zoneamento ambiental e urbano é uma ferramenta essencial para RRD em áreas urbanas, em especial áreas com alta densidade populacional de baixa renda. São também áreas que precisam de medidas específicas, como o reassentamento e a recuperação de vegetação, para garantir a segurança das pessoas em caso de desastres naturais.

No entanto, o Zoneamento deve ser acompanhado por outras medidas preventivas, como a construção de sistemas de drenagem pluvial adequados e a criação de planos emergenciais bem estruturados a fim de garantir uma cidade mais segura e resiliente diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pelos fenômenos naturais extremos.

Nesse sentido, o Decreto 285, Risco de Desastres de Origem Natural foi adotado em 2019 e faz parte da base de políticas públicas de RRD estabelecidas de forma posterior ao desastre climático da Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011.

O Decreto se utiliza das Cartas geotécnicas do município para Risco de escorregamentos apresentada em Relatório-técnico desenvolvidas pelo DRM-RJ e define três escalas de risco: Crítica; Moderada; e Baixa, onde também há restrições de ocupação (NOVA FRIBURGO, 2019). Logo o Decreto 285 se restringe aos eventos do tipo movimento de massa, e não atua acerca de outros desastres naturais como solapamento de margens de córregos e rios ou inundações, ocorrências que também são comuns em Nova Friburgo.

Ainda sobre mapeamentos, a SEDEC do Rio de Janeiro que monitora através do CEMADEN os municípios do estado, disponibiliza em seu *site*, mapas que indicam os sistemas, campanhas e redes que cada uma das cidades adere. No caso de Nova Friburgo, citamos como mais importantes: a Campanha Cidades Resilientes da ONU (*Making Cities Resilient MCR2030*); os Serviços 24 horas da Defesa Civil; e o Plano de Contingência Municipal.

Também indica que não há equipe habilitada para utilização da plataforma S2ID no município, sendo uma lacuna para resposta a desastres climáticos (SEDEC, 2022). Todavia, o município possui Plano de contingência definido e aprovado.

O Plano de Contingência Municipal é fundamental como ferramenta de RRD. Durante as investigações documentais ele não se encontrava publicamente disponível no *site* da SEDEC estadual ou municipal ou da prefeitura de Nova Friburgo, denotando falta de transparência, mas foi disponibilizado após a etapa de pesquisa de campo, onde se identificou que já havia versões impressas para distribuição em Nova Friburgo após sua publicação em Diário Oficial em 15 de dezembro de 2022.

Através do Decreto 1857 ficou estabelecido o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas Intensas, que estabelece protocolos para a governança de desastres naturais, em especial os de grande impacto hidrológico e geológico, com foco no período de verão, quando esse tipo de ocorrência é mais comum, mas preparado para emergências a qualquer altura do ano (NOVA FRIBURGO, 2022).

O plano identifica os eventos mais comuns na região, apresenta os sistemas de monitoramento meteorológicos e pluviométricos, e a sua estrutura organizacional (NOVA FRIBURGO, 2022).

O Plano de Contingência é ativado quando constatada ocorrência que extrapole a capacidade dos Órgãos locais, através de grupo de WhatsApp (GRAC – Chuvas Intensas) pelas autoridades competentes (NOVA FRIBURGO, 2022). Prevê as etapas de gestão de crise, e identifica os pontos de apoio atualizados, em caso de emergência, incluindo endereços, telefones e fotografias atualizadas, bem como os Centros de organização e distribuição de suprimentos e doações (NOVA FRIBURGO, 2022).

Disponibilizada eletronicamente a versão de divulgação o Plano de Contingências para Respostas aos Desastres Ocasionados pelas Chuvas Intensas 2022 – 2023 (PLANCON) pela SEDEC estadual, que classifica Nova Friburgo na Região Hidrográfica do Rio Dois Rios como Serrana II, junto aos municípios do seu entorno, e além do contido no Decreto 1857, apresenta fluxogramas de responsabilidade de monitoramento e atividades, além de identificar a importância de medidas de RRD e preparação e separar conceitualmente a Gestão de Riscos e a Gestão de Desastres (SEDEC, 2022). Incluindo assim uma camada acerca de preparação e proteção para minimizar os efeitos antes de um evento extremo.

Bem como indica o protocolo do Sistema Remoto de Alerta e Alarme Sonoro (SRAAS) do Município de Nova Friburgo, também disponibilizado de forma eletrônica, que traz normas acerca dos índices pluviométricos críticos para acionamento dos alarmes sonoros, desligamento dos mesmos e mobilização e desmobilização da população, assim como recomendações para testes mensais do SRAAS e simulações com a população (SEDEC, 2022).

Por último, o município de Nova Friburgo também conta com o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020 – 2023 (PMDRS), que como possui parte da sua economia baseada em agricultura foi elaborado em conjunto aos produtores municipais participantes do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS) para pleitear políticas públicas para a Zona Rural promovendo atividades agrícolas e o desenvolvimento rural sustentável (NOVA FRIBURGO, 2020).

Foi realizado junto a prefeitura do município, apoiada por instituições como a da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) através do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores e com cooperação do Conselho dos Dirigentes das (CONRURAL), demonstrando interesse e sinergia entre entes governamentais e organizações civis.

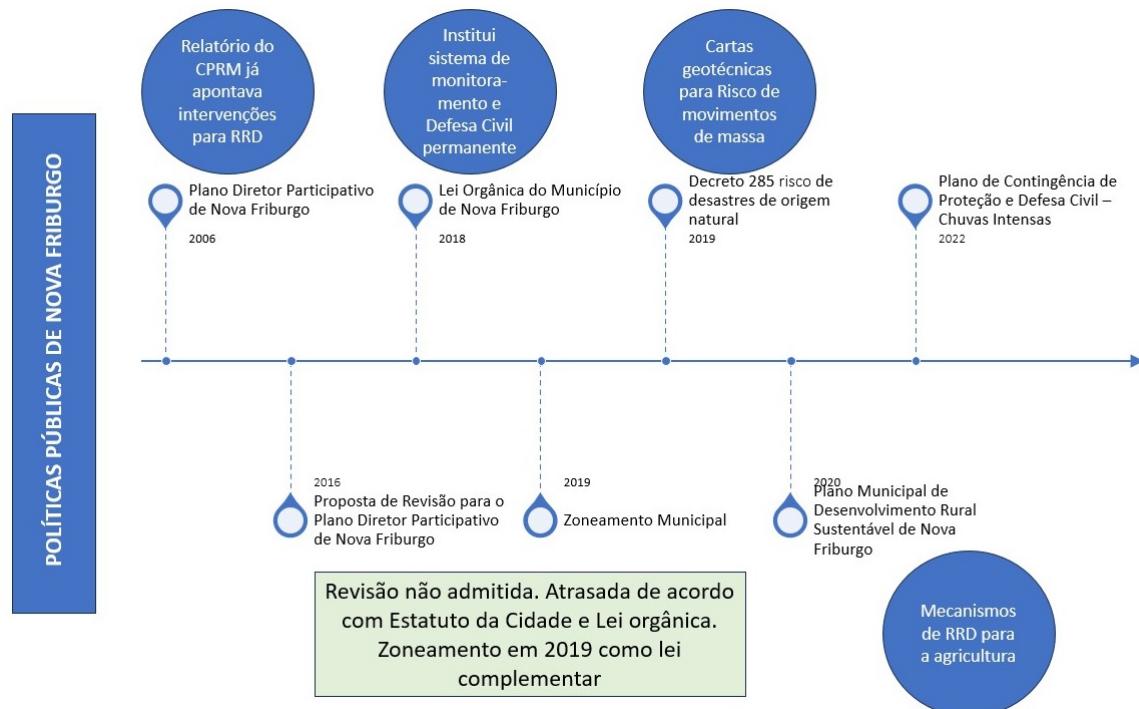
O PMDRS reconhece os prejuízos causados pelo Megadesastre de 2011, que causou impactos significativos no setor agrícola friburguense, da ordem de 270 milhões de reais, e em razão disso estabelece que se deve criar mecanismos de RRD para a agricultura, prevendo a adoção de novas tecnologias que atenuem o risco de desastres naturais aumentado pelas mudanças climáticas (NOVA FRIBURGO, 2020).

O programa também visa promover através do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) a adoção de técnicas sustentáveis de plantio, cultivo e armazenagem na agricultura, que teve boa aceitação por parte dos agricultores do município após a tragédia climática (NOVA FRIBURGO, 2020).

Na gestão dos recursos hídricos em Nova Friburgo, o PMDRS prevê ações e políticas públicas sustentáveis, como o Programa Rio Rural, apoiadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas: CBH Rio Dois Rios e CBH Macaé e Das Ostras, que tem governança participativa e articulada com o INEA, a SEMMADUS, a Sociedade civil (NOVA FRIBURGO, 2020).

O citado Programa Rio Rural, tem como objetivo a promoção de práticas sustentáveis para a agricultura e o turismo através de circuitos de Agroturismo, formados por produtores rurais, fomentando os Serviços ecossistêmicos (NOVA FRIBURGO, 2020).

Depois deste levantamento da legislação atualmente aprovada (Figura 7) e dos planos e mecanismos vigentes em Nova Friburgo podemos avaliar que em relação a RRD se constatam alguns avanços e ferramentas específicas como o Zoneamento municipal.



**Figura 7** – Políticas que preveem RRD em Nova Friburgo. Figura Elaborada pela autora.

E apesar da adoção de medidas de RRD como Decreto 285 que revela outra tendência de avanço nas políticas de gestão de risco de desastres, o documento trata apenas da Percebe-se também sintonia com relação aos Planos de Contingência concebidos pela SEDEC estadual e municipal e essa cooperação entre a Defesa Civil, CEMADEN, e Sociedade civil auxilia a estratégia local de RRD. Ainda que identificada a lacuna na capacitação de servidores para operar o sistema S2ID.

Identificamos uma evolução nas políticas públicas de gestão, proteção, redução e resposta ao risco de desastres em Nova Friburgo. Bem como um esforço no mesmo sentido dos órgãos municipais, e associações comunitárias, ademais da vontade de adotar medidas resilientes por parte dos agricultores locais, auxiliando no fortalecimento dessas políticas de proteção ambiental capazes de reduzir os efeitos negativos de eventos extremos.

Contudo, a ausência de Revisão de um documento dedicado como o Plano diretor e por conseguinte, a escolha da aplicação de documento generalista como a Lei Orgânica do município afeta negativamente a qualidade das políticas públicas. Compreendendo que o aspecto democrático não pode sobrepor os aspectos especificamente técnicos durante a tomada de decisão, para evitar o uso político dos desastres (CLARET-GOUVEIA, 2018).

Assim a aplicação das políticas públicas ser conflitante pela superposição de competências em leis diversas, esforços duplicados e iniciativas com conceitos metodológicos diferentes. Além da carência de leis aprovadas e compatíveis aos riscos factuais, sendo questões que influenciam desfavoravelmente a efetividade da gestão ambiental sustentável e políticas de RRD em Nova Friburgo.

E também considerando a problemática da inexistência de ferramentas claras e instituídas que utilizadas apenas como modelos, mas sem obrigatoriedade, podem facilmente deixar de ser cumpridas depois de uma troca de governo local, questão pertinente, dada a instabilidade política nacional.

Em conclusão, após analisarmos a legislação atualmente em vigor e os planos e mecanismos existentes em Nova Friburgo para gestão de risco de desastres, podemos identificar avanços significativos, e que demonstram uma tendência positiva nas políticas de gestão de risco de desastres ao abordar a RRD.

Observamos uma sincronia com os Planos de Contingência desenvolvidos pela SEDEC estadual e municipal, e a cooperação entre a Defesa Civil, o CEMADEN e a sociedade civil, que têm contribuído para a estratégia local de RRD. E identificamos um esforço conjunto dos órgãos municipais, associações comunitárias e agricultores locais, que desejam adotar medidas resilientes para fortalecer as políticas de proteção ambiental e minimizar os impactos negativos de eventos extremos.

No entanto, é importante ressaltar que ainda existe uma lacuna na legislação aprovada e na sua compatibilidade com os riscos reais, além da desorganização das ferramentas existentes, as quais frequentemente se sobrepõem. Além de existirem mecanismos que não foram aprovados legalmente e por não possuírem obrigatoriedade, correm o risco de descontinuidade após a troca do governo local, independente da disposição dos servidores de Órgão municipais.

Essas questões implicam negativa e significativamente na efetividade da gestão ambiental sustentável e das políticas de RRD em Nova Friburgo. Portanto, é imprescindível que esses desafios sejam abordados de forma assertiva, a fim de garantir uma gestão eficiente e sustentável dos riscos de desastres causados por eventos extremos no município.

## **1.4 Infraestrutura resiliente**

Diretamente ligado ao quarto objetivo específico deste trabalho trazemos neste tópico a revisão bibliográfica acerca do tipo de infraestrutura adotada em Nova Friburgo, porque é de extrema importância observar o processo de reconstrução da infraestrutura local à luz das políticas de redução e prevenção implementadas após o desastre de 2011. Após um evento climático catastrófico como esse, a reconstrução da infraestrutura desempenha um papel crucial na recuperação e no fortalecimento da resiliência da comunidade.

Ao analisar o modo como a reconstrução foi conduzida, é possível avaliar se as políticas adotadas foram efetivas na incorporação de medidas de redução de riscos. Isso envolve considerar aspectos como o realojamento de áreas de risco, o planejamento urbano seguro, a implementação de sistemas de drenagem e contenção de enchentes, a construção de moradias resistentes a desastres e a melhoria da infraestrutura de transporte e comunicação.

É fundamental verificar se houve uma abordagem integrada, envolvendo diferentes setores e atores, incluindo o governo local, agências de desenvolvimento, especialistas em gestão de riscos e participação comunitária. Além disso, é importante avaliar se foram adotadas práticas sustentáveis e de longo prazo, levando em consideração a adaptação às mudanças climáticas e a redução da vulnerabilidade a futuros eventos extremos.

Em adição às políticas públicas voltadas para a RRD também é crucial o desenvolvimento de sistemas de infraestrutura resilientes. A infraestrutura urbana contribui com serviços essenciais às comunidades humanas, tais como água e energia, mas é afetada não só com a urbanização desordenada, e aumento acelerado de população, mas também com os desafios impostos por desastres naturais e o aumento dos problemas que tem como causa as mudanças climáticas. Assim, torna-se necessário a criação de parâmetros que possam superar estas questões, e criando assim uma infraestrutura chamada de resiliente (NÓBREGA, 2013; CICCOTTI, 2020).

A escolha dos materiais de construção utilizados nas cidades desempenha um papel fundamental na criação do ambiente urbano e na sua resiliência em face das mudanças climáticas. Materiais como asfalto e concreto, que são amplamente utilizados na construção urbana, têm a capacidade de absorver e reter calor, contribuindo para o fenômeno conhecido como "ilha de calor urbano". Esse aumento de temperatura pode impactar significativamente o ambiente urbano, influenciando a saúde, a qualidade do ar e até mesmo os padrões de precipitação, e assim eventos críticos.

Além disso, esses materiais impermeáveis afetam o sistema pluvial das cidades. Superfícies pavimentadas não permitem que a água da chuva seja absorvida pelo solo, levando a um escoamento superficial que pode resultar em enchentes e inundações (Figura 8). Esse impacto é ainda mais preocupante considerando as mudanças climáticas e os eventos climáticos extremos que têm se tornado mais frequentes.



**Figura 8** - Córrego Dantas com material de pavimentação não pavimentado próximo ao córrego  
Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Portanto, a escolha dos materiais de construção é uma questão importante a ser considerada no planejamento urbano, a fim de criar cidades mais sustentáveis, resilientes e preparadas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Sendo necessário mudar a adoção desses tipos de materiais no município de Nova Friburgo.

Da mesma forma, o tratamento inadequado de esgoto após a ocorrência de um desastre ambiental pode representar um sério risco para a saúde pública. Desastres naturais, como inundações, terremotos ou tempestades, podem comprometer as infraestruturas de saneamento básico, levando ao vazamento de esgoto não tratado ou contaminado nas áreas afetadas.

Essa contaminação hídrica pode resultar em uma rápida disseminação de doenças graves de veiculação hídrica, como cólera, febre tifoide, hepatite A e gastroenterite, entre outras. A falta de acesso a água potável limpa e a contaminação das fontes de água podem agravar ainda mais a situação, tornando as comunidades mais vulneráveis a problemas de saúde.

É crucial que as autoridades e organizações responsáveis pelo gerenciamento de desastres e pela saúde pública tomem medidas imediatas para mitigar os riscos de doenças transmitidas pela água após um desastre. Isso inclui a restauração e o reparo das infraestruturas de saneamento danificadas, o fornecimento de água potável segura e a implementação de medidas de higiene adequadas.

Além disso, a preparação e o planejamento prévio são fundamentais. As comunidades devem ser educadas sobre práticas de higiene, como lavagem das mãos, tratamento da água e uso adequado de instalações sanitárias. A implementação de sistemas de saneamento resilientes, capazes de resistir a desastres e garantir o tratamento adequado de esgoto mesmo em situações adversas, é uma abordagem essencial para proteger a saúde da população após eventos catastróficos.

Em síntese, o risco de doenças graves de veiculação hídrica após a ocorrência de um desastre ambiental é uma preocupação real. Ações preventivas, resposta eficaz e investimentos em infraestruturas de saneamento resilientes são cruciais para proteger a saúde pública e minimizar os impactos adversos sobre as comunidades afetadas.

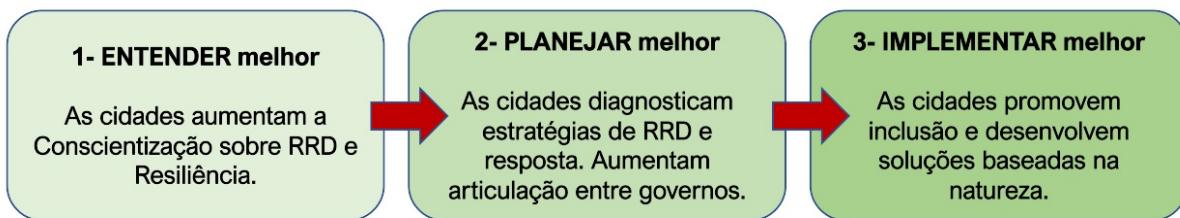
A seguir discorreremos sobre alguns princípios na construção de infraestrutura resiliente, auxiliadores na concepção de políticas públicas e tomada de decisão que assegurem sistemas de infraestrutura mais adaptáveis e preparados para futuros desastres em potencial. E apontaremos algumas iniciativas no sentido da Infraestrutura resiliente em Nova Friburgo.

Começando pelo programa MCR2023 da qual o município faz parte, e pretende auxiliar na construção de Cidades Resilientes através de uma jornada orientada no acesso a ferramentas de conhecimento, diagnóstico, monitoramento e relatórios, pela parceria com a iniciativa da ONU no seu braço de Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (UNDRR), que desenvolve estratégias de RRD com o CEMADEN (SEDEC; ONU 2022).

O roteiro possui três etapas de evolução: A – Cidades entendem melhor; B – Cidades planejam melhor; e a C – Cidades implementam melhor (Figura 9). Enquanto o MCR2030 oferece variadas ferramentas e assessorias técnicas, os municípios aderentes têm o dever de demonstrar progresso ao longo do tempo para alcançar a RRD e resiliência das cidades mantendo o nível alcançado (ONU, 2022).

## **CONSTRUINDO CIDADES RESILIENTES 2030**

Jornada orientada para criação de Cidades Resilientes com três etapas de evolução:



Roteiro MCR2030. Dados: ONU, 2022. Figura elaborada pela autora.

**Figura 9** - Roteiro MCR2030. Figura elaborada pela autora. Fonte: ONU, 2022.

Uma das ferramentas disponíveis é o relatório da ONU que contém os Princípios para infraestrutura resiliente, essenciais para prestação de serviços básicos de maneira sustentável, e compreende intervenções em escala nacional de serviços críticos e a mobilização de recursos para as infraestruturas necessárias para implementação da RRD (ONU, 2022).

São seis Princípios que apresentam as ações de desenvolvimento de resiliência para nações emergentes, em desenvolvimento e desenvolvidas, de acordo com o Marco de Sendai (ONU, 2022). Apresentaremos a seguir os princípios e alguns modelos de ação, livremente traduzidos do documento original:

1. Aprendizagem contínua, monitorar e intervir no desempenho da infraestrutura para mantê-la resiliente;
2. Proteção proativa, preparar a infraestrutura para perigos conhecidos e desconhecidos, bem como garantir que os sistemas possam falhar com segurança;
3. Integração ambiental - minimizar os danos ao meio ambiente natural, para evitar efeitos rebote e fornecer infraestrutura verde e azul que se articule a infraestrutura cinza;
4. Engajamento social, envolver ativamente as pessoas e comunidades para prevenção e resposta a interrupções e evitar danos intencionais e roubo;
5. Responsabilidade compartilhada, responsabilidade compartilhada pela resiliência da infraestrutura implementando mecanismos e plataformas de participação; e
6. Transformação adaptativa, planejamento, projeto, construção e entrega de serviços críticos se adaptem e se transformem quando necessário (ONU, 2022).

Assim, o MCR2023 visa criar municípios mais preparados e resistentes, fomentando ações que promovam a RRD e aprimorem a gestão de desastres. Incluindo o desenvolvimento de planos de contingência, a implementação de medidas de prevenção e proteção, a melhoria das estruturas de alerta e monitoramento, a capacitação de equipes de resposta e a promoção da participação da comunidade.

A infraestrutura resiliente engloba setores, como habitação, transporte, energia, saneamento básico e telecomunicações, que o programa MCR2023 busca integrar de forma coordenada e estratégica, com o objetivo de tornar a cidade mais preparada para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Ao adotar o MCR2023 e investir em infraestrutura resiliente, Nova Friburgo se coloca mais próxima de construir uma cidade mais preparada, capaz de enfrentar os desafios relacionados a desastres naturais e promover o desenvolvimento sustentável. Essa abordagem busca fortalecer a capacidade de resposta, a adaptação e a recuperação do município, criando um ambiente seguro e resiliente para seus habitantes.

Diversos estudos demonstram que uma infraestrutura tem maior capacidade de aumentar a resiliência quando se articula com sistemas sociais, ecológicos e tecnológicos, já que os desafios climáticos e de eventos naturais extremos são maiores do que a mera adaptação da infraestrutura tradicional consegue resolver (MARKOLF et al, 2018). Porque as estratégias centradas na tecnologia são limitadas e ineficazes ao enfrentar a variabilidade e imprevisibilidade do clima, portanto o atraso em reconhecer e responder a esses limites, causa efeitos catastróficos quando as adaptações robustas e tecnocêntricas falham (MARKOLF et al, 2018).

Uma abordagem de infraestrutura resiliente é a “*Room for the River*”, que é um Plano de gestão do governo para a prevenção de inundações ribeirinhas na Holanda, onde ao invés da tecnocêntrica construção de diques e canalização utiliza soluções integradas: ocupação afastada das margens do rio para acomodar a variação natural dos níveis hidrológicos; entorno recuado ao longo das margens do rio dedicada à agricultura fornecendo proteção ecológica que absorve enchentes durante eventos extremos; e reembolso aos agricultores através de fundos públicos no caso de colheitas perdidas durante inundações (MARKOLF et al, 2018).

O modelo entende que o sistema natural e ecológico com as culturas adjacentes ao rio funciona como tampão durante a inundação e protegendo os habitantes da cidade que o adere. Da mesma forma, existem iniciativas e estudos acerca de infraestrutura resiliente em todo o mundo com resultados mais positivos que soluções tradicionais, ainda que ajustados as demandas e variabilidade de cada clima para RRD.

Para o município de Nova Friburgo esse tipo de infraestrutura resiliente e que considera as questões ecossistêmicas e de RRD são fundamentais, tanto pelas características de ocupação do território em vales e ao longo dos corpos d’água, quanto por sua suscetibilidade natural à eventos hidrológicos e geológicos. Como já indicava o Relatório do CPRM para o município, a remediação das situações de risco habitualmente era feita através de obras tecnocêntricas onerosas e de eficiência limitada em eventos extremos (CPRM, 2007).

Após desastre 2011, o Governo Federal concebeu o projeto Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais (GIDES) numa parceria junto a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) com ações a partir de agosto de 2013, em eixos que envolvem desde o Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos, Obras de Prevenção e Reabilitação até o Planejamento da Expansão Urbana e de Planos de Contingência (MDR, 2019).

As atividades coordenadas através do governo federal envolveram os estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, nos municípios de Nova Friburgo, Petrópolis e Blumenau (MDR, 2019). No documento de 2018 elaborado pela parceria, o Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano, indica estratégias de avaliação de risco acerca do crescimento urbano reconhecendo que para o desenvolvimento resiliente e sustentável dos municípios é necessária a RRD a que estão expostos os seus habitantes (GIDES, 2018).

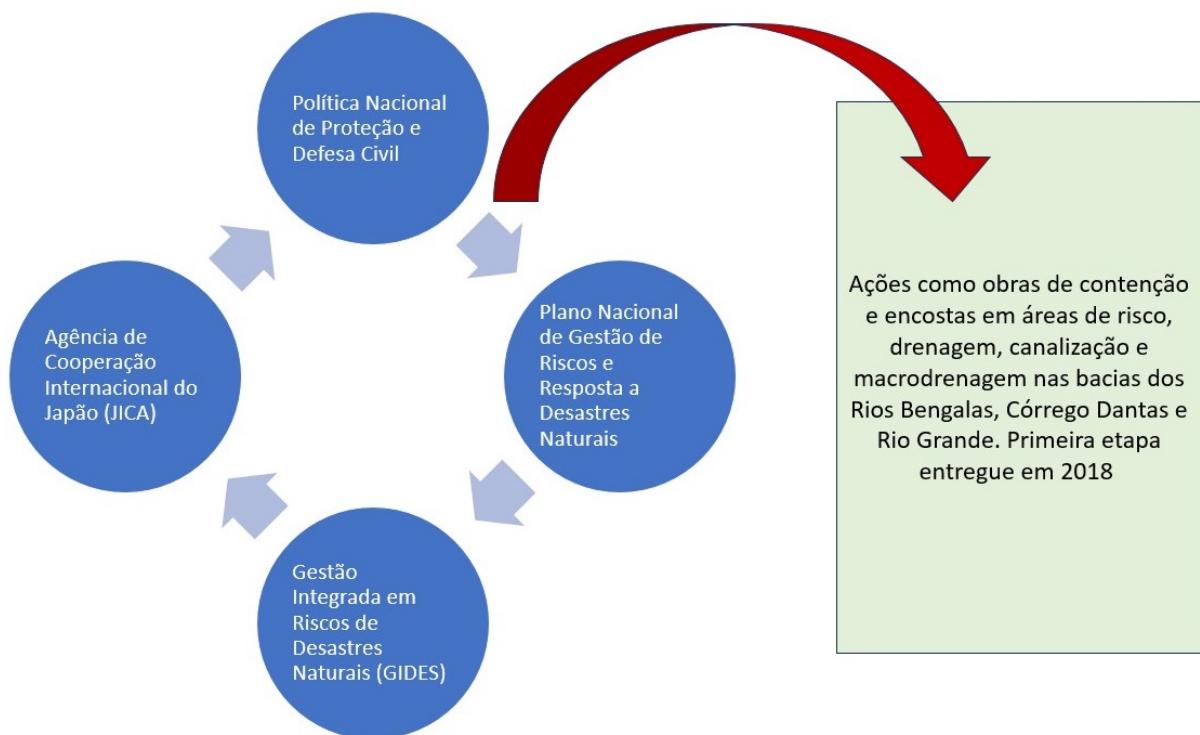
Incluindo nesse planejamento a infraestrutura urbana, como apontado em:

“Em função do processo desordenado de crescimento urbano, os deslizamentos ocorrem, frequentemente, em encostas desmatadas e ambientalmente degradadas, desprovidas de infraestrutura urbana (em especial, de sistemas de drenagem), portanto suscetíveis à ocorrência de desastres, onde se localiza, em grande parte, a população mais carente (GIDES, 2018, p.14)”.

Considerando acerca dos sistemas de drenagem, equilíbrio entre pavimentação e impermeabilização do solo para que não haja sobrecarga na rede de drenagem com a condução das águas pluviais junto a obras de estabilização em cortes e aterros definidas a partir de projetos geológico-geotécnicos locais, além de análise de estabilidade que considerem os sistemas de drenagem e proteção superficial (GIDES, 2018).

Para Nova Friburgo, o manual feito pelo projeto GIDES traz estudos acerca das diretrizes para o planejamento urbano levando em conta os desastres de movimento de massa e apresenta as políticas planos prioritários do município em uma área piloto, o Parque Maria Teresa, onde identifica moradias em risco iminente, vias principais que necessitam de requalificação, a demanda por obras de drenagem e pavimentação, entre outros (GIDES, 2018).

Ações no município de Nova Friburgo com intervenção do Ministério das Cidades (Figura 10), como obras de contenção e encostas em áreas de risco, drenagem, canalização e macrodrenagem nas bacias dos Rios Bengalas, Córrego Dantas e Rio Grande foram identificadas, e em maio de 2018 a primeira etapa das obras de RRD do Rio Bengalas foi entregue, com investimento em torno de R\$180 milhões de reais para benefício de mais de 46 mil moradores (MDR, 2018).



**Figura 10** – Articulação intergovernamental para ações de reconstrução e construção de resiliência no município de Nova Friburgo. Figura Elaborada pela autora.

Acerca de ações e obras mais resilientes que o município adotou, com apoio do GIDES e da JICA foi realizado um estudo sobre o fluxo de detritos em Nova Friburgo após o desastre ocorrido em 2011. Esse estudo teve como objetivo compreender os padrões e características dos fluxos de detritos na região, bem como identificar medidas de prevenção e mitigação apropriadas.

Devido à localização geográfica e características climáticas, Nova Friburgo apresenta um histórico de fluxo de detritos em áreas suscetíveis a deslizamentos de terra e enchentes. Esses eventos são frequentemente desencadeados por chuvas intensas, que resultam na mobilização de materiais como solo, pedras, vegetação e outros detritos (MDR, 2018). O fluxo de detritos em Nova Friburgo geralmente ocorre em encostas íngremes e áreas de encosta, especialmente nas proximidades de rios e cursos d'água.

A combinação da intensidade das chuvas, a natureza da cobertura vegetal e a instabilidade do solo pode resultar no desprendimento e transporte desses detritos, formando uma corrente de lama e escombros conhecida como fluxo de detritos. Esses fluxos de detritos podem ser extremamente destrutivos, causando danos a estruturas, bloqueio de vias, destruição de vegetação e, infelizmente, perda de vidas humanas. A topografia acidentada e a ocupação irregular em áreas de risco aumentam a vulnerabilidade da região a esses eventos.

Para lidar com o fluxo de detritos, medidas de prevenção e mitigação são essenciais. Isso inclui o mapeamento de áreas de risco, o estabelecimento de regulamentações para evitar construções em áreas perigosas, o monitoramento climático e hidrológico, sistemas de alerta precoce e a implementação de práticas de conservação do solo e vegetação para estabilizar encostas (MDR, 2018). Vemos a seguir o bairro Duas Pedras que recebeu obras de reconstrução com base no estudo de fluxo de detritos feito em parceria com o GIDES (Figura 11).



**Figura 11** – Bairro Duas Pedras, atingido por deslizamentos e inundações em 2011, recebeu intervenções de reconstrução com base em estudos de fluxo de detritos. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

O estudo em parceria com a JICA abordou várias questões relacionadas aos fluxos de detritos, como a identificação de áreas de risco, a análise das condições geológicas e geomorfológicas, a avaliação do impacto dos fluxos de detritos nas comunidades e a proposição de medidas para reduzir a vulnerabilidade (GIDES, 2018). Com base nas análises realizadas, o estudo recomendou uma abordagem integrada para lidar com o fluxo de detritos no município (GIDES, 2018). Incluindo medidas como o reassentamento das comunidades em áreas seguras, o manejo adequado das bacias hidrográficas, a implementação de sistemas de alerta precoce, a adoção de técnicas de engenharia para estabilizar encostas e a conscientização pública sobre os riscos e medidas de segurança.

Esse tipo de ação cooperativa de forma bilateral e em várias esferas de governo, especialistas técnicos, instituições acadêmicas e comunidades afetadas são fundamentais para implementar efetivamente as medidas de prevenção e mitigação propostas, que auxiliaram na formulação de políticas e planos de ação para reduzir a vulnerabilidade aos fluxos de detritos em Nova Friburgo, contribuindo para o fortalecimento da resiliência da região diante de eventos climáticos extremos.

Por conseguinte, considerando os dados relativos tanto as políticas de infraestrutura resiliente e de RRD, e as informações examinadas sobre os projetos desde o âmbito internacional até o local, no município de Nova Friburgo, entendemos que muitas atividades que visam trazer melhorias e proteção com relação a desastres foram apontadas uma tendência de progresso, embora necessitem de continuidade, já que a infraestrutura mais resiliente tem como objetivo principal fortalecer a capacidade da cidade de resistir, se adaptar e se recuperar de forma eficiente diante de eventos adversos, como desastres naturais.

Diante dessa revisão que abrange tanto as políticas de infraestrutura resiliente quanto as estratégias de RRD, assim como as informações que abrangem projetos desde escalas internacionais até iniciativas locais no contexto de Nova Friburgo, emerge uma perspectiva clara. É evidente que uma série de atividades destinadas a promover melhorias substanciais e reforçar a proteção frente a desastres foi deflagrada no município.

Entretanto, é importante reconhecer que o progresso até o momento é somente o primeiro passo em direção à construção de uma comunidade mais resiliente. Essas ações inaugurais e os projetos em andamento, apesar de seus méritos iniciais, precisam ser sustentados e ampliados ao longo do tempo para atingir sua plena eficácia. A continuidade desses esforços é crucial para transformar essas iniciativas em soluções duradouras que possam verdadeiramente fortalecer a capacidade de Nova Friburgo de enfrentar os desafios inerentes aos desastres e eventos climáticos extremos.

O ponto em que atualmente se encontra terá continuação conforme a investigação realizada em campo, que poderá ser encontrada no capítulo III. Ademais, este tópico de revisão será complementado pelo Estudo de campo, contido no Capítulo III deste trabalho, já que ao observar criticamente o processo de reconstrução da infraestrutura local após o desastre de 2011, é possível identificar lições aprendidas, desafios enfrentados e oportunidades de melhoria. Essas informações podem ser utilizadas para fortalecer a capacidade de resposta e resiliência da comunidade diante de eventos climáticos extremos futuros.

## CAPÍTULO II – CONTEXTUALIZAÇÃO TERRITORIAL E HISTÓRICO DE DESASTRES

### 2.1 O Evento de 2011 em Nova Friburgo

Nova Friburgo, localizada no estado do Rio de Janeiro, Brasil, tem um histórico significativo de desastres climáticos. A região é conhecida por enfrentar eventos extremos, como fortes chuvas, enchentes e deslizamentos de terra, que causaram tragédias e impactos significativos ao longo dos anos.

Alguns dos desastres climáticos significativos por ano são: em 1967 Nova Friburgo sofreu com uma grande enchente que resultou em inundações generalizadas na região; em 1988 chuvas intensas provocaram deslizamentos de terra em Nova Friburgo, resultando em vítimas e danos materiais; no ano de 1996 Nova Friburgo enfrentou mais uma vez enchentes e deslizamentos de terra devido as chuvas intensas; em 2003 um forte temporal atingiu o município causando novas inundações e deslizamentos de terra; e por fim, em 2011, ano marcado por uma das maiores tragédias na história de Nova Friburgo.

Discorreremos acerca desse evento climático causador de desastres que ocorreu em 2011 na Região serrana do Rio de Janeiro (Figura 12), atingindo gravemente a cidade de Nova Friburgo, recorte territorial que será estudado e a seguir, para esclarecimento, apresentaremos o evento com maior riqueza de detalhes.



**Figura 12** – Imagem do evento crítico denominado Megadesastre da Região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011. Fonte: Banco Mundial, 2012.

Sendo considerado, por sua magnitude, como a maior catástrofe climática brasileira até os dias atuais, que causou a perda de centenas de vidas humanas, prejuízos materiais e milhares de desabrigados (OLIVEIRA, 2020). Ocorreu devido a diversos fatores associados, além da intensidade das chuvas, o relevo natural altamente erosivo, a impermeabilização do solo, sistemas de drenagens insuficientes, e ocupação irregular, de modo que, foi apontado pelos relatórios do Banco Mundial e do Serviço Geológico do estado do Rio de Janeiro como um: “Megadesastre”, termo já apresentado no texto (DRM, 2011; BANCO MUNDIAL, 2012).

Esse relatório elaborado pelo Departamento de Desenvolvimento Sustentável do Banco Mundial no Brasil, foi realizado como continuidade das pesquisas acerca da gestão de riscos de desastres apoiadas pela CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina), e com apoio do governo estadual, e do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) que participou do fomento à pesquisa em campo, e também, para auxiliar na criação de um pacote emergencial para reestruturar a economia local, principalmente em Nova Friburgo, após análises do ocorrido (BANCO MUNDIAL, 2012; BORIN *et Al.*, 2019).

Ainda que inundações e deslizamentos sejam eventos naturais e habituais na Região Serrana do Rio de Janeiro, a descrição da escala e relevância do evento contidas nos relatórios podem nos ajudar a compreender o desastre e suas consequências para a cidade de Nova Friburgo, bem como para a toda a região afetada, que contempla sete municípios da Serra do Rio de Janeiro.

Os impactos causados pelas chuvas torrenciais continuadas entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011 contemplam milhares de afetados. No processo de resposta ao desastre foram destacadas mais de mil pessoas entre funcionários de prefeituras e governos estaduais de Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, militares e a Defesa Civil. E, como consequência direta a este evento, houve mudanças que representam um marco nas políticas de gestão de riscos e desastre brasileiras (BANCO MUNDIAL, 2012).

Segundo as estimativas apuradas pelo Banco Mundial, mais de 40% dos moradores dos municípios onde ocorreu o desastre foram afetados, já que o setor habitacional foi o apresentou maiores perdas, chegando a mais de R\$647 milhões de prejuízo, do total de quase cinco bilhões de reais e perdas e danos apurados. Bem como, para o setor agrícola, foram estimados R\$ 214 milhões de reais em prejuízos, 2800 hectares de terras degradadas e mais 2096 hectares de lavouras e pastagens impactadas, afetando um dos setores econômicos mais importantes da região (BANCO MUNDIAL, 2012; OLIVEIRA, 2020).

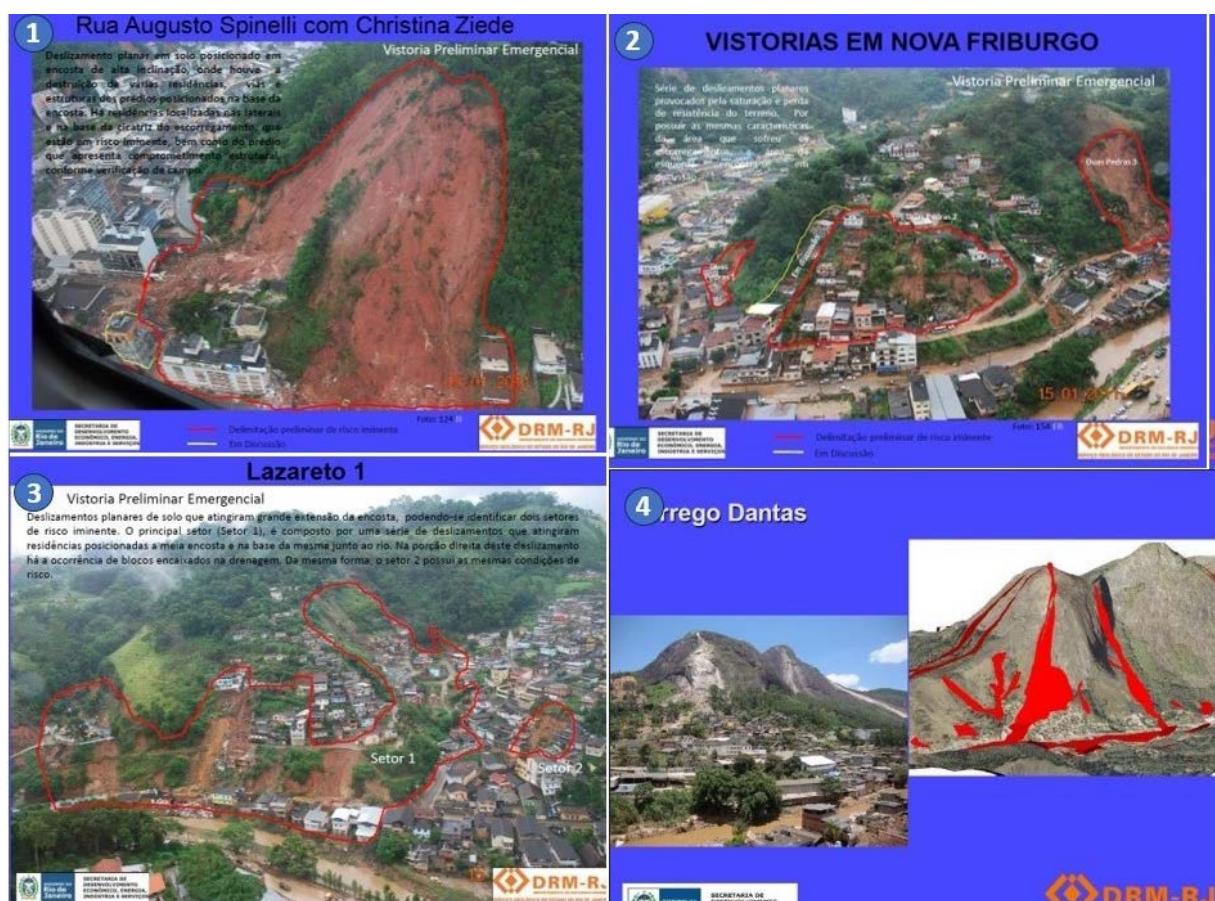
A respeito do município de Nova Friburgo, estudo de caso desta pesquisa, podemos compreender que foi um dos municípios que sofreu mais impactos negativos durante o Megadesastre da Região Serrana. Nova Friburgo, junto à Teresópolis e Petrópolis concentraram a maior parte das inundações e deslizamentos. Representando, para Nova Friburgo, 180 mil afetados, isto é 60% de sua população atingida pelo desastre. Bem como, possivelmente, tenha sido o município mais afetado no setor habitacional e na degradação de canais e canaletas avaliadas, embora, tenha fornecido maiores informações, enquanto havia indisponibilidade de dados sobre os danos nos outros municípios, com exceção de Teresópolis (BANCO MUNDIAL, 2012).

Nova Friburgo foi também o município onde ocorreram o maior número de movimentos de massa, tanto lama, quanto detritos, e as suas bacias atingidas com maior significância foram a do Rio Grande e a que serve ao Córrego Dantas, que sofreu maior impacto devido à alta densidade demográfica em seu trecho urbano, onde em mais de 10 km de extensão suas dimensões foram alteradas, tendo inclusive trechos retificados (DOURADO, 2012; FREITAS, 2020).

Acerca dos princípios e condições que tornaram aquele evento de janeiro de 2011 tão intensos e com danos tão impactantes, o relatório do DRM (Departamento de recursos Minerais) do Rio de Janeiro junto aos pesquisadores da PUC-RIO (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) indica como fatores predisponentes a geologia, geomorfologia, hidrologia de superfície, hidrogeologia, e clima da região.

Associados à fatores efetivos como cortes e aterros no uso e ocupação do solo, as chuvas que antecederam, além da erosão fluvial e pluvial. Enquanto a razão deflagradora do desastre foram chuvas de grande intensidade em um curto período (DRM, 2011).

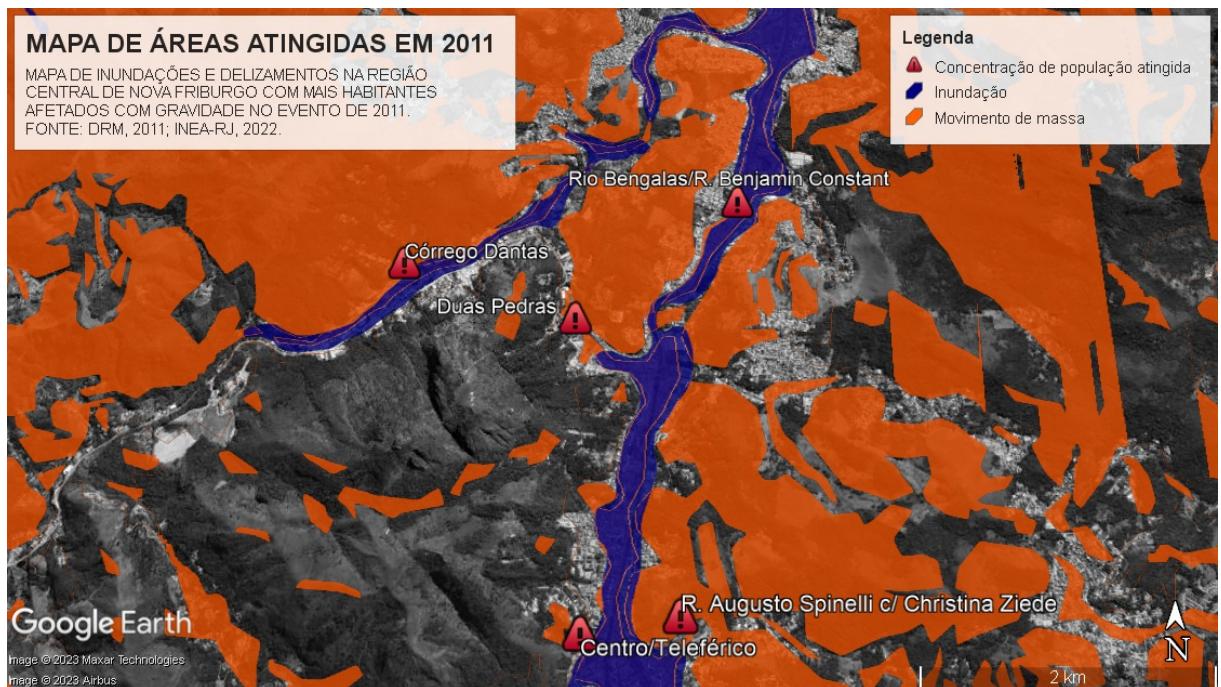
Para além de definir as causas do evento, o relatório indica para cada setor vistoriado, em caráter preliminar emergencial, as tipologias de deslizamentos e escorregamentos ocorridos, bem como as Corridas de Massa no Córrego Dantas, Sumidouro, Duas irmãs e Bananal, analisa danos e aponta áreas que ficaram em risco iminente, incluindo locais com residências como vemos nas imagens da Composição 1.



**Composição 1** – Nova Friburgo logo após o Megadesastre. **Figura 1** - Rua Augusto Spinelli com Christina Ziede. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2** - Bairro Duas Pedras. Fonte: DRM, 2011. **Figura 3** - Bairro Lazareto. Fonte: DRM, 2011. **Figura 4** - Bairro Córrego Dantas. Fonte: DRM, 2011.

As principais áreas afetadas e que foram vistoriadas em Nova Friburgo, englobam as margens do Rio Bengalas e Córrego Dantas, o Centro da cidade e a estrada de acesso ao teleférico, o bairro Lazareto, a interseção das Ruas Augusto Spinelli com Christina Ziede. Foram constatadas residências atingidas ou totalmente destruídas nas encostas em Lazareto, e na Rua Augusto Spinelli (DRM, 2011).

A seguir trazemos o mapeamento, por estimativa, segundo esses dados das áreas que atingiram moradias (Figura 13) na região urbana Central do município de Nova Friburgo com maior potência e efeitos negativos.



**Figura 13** - Mapa de áreas atingidas na Região Central de Nova Friburgo em 2011. Elaborado pela autora com auxílio do *Google Earth Pro*. Fonte: DRM, 2011; INEA, 2022.

Após o primeiro relatório de diagnóstico do desastre que foi realizado pelo DRM em resposta ao desastre, uma Cartografia do Risco Remanescente a Escorregamentos em Nova Friburgo e demais municípios, que foi feita baseada no mapeamento de risco do Serviço geológico do Brasil, executado pelo CPRM mostrando setores de risco iminente restantes na região. Para Nova Friburgo, foram indicadas centenas de encostas com risco de escorregamentos diversos, desde corridas de lama até quedas de blocos rochosos.

O levantamento pós-desastre indicou a necessidade de um Plano de Contingência contemplando treinamento da população para emergências, um sistema de aviso sobre a ocorrência de chuvas intensas, a criação de abrigos para os habitantes de setores de risco e o planejamento dos encargos de cada ente público na ocorrência de eventos extremos (DRM, 2011). Estas orientações seguem a avaliação das ações de resposta ao desastre, onde independente do esforço das equipes que trabalharam em campo, houve, falta de orientação e equipamentos, dificuldades na gestão de pessoas deslocadas, inexperiência ao distribuir as doações arrecadadas, prejudicando o atendimento dos afetados (FREITAS, 2020).

Os dias que antecederam a catástrofe foram de clima instável e com chuvas constantes, que já despertavam receio na população, devido ao histórico da região de eventos como inundações, alagamentos e enxurradas. Entretanto, a ausência de programas de prevenção de risco e integração entre as ações dos poderes públicos e prefeituras, naquele momento, potencializou a tragédia (DOURADO, 2012; LIMA, 2016).

A relevância do evento de 2011 para a região Serrana, é demonstrada pela quantidade de cidades e de pessoas afetadas, no município de Nova Friburgo foram registradas 428 mortes e 18.000 afetados pelas inundações e deslizamentos. E quando analisamos a série temporal de eventos de mesmo tipo, vemos que entre 1991 e 2012 Nova Friburgo indica 440 mortos, logo

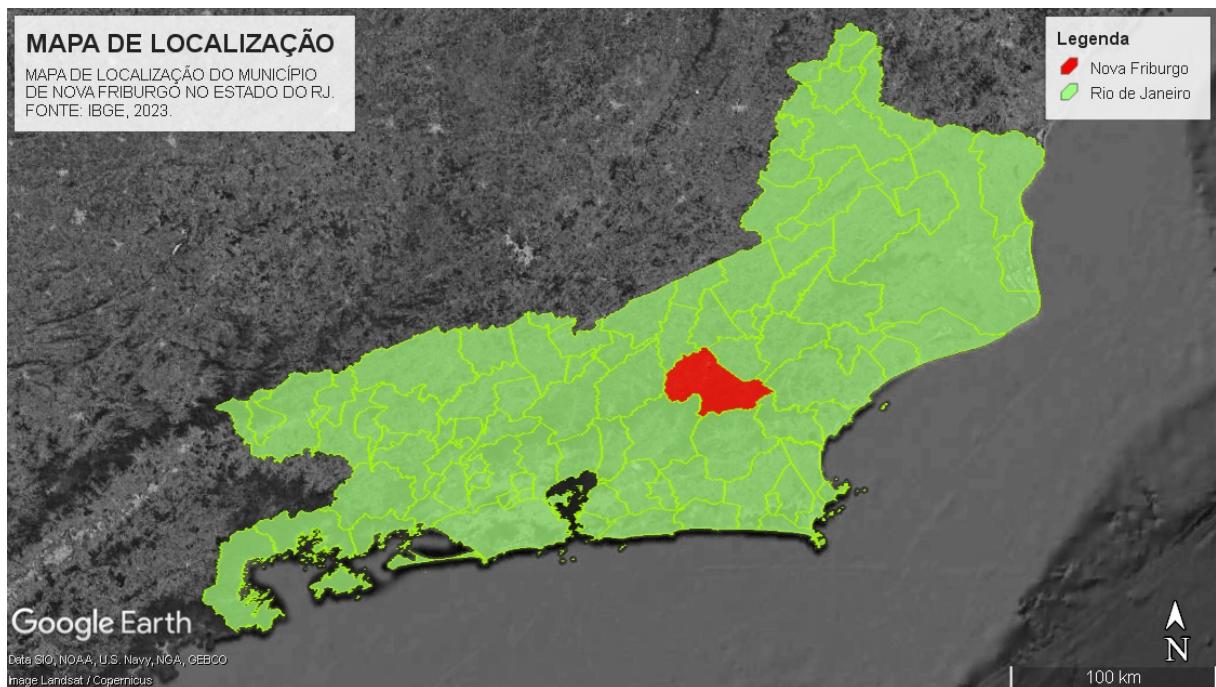
vemos a severidade do fenômeno ocorrido em 2011 (CEPED, 2013), que foi considerado pela ONU como o oitavo maior deslizamento da história mundial (FREITAS, 2020).

De fato, muitos brasileiros são afetados por desastres, estimam-se mais de cinquenta milhões de pessoas impactadas somente entre 1995 e 2015. Dessa maneira o país foi incluído pela ONU entre os 10 países mais atingidos por catástrofes relacionadas ao clima, sendo o único latino-americano da lista. Contudo dos mais de trinta mil decretos emergenciais por calamidade pública instituídos pelo Governo federal, nos anos de 2003 até 2015, mais de 70% foram para o estado do Rio de Janeiro, incluindo as catástrofes recorrentes na Região Serrana (VIANA, 2016). Onde, se avalia que muitas das políticas públicas para RRD carecem de continuidade (LIMA, 2016).

Por conseguinte, a investigação da capacidade e eficácia dos instrumentos municipais para atenuação de risco, relacionados a ações práticas e obras de prevenção realizadas deve nos mostrar um panorama de como Nova Friburgo enfrentará eventos futuros, incluindo a avaliação de medidas tomadas por associações de classe, comunitárias e independentes do poder público.

## 2.2 Características do Município

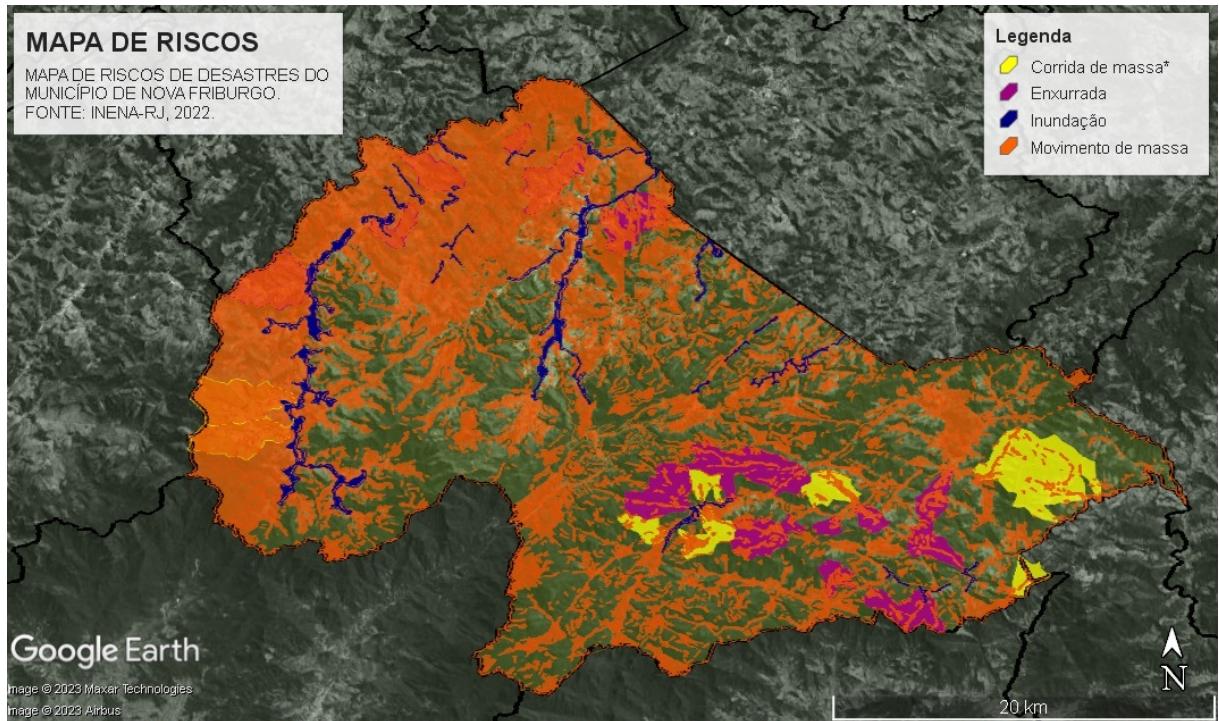
Nova Friburgo está inserida na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro (Figura 14), e uma das principais vulnerabilidades ambientais no município, é, como vimos, o grande risco à eventos extremos (DRM, 2011), entendendo como risco geológico a relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento geológico adverso e a magnitude de suas consequências socioeconômicas, e ainda que a categoria do risco está diretamente relacionada à vulnerabilidade da comunidade exposta (LANA et al., 2021).



**Figura 14** - Mapa de localização do Município. Elaborado pela autora com auxílio do *Google Earth* Pro. Fonte: IBGE, 2023.

As áreas de risco podem sofrer perdas e danos causados por eventos geológicos adversos, causados por fatores naturais, porque ocorrem sem a intervenção humana direta como deslizamentos de terra; ou antrópicos, que são causados por ação humana como desmatamento, ocupação em áreas de risco, exploração excessiva de recursos naturais, entre outros (LANA et al., 2021). Muitos eventos ocorrem com os dois fatores associados, sendo essas as áreas onde

ocorre essa junção de causa, as de maior vulnerabilidade. Compreendendo que quase todo o município é área de interesse Geológico como demonstrado pela imagem a seguir (Figura 15).



**Figura 15** - Mapa de Riscos de desastres do Município de Nova Friburgo. Elaborado pela autora com auxílio do *Google Earth Pro*. Fonte: INEA, 2022.

Acerca das características do município de Nova Friburgo, podemos dizer que assim como os demais da região a qual faz parte, possui relevo montanhoso e muito acidentado, e sua vegetação é predominantemente de florestas que fazem parte do bioma da Mata Atlântica. Em vários dos espaços de ocupação urbana, ela ocorre nos vales às margens dos rios e encostas, algumas vezes de maneira irregular, e pressionando o ecossistema natural, que já tende a eventos geológicos naturais (Figura 16).



**Figura 16** – Bairro Lazareto em Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

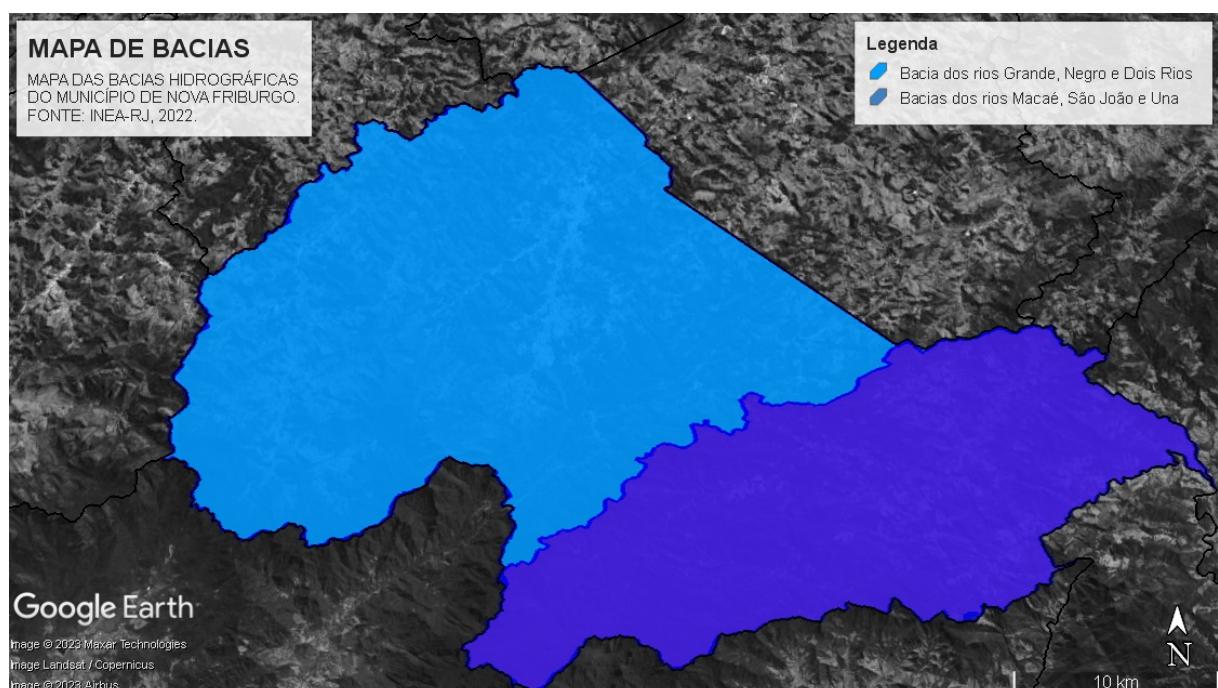
Quanto a cobertura vegetal, a floresta de Nova Friburgo é, precisamente, uma Floresta Pluvial Montana, isto é, está de 1.500 metros a 1.700 metros de altitude, com árvores de até 40 metros de altura. Nos trechos onde a floresta se desfralda, temos uma mata mais aberta, com árvores de até 15 metros e arbustos, que domina a paisagem (BORGES *et al.*, 2005).

Os limites da cobertura vegetal são dados por conta do emprego de atividade humana, para moradia ou trabalho, a remoção da vegetação nativa, além de comprometer a estabilidade do solo, faz com que as áreas fiquem ainda mais suscetíveis a deslizamentos e inundações, o que agrava mais a situação das populações em áreas de risco. Dessa maneira, durante o desastre de 2011, foram estes, os locais mais atingidos por inundações e deslizamentos de massa no município, espaços onde há maior ocupação pela população mais vulnerável e que habitavam em áreas de risco e preservação ambiental previstas no Plano diretor, mas não reassentadas.

Quanto a economia, Nova Friburgo é precursor da agricultura orgânica, e é o maior produtor de hortaliças do país, também desenvolve outras atividades agropecuárias e de Agroturismo, e é conhecida como Polo de Moda íntima do estado do Rio de Janeiro, possuindo alto Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de acordo com dados de 2010 considerando longevidade, renda e educação (PAULUCCI, 2016; NOVA FRIBURGO, 2020).

Diversos autores afirmam que as características do território de Nova Friburgo, bem como a sua ocupação, aumentam o risco de eventos críticos como deslizamentos e enchentes. O município possui muitos riachos, córregos e rios (COMPETEC, 2011), portanto, a hidrografia deste território é bastante complexa, e as maiores demandas hídricas da região estão associadas aos serviços de provisão, Abastecimento urbano e Irrigação, somando mais de 80% da demanda total (COPPETEC, 2011).

O município é banhado por duas bacias (Figura 17), a Bacia dos Rios Grande, Negro e Dois rios, que fazem parte do Rio Paraíba do Sul, e pelas Bacias contribuintes aos Rios Macaé, São João e Una. Estes rios recebem esgoto doméstico, esgoto de atividades industriais, além de serem afetados pela atividade agrícola desenvolvida no município.



**Figura 17** - Mapa de bacias hidrográficas de Nova Friburgo. Dados do Inea - RJ. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: INEA, 2022.

A formação do município encaixado em vales favoreceu a instalação da sua população ao longo de encostas e margens de cursos d'água, inicialmente os Rios Bengalas, Santo Antônio e Cônego (NOVA FRIBURGO, 2007; DUARTE, 2009; CORREA, 2020). E houve o aumento deste potencial de risco de desastres, após a redistribuição espacial ocorrida no século XX, que fez o município, antes majoritariamente rural, concentrar população em áreas urbanas, e, já que o processo aconteceu de maneira desigual, possibilitou a concentração de uma população bastante vulnerável em áreas críticas (OLIVEIRA, 2020; BUSCH *et al.*, 2011).

## 2.3 Dados pluviométricos de Nova Friburgo

Todos os aspectos do município, discorridos no tópico anterior, somados ao histórico de chuvas intensas e enchentes constantes, mesmo quando o Nova Friburgo era constituído de vilarejos, demonstram que a população deste território convive continuadamente com os desastres e danos socioeconômicos (DUARTE, 2009; CORREA, 2020).

A justificativa para esses eventos hidrológicos extremos seguidos de inundações recorrentes é o município estar situado em um dos pontos mais altos da Serra do mar, sendo um dos territórios mais chuvosos do estado do Rio de Janeiro, chegando a ter uma média anual de 2500 milímetros de precipitação (NETTO *et al.*, 2013).

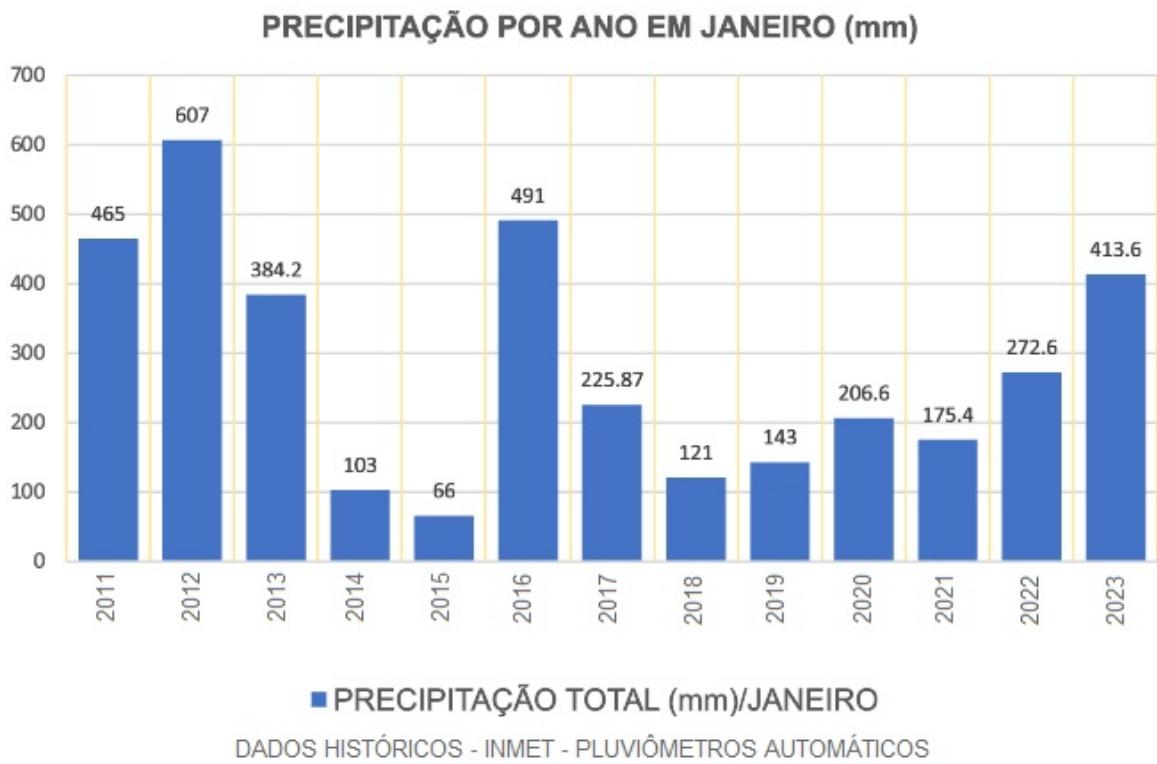
Isso porque os compartimentos formados pelas montanhas são suscetíveis à entrada de massas de ar e tempestades associadas (OTTERO, et al., 2018). Estas características somadas à um solo argiloso que favorece a retenção de água, propicia um número de deslizamentos e enchentes significativo (COMPERJ, 2011).

Esse cenário de alta probabilidade de desastres, torna-se ainda mais complexo aliado às mudanças climáticas indicadas pelos documentos do IPPC, de aumento gradual das temperaturas, precipitações intensas e calor extremo além das próprias alterações das épocas habituais das chuvas (IPCC 2015; 2021).

Um estudo que observou os dados pluviométricos em 2011 e 2013 na Região Serrana, para analisar o tempo de recorrência da magnitude das chuvas intensas, indicou para Nova Friburgo o tempo de 150 anos, considerando o evento similar ocorrido em 24 horas em 1964 com 113,00 mm de chuva (OTTERO, et al., 2018). O trabalho demonstrou também que Nova Friburgo já possuía postos pluviométricos desde 2008, entretanto alguns não registraram dados do evento de 2011, e que a recorrência desses eventos no município é de um período de tempo abaixo de 5 anos (OTTERO, et al., 2018).

Em evento semelhante em 2013 Nova Friburgo registrou 220,00 mm de chuva, enquanto o período mais crítico no início da madrugada de 12 de janeiro de 2011 foi registrado 273,80 mm no posto do INEA (OTTERO, et al., 2018). Ainda que os eventos de 2011 e 2013 apresentem magnitudes próximas, os resultados tiveram efeitos distintos, mostrando que a criticidade de um desastre se modifica para além do valor total precipitado tendo em conta outros fatores como relevo e umidade do solo (OTTERO, et al., 2018).

A seguir apresentamos dados da Precipitação total dos meses de janeiro, mês historicamente chuvoso, entre os anos de 2011 e 2023 (Figura 18) para comparação, as informações foram obtidas através do sítio eletrônico do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que publica os dados automáticos de pluviômetros entre outros (INMET, 2023).



**Figura 18** - Precipitação por ano em janeiro (mm), entre 2011 e 2023. Gráfico elaborado pela autora. Fonte: INMET, 2023.

Os dados demonstram uma variabilidade na quantidade de chuva para o mesmo mês, que tem média volumétrica de cerca de aproximadamente 280 mm, mas chega a apresentar vários anos com níveis inferiores a esse valor. Outro ponto é que durante o desastre de 2011, somente entre os dias 11 e 12 de janeiro choveu 273,8 mm, ou seja, valor próximo da média de volume de chuva esperada para o mês inteiro. Sendo esse um dos grandes problemas dos eventos extremos, o tipo de magnitude da precipitação e sua concentração.

No ano corrente, de 2023, no dia 23 de janeiro Nova Friburgo registrou volume médio de 104,7 mm de chuva, que resultou em alagamentos e quedas de barreira, entretanto todas sem vítimas ou desabrigados (MULTIPLIX, 2023). Apesar do transbordo do Córrego Dantas a gravidade do evento foi menor, já que foi posto em prática o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas intensas, com acionamento de sistemas de alerta, abertura de ponto de apoio considerando a previsão de chuva e vistorias técnicas realizadas pela Defesa civil municipal (MULTIPLIX, 2023).

Em acordo com os estudos e dados trazidos durante esta pesquisa, fica evidenciada que a chuva fina e espaçada vem sendo substituída por precipitações concentradas em poucas horas, não permitindo que a drenagem urbana usual consiga escoar as águas ou que a umidade do solo diminua, aumentando as chances de alagamentos e corrida de massa, tornando os eventos climáticos mais catastróficos.

É possível constatar também que outros fatores influenciam muito na criticidade dos resultados desses eventos, explicitando a importância da melhoria da infraestrutura urbana, a reabilitação do ecossistema natural e a existência de Planos de Contingência de proteção e resposta. O modo como o município respondeu ao evento em janeiro de 2023 demonstra o

grande progresso que o Plano de contingência trouxe à gestão do risco de desastres, embora ainda haja muito a avançar na questão da RRD, e não significa que o município está totalmente preparado para um evento extremo.

Já que, é imperativo considerar a situação das pessoas classificadas como "refugiados climáticos" devido ao número de desabrigados num evento crítico. Nesse contexto, surge a indagação sobre se a região está devidamente preparada para encarar essa realidade em evolução. Esta questão ultrapassa a simples provisão de abrigos, trata-se de restabelecer moradias, dignidade e o bem-estar físico e mental desses indivíduos.

É crucial ressaltar também que aqueles afetados por desastres experimentam uma drástica redução em seu poder de compra. Essa dinâmica impacta diretamente a economia municipal, resultando em uma diminuição considerável na arrecadação de recursos. Paradoxalmente, os municípios enfrentam a necessidade de investir recursos financeiros para responder a emergências e oferecer assistência adequada. Dessa forma, há uma pressão adicional sobre as finanças municipais.

A preparação para enfrentar essa realidade vai além de fornecer abrigos temporários. Envolve o desenvolvimento de estratégias holísticas que visam restituir a vida cotidiana, a segurança e a estabilidade dessas pessoas. A saúde mental e física deve ser tratada com a devida atenção, considerando os traumas e estresses relacionados aos desastres. Ademais, é essencial adotar uma abordagem que envolva não apenas a resposta de emergência, mas também medidas preventivas e de longo prazo. Isso inclui a implementação de políticas e ações voltadas para a mitigação dos riscos de desastres e a promoção da resiliência da comunidade.

Diante desse cenário, é importante que as autoridades locais, estaduais e federais colaborem para desenvolver estratégias abrangentes que enfrentem os desafios enfrentados por esses "refugiados do clima". Somente com um esforço conjunto e medidas integradas será possível garantir a dignidade, o bem-estar e a recuperação plena daqueles afetados por desastres, fortalecendo a resiliência de toda a região.

## 2.4 Percepção de risco e participação popular

Neste tópico apresentamos a revisão bibliográfica acerca do terceiro objetivo específico deste trabalho, já que ampliar a compreensão sobre a adoção de medidas preventivas e de resposta relacionadas a desastres no município envolve prospectar tanto as ações empreendidas pelas instituições governamentais quanto as iniciativas comunitárias. É fundamental investigar como essas entidades se mobilizam e colaboram na implementação de estratégias de prevenção, como campanhas de conscientização, planejamento urbano adequado, sistemas de alerta precoce e ações de mapeamento de áreas de risco.

Além disso, é relevante examinar as ações de resposta adotadas tanto pelo poder público quanto pelas comunidades locais diante de situações de desastres. Isso inclui a capacidade de mobilização de recursos, a efetividade dos planos de contingência, a resposta rápida e coordenada dos órgãos governamentais, bem como o engajamento e solidariedade das comunidades locais no apoio mútuo, na busca por abrigos, assistência às vítimas e reconstrução das áreas afetadas.

A percepção de risco e a participação popular desempenham papéis cruciais na gestão de desastres naturais e na construção de comunidades resilientes. A percepção de risco envolve o entendimento que os indivíduos têm sobre os perigos que os cercam e a probabilidade de serem afetados por esses perigos. A participação popular refere-se à inclusão ativa dos cidadãos nas decisões e ações relacionadas à prevenção, preparação e resposta a desastres.

Uma percepção precisa de risco é fundamental para que as pessoas possam tomar medidas adequadas de precaução e planejamento. Quando as comunidades estão cientes dos riscos específicos que enfrentam, podem tomar decisões informadas sobre onde construir, como se preparar e como agir durante um evento catastrófico iminente. Além disso, uma percepção de risco bem desenvolvida pode influenciar a adoção de práticas de construção mais seguras, o desenvolvimento de planos de evacuação e a implementação de estratégias de mitigação.

Uma parte significativa da participação popular em Nova Friburgo ocorreu por meio de redes colaborativas, como a Rede de Gestão de Riscos do Córrego d'Antas (REGER-CD) e a Associação de Moradores do Bairro Córrego d'Antas. Essas redes têm desempenhado um papel ativo na articulação entre a sociedade civil, a academia e os gestores públicos, com o objetivo de desenvolver e implementar iniciativas relacionadas à gestão de riscos e redução de desastres (DE FREITAS, 2019).

Aliada a essas redes colaborativas, também há o trabalho acadêmico desenvolvido por plataformas como a PCON – Desastres, já citada anteriormente, e que têm se dedicado a conceber e implementar estratégias eficazes de RRD. Isso inclui a elaboração de mapas de suscetibilidade e risco, que ajudam a identificar áreas vulneráveis e a orientar a tomada de decisões relacionadas ao planejamento urbano, ao uso do solo e à resposta a emergências.

Além disso, essas redes têm trabalhado no desenvolvimento de sistemas de monitoramento e alerta precoce, a fim de informar a população sobre possíveis riscos iminentes e garantir uma resposta adequada e oportuna (DI GREGORIO, 2022).

Essas iniciativas comunitárias baseadas em redes colaborativas refletem o engajamento da sociedade civil em Nova Friburgo, demonstrando a importância de envolver diferentes atores no processo de gestão de riscos e redução de desastres. A participação da academia traz conhecimento técnico-científico para embasar as ações, enquanto os gestores públicos desempenham um papel fundamental na implementação e no apoio das medidas propostas.

Outra iniciativa composta por grande parte de participação popular é o Programa Rio Rural, que apesar de ser uma iniciativa estadual do Rio de Janeiro busca promover o desenvolvimento rural sustentável, a conservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais através da inclusão das próprias comunidades no desenvolvimento e aplicação do programa.

Em Nova Friburgo, o Programa Rio Rural tem desempenhado um papel significativo no fortalecimento da agricultura familiar, na recuperação de áreas degradadas e na promoção da sustentabilidade ambiental (NOVA FRIBURGO, 2020).

No âmbito do Programa Rio Rural em Nova Friburgo, diversas ações têm sido implementadas. Uma delas é o apoio à diversificação da produção agrícola, por meio do fomento à agroecologia, à produção orgânica e ao manejo sustentável dos recursos naturais. Isso inclui o incentivo à adoção de técnicas agroflorestais, sistemas agroecológicos de produção e o acesso a mercados mais justos e inclusivos (NOVA FRIBURGO, 2020).

Além disso, o Programa Rio Rural em Nova Friburgo tem promovido a recuperação de áreas degradadas, por meio da restauração de nascentes, matas ciliares e áreas de preservação permanente (NOVA FRIBURGO, 2020). Essas ações visam conservar os recursos hídricos, prevenir a erosão do solo e promover a biodiversidade local, que podem auxiliar muito na questão da RRD.

A participação popular desempenha um papel crucial na RRD e em Nova Friburgo, o já citado, NPTA tem desempenhado um papel fundamental ao promover a adoção de técnicas sustentáveis de plantio, cultivo e armazenagem na agricultura local. A boa aceitação dessas técnicas por parte dos agricultores do município é resultado da participação ativa e engajamento da comunidade (OLIVEIRA; NOVA FRIBURGO, 2020).

Ao adotar práticas agrícolas sustentáveis, os agricultores contribuem diretamente para a RRD. Essas técnicas incluem o manejo adequado do solo, a conservação da água, a diversificação de culturas, a agroecologia, entre outras. Essas práticas visam fortalecer a resiliência das propriedades agrícolas e reduzir a vulnerabilidade aos eventos climáticos extremos.

A participação popular desempenha um papel essencial ao disseminar o conhecimento sobre essas técnicas sustentáveis entre os agricultores e incentivar sua adoção. Por meio de capacitações, treinamentos e troca de experiências, o NPTA envolve os agricultores no processo de aprendizagem, permitindo que eles compartilhem seus conhecimentos e desafios, e também recebam informações e orientações especializadas.

Através da participação popular, os agricultores têm a oportunidade de expressar suas necessidades, contribuir com sugestões e influenciar as políticas e programas relacionados à redução de riscos de desastres. Essa colaboração entre os agricultores, o NPTA e outros atores envolvidos fortalece a implementação de práticas sustentáveis na agricultura e contribui para a criação de uma comunidade mais resiliente e preparada para lidar com eventos climáticos extremos.

Uma outra notável iniciativa impulsionada pelo esforço conjunto é a aplicação da tecnologia de radioamadores, que é uma solução de baixo custo abrangendo uma extensão de aproximadamente 54 quilômetros quadrados, em Nova Friburgo, e possibilitando uma comunicação eficaz (MPRJ, 2017). Seu propósito essencial é alertar os moradores sempre que o nível do rio está aumentando, desempenhando assim uma função crucial na prevenção de potenciais desastres.

Estes exemplos ressaltam a relevância de uma abordagem abrangente, incorporando a participação ativa da comunidade, a identificação de desafios e a exploração de soluções inovadoras. O engajamento direto dos residentes, aliado ao empenho das autoridades locais, assume um papel de suma importância na construção de comunidades mais seguras e resilientes diante dos obstáculos impostos pela natureza.

Portanto, essas redes colaborativas e a participação popular que elas representam e incentivam são essenciais para fortalecer a resiliência da comunidade e garantir que as medidas de RRD sejam eficazes e adequadas às necessidades locais. Ao unir esforços e conhecimentos, a sociedade civil, a academia e os gestores públicos podem promover uma abordagem mais abrangente e integrada para a gestão de riscos e desastres, contribuindo para a segurança e bem-estar da população de Nova Friburgo.

Por fim, discorreremos brevemente acerca da percepção de risco por parte dos brasileiros. Essa dimensão é importante na responsabilidade de cada indivíduo acerca da sua participação no restabelecimento da sustentabilidade do meio ambiente, da sua preparação para possíveis desastres e entendimento da importância de seguir os protocolos estabelecidos nos Planos de Contingência.

Independentemente das medidas de investimento em infraestrutura de prevenção e RRD, das obras de contenção, dos sistemas de alerta e do controle de ocupação de áreas de risco, é fundamental a educação da população para a prevenção de desastres naturais, com campanhas de conscientização e treinamentos para ações de emergência.

Por esse motivo, a investigação acerca da percepção de risco pode ser produtiva, para compreender se os eventos climáticos extremos acabam por se tornar ordinários, de modo que a população não procura se proteger e cobrar dos entes governamentais as medidas para atenuação destas catástrofes.

A regulamentação acerca de desastres naturais, os considera como acontecimentos físicos em decorrência de eventos adversos, naturais ou provocados de maneira antrópica, e que causem amplo impacto e perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais (CRPM, 2021).

As inundações por exemplo, ocorrem de forma natural, e são benéficas para o ciclo do meio ambiente, ainda que agravadas pelo assoreamento dos cursos d'água, muitas vezes causadas por intervenções urbanas. Entretanto grande parte da população brasileira, culpabiliza e associa a ocorrência de desastres às falhas de gestão ambiental urbana, como desmatamentos, acúmulo de lixo em locais inadequados e edificações mal construídas e não aos fatores naturais (VIANA, 2016).

No entanto, eventos como enchentes e deslizamentos são desastres naturais, ainda que haja, entendimento popular de que calamidades como furacões ou erupções vulcânicas são, por sua magnitude, verdadeiramente desastres naturais enquanto os primeiros são apenas fruto de má gestão (BATAGLIN *et al.*, 2014).

Entretanto, os desastres naturais como enchentes e deslizamentos, habituais no Brasil, não só afetam um número crescente de pessoas, bem como impactam negativamente a economia do país, mas por terem uma magnitude tida como menor, muitas vezes não são entendidos como calamidades relevantes (BATAGLIN et al., 2014).

E o motivo pelo qual é importante compreender eventos como inundações e desmoronamentos como naturais, como definido pelo próprio CPRM, é admitir que tais eventos sempre voltarão a ocorrer, ainda que naturalmente e sem a interferência humana. Ademais das evidências de que esses eventos climáticos estão se tornando mais intensos e inesperados no período de tempo.

Consequentemente, é essencial nos preparamos para minimizar os impactos adversos desses eventos, especialmente em áreas urbanizadas onde fatores naturais e humanos convergem, como é o caso do município de Nova Friburgo. Nessa perspectiva, durante a pesquisa de campo a ser apresentada a seguir, surgiram questões sobre a participação e percepção da população em relação aos riscos de desastres, uma dimensão que requer avaliação cuidadosa.

## CAPÍTULO III – ESTUDO DE CAMPO

### 3.1 Material e Métodos

Como o objetivo deste trabalho é investigar a capacidade de resposta imediata em situações de emergência, como o ocorrido em janeiro de 2011, utilizando-se como estudo de caso o município de Nova Friburgo o mais gravemente afetado no evento citado. A abordagem metodológica adotada foi a combinação de levantamento de arcabouço legal, pesquisa bibliográfica e estudo de campo, como uma abordagem robusta para a obtenção resultados sobre o tema de estudo.

Assim, para alcançar os objetivos deste trabalho, e realizar o diagnóstico da capacidade de resposta do município de Nova Friburgo e sua preparação com políticas e atividades de RRD optou-se por uma pesquisa qualitativa. Foram utilizadas estratégias metodológicas diversas desde a pesquisa documental, bibliográfica, passando por pesquisa em campo com levantamento de dados e imagens para comparação das imagens verificando as ações realizadas posteriores a 2011, junto a análise de mapas com ferramentas SIG (Sistema de informação geográfica).

Inicialmente, foi realizada revisão de literatura compreendendo o recorte geográfico e o evento extremo ocorrido em 2011, para captar os fatores causadores e então investigou-se os aspectos que intensificam esse tipo de evento como as mudanças climáticas, e as principais abordagens acerca de políticas públicas ambientais e de redução de risco de catástrofes em nível internacional, mapeando as principais diretrizes.

Em seguida, foi feito o inventário do arcabouço legal, primeiro uma extensa pesquisa de legislação estruturante em níveis nacional e estadual que seguem as orientações determinadas por documentos mundiais abordando o risco de eventos extremos e políticas de RRD, como o Marco de Sendai. Então, foi indicada a mudança com relação a essas prescrições após o evento de 2011, dada sua gravidade, bem como a revisão das ações e planos vigentes em nível nacional e estadual, que se unem aos planos municipais.

Logo após foi realizado o levantamento das políticas ambientais e de RRD no município de Nova Friburgo. Durante essa etapa em que se estudou a legislação do município, foi feita uma análise comparativa do Plano diretor de Nova Friburgo com sua proposta de revisão e outras políticas pertinentes para a questão ambiental, e principalmente, de preparação, redução e respostas à desastres. Foram mapeadas as políticas públicas estabelecidas recentemente e o Plano de contingência atual.

A seguir, foi inserido o trabalho acerca do recorte geográfico, incluindo tanto as características do território e do evento ocorrido em 2011, ademais de comparações com outros eventos históricos, onde, também foram levantados dados pluviométricos que se alinham as tendências levantadas pela revisão bibliográfica, indicada no tópico de mudanças climáticas, e que causam o aumento do risco à eventos extremos. Também foram indicadas referências acerca da percepção de risco de desastres.

Após a pesquisa documental, foi realizada a pesquisa de campo, empreendida em dezembro de 2022, largamente apoiada pela rede de contatos, tanto na prefeitura de Nova Friburgo, quanto nas associações comunitárias e instituições civis, pelo Projeto cidades sustentáveis, da Embrapa Solos com apoio do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Dois Rios, que realiza estudos nas áreas de risco do município de Nova Friburgo para solucionar os riscos nos âmbitos da segurança alimentar, hídrica e de eventos extremos no município.

A Pesquisa de Campo foi segmentada em duas etapas. Primeiro, análise documental com o levantamento de atividades junto às Secretarias de defesa civil e de obras, através de

diálogos. E levantamento fotográfico de locais atingidos em 2011, e que são áreas de risco de desastres, para efetuar análise comparativa posterior (Figura 19).



**Figura 19** – Rio Bengalas no Bairro Lazareto em de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Da mesma forma, e com a mesma demanda, durante a pesquisa *in loco*, foi solicitado e disponibilizado o acesso ao Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas intensas de 2023, analisado junto à bibliografia documental, no capítulo I, acerca da Legislação municipal de Nova Friburgo. O estudo do plano foi realizado com o objetivo de chegar a um diagnóstico mais preciso acerca da preparação do município para o enfrentamento de novo evento catastrófico.

Nessa etapa de pesquisa, foram realizados encontros com membros das Secretarias de Obras e de Defesa Civil do município, e com habitantes locais. Nos quais foram verificadas as políticas para RRD e resposta aplicadas em Nova Friburgo. Da mesma maneira que se realizou o levantamento fotográfico utilizando ferramentas que marcam nas imagens a localização geográfica.

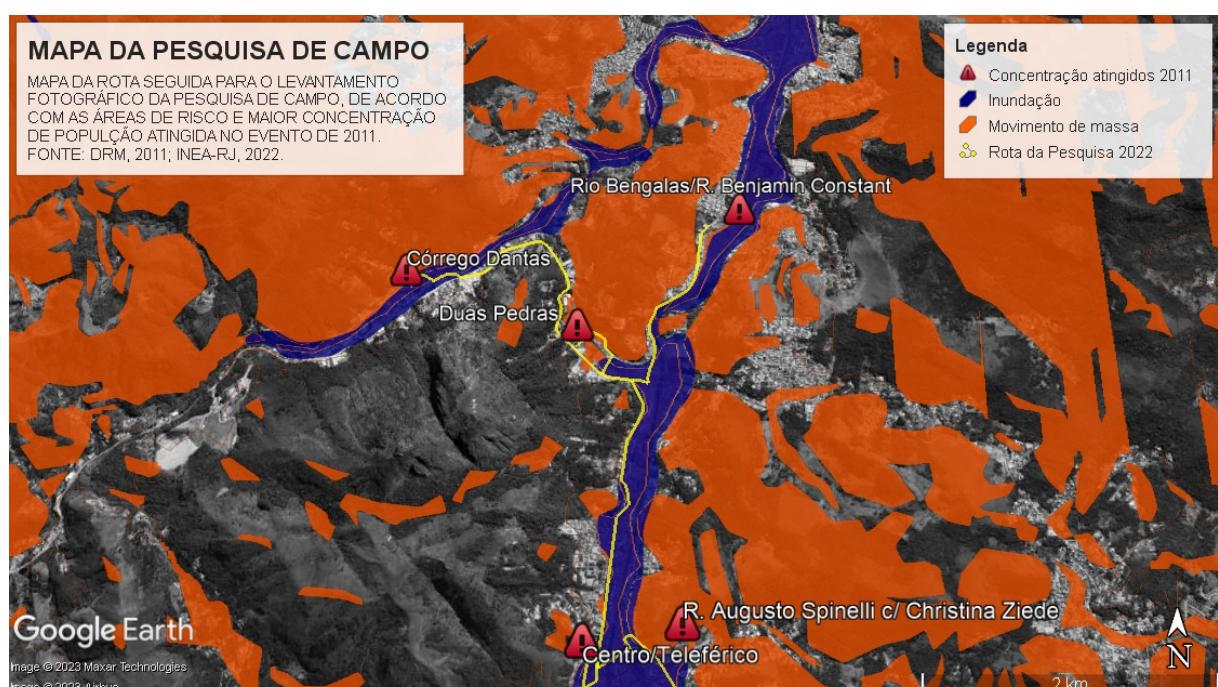
Os encontros e entrevistas foram baseados livremente em questionários elaborados com base na pesquisa anterior documental e bibliográfica, e se encontram em anexo. Para compreender como as associações de proteção civis, e a comunidade local, estão se preparando, e quais são as ações realizadas para redução de catástrofes, bem como, quais são os programas emergenciais, e como se vive com a compreensão da ameaça de um novo evento extremo.

De acordo com os códigos de ética vigentes e com a Resolução de número 510 de 2016, esta investigação não necessitou de registro no sistema CEP/CONEP (Comitês de Ética em

Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Uma vez que utiliza apenas informações de acesso público, dados e informações de domínio público que não identificam indivíduos, e faz revisão de textos científicos publicados (BRASIL, 2016).

A coleta de dados foi realizada junto as Secretarias de Defesa Civil e de Obras do município de Nova Friburgo, e nos locais indicados na rota do levantamento fotográfico (Figura 20) apresentado no capítulo III, através de diálogos abertos com as questões motivadoras da pesquisa como norte, tencionando respondê-las de forma qualitativa e utilizando-se apenas de informações de acesso público.

A seguir apresentaremos também os dados coletados e processados em formato de tabelas, divididas por temática e por local e coleta. A pesquisa qualitativa com dados brutos e apenas transcrita encontra-se no anexo deste trabalho.



**Figura 20** - Mapa com rota da pesquisa de campo em Nova Friburgo. Elaborado pela autora com auxílio do Google Earth Pro. Fonte: DRM, 2011; INEA, 2022.

Para a pesquisa de campo delimitamos um recorte secundário na área central do município devido à grande extensão territorial de Nova Friburgo. A rota foi demarcada baseando-se nas áreas de risco delimitadas tanto na Cartografia do Risco Remanescente a Escorregamentos em Nova Friburgo feita pelo Serviço geológico do Brasil, como no Zoneamento de Risco do município, sendo locais amplamente afetados no evento de 2011.

Foi escolhida a região central, servida pela bacia do Rio Grande, contemplando o Rio Bengalas e Córrego Dantas, por sua densidade demográfica, vulnerabilidade à desastres, e bibliografia existente, incluindo os mapeamentos do evento ocorrido em 2011.

Selecionamos imagens do DRM que mostram os efeitos do evento para comparação analítica, que entretanto foi fotografada do alto, portanto há diferenças, e foram necessárias mais imagens para contemplar cada ponto selecionado. A comparação enquanto instrumento de análise é usada para descobrir mudanças, irregularidades, semelhanças e diversas condições acerca de fenômenos sociais (SCHNEIDER et al., 1998).

Por esse motivo, julgamos pertinente para avaliar o fenômeno de ocupação das áreas de risco em Nova Friburgo. Por meio das imagens realizadas em levantamento no local, pretendemos analisar as transformações após o Megadesastre, investigando com registro fotográfico a reconstrução do município bem como sua preparação física usando contenções e infraestrutura.

A pesquisa em campo foi conduzida com o objetivo de enriquecer a investigação por meio de diálogos, registros fotográficos e identificação de iniciativas de prevenção, planos de contingência e obras realizadas. Essas ações visavam mitigar os impactos negativos de possíveis eventos catastróficos no futuro. Adicionalmente, os dados coletados foram interpretados para identificar eventuais discrepâncias entre as políticas públicas estabelecidas e as práticas efetivamente adotadas.

Outra finalidade da pesquisa foi diagnosticar as principais ameaças à segurança da população que reside em áreas de risco no município. O intuito era contribuir para a redução dos efeitos prejudiciais de eventos extremos que possam ocorrer no futuro. Ao avaliar as ações reais em relação às políticas formais, a pesquisa buscou evidenciar lacunas e oportunidades de melhoria, ao mesmo tempo em que identificava áreas prioritárias para intervenções de proteção da população.

Bem como, a pesquisa de campo desempenhou um papel crucial em proporcionar uma compreensão mais profunda do panorama das ações concretas de prevenção, dos alinhamentos com políticas estabelecidas e das áreas mais suscetíveis a riscos. Isso, por sua vez, contribuiu para orientar futuras ações visando a resiliência e a proteção da população diante de possíveis eventos extremos.

### **3.2 Cronograma**

Esta pesquisa utilizou-se de diferentes métodos de coleta de dados para obter uma base fundamentada para um diagnóstico possível, como visto do item anterior acerca do processo metodológico. Assim, o cronograma a seguir demonstra a divisão temporal em que a pesquisa foi realizada. Dividida entre semestres compreendidos entre os anos de 2021, 2022 e 2023, durante o período do mestrado. E subdivididas em 7 fases, explicitadas também a seguir. As fases e atividades realizadas se organizam a partir dos objetivos estabelecidos, da seguinte forma:

1. Revisão bibliográfica - Primeiros estudos e pesquisas bibliográficas acerca do recorte geográfico e eventos catastróficos;
2. Revisão documental - Levantamento do receituário legal ambiental e para RRD em todas as esferas;
3. Análise do arcabouço legal - Pesquisa aprofundada e revisão analítica do mais pertinente para responder ao problema da pesquisa;
4. Preparação para pesquisa de campo - Inventário para nortear a fase seguinte, preparação de ferramentas e contatos. Nesta etapa foi realizada a qualificação da pesquisa;
5. Pesquisa de Campo - Recolhimento de dados, informações e imagens;
6. Análise de dados coletados - Processamento dos dados investigados na etapa anterior;
7. Redação Final - Finalização do estudo e considerações acerca do diagnóstico obtido com a pesquisa. Apresentação e defesa do trabalho.

### **3.3 Resultados e Discussões**

No âmbito deste capítulo, serão expostos os resultados tangíveis decorrentes da condução deste estudo. Foi possível constatar avanços concretos nas políticas voltadas para a redução de risco de desastres implementadas em Nova Friburgo. Adicionalmente, foram identificadas as vulnerabilidades e deficiências subjacentes nas políticas públicas relacionadas à RRD delineando oportunidades para a adoção e expansão de abordagens mais abrangentes.

Ficou evidenciado um avanço nas políticas destinadas à redução de risco de desastres em Nova Friburgo. Esse progresso se destaca de forma positiva em comparação com outros municípios da mesma região, devido à sua abordagem abrangente e bem definida. No entanto, é importante ressaltar que, mesmo com esses avanços, ainda há espaço para melhorias e ajustes, especialmente no que diz respeito à ampliação e aprofundamento das políticas públicas para RRD em Nova Friburgo.

Um dos principais destaques encontrados foi a implementação de mapeamentos de risco minuciosos, que levam em consideração o cenário presente, em colaboração com diversos órgãos municipais, tais como as Secretarias de Obras, Defesa Civil e Meio Ambiente. Além disso, destaca-se a adoção de um Plano de Contingência específico para situações de chuvas críticas e outros eventos de natureza crítica. Essas iniciativas demonstram um compromisso substancial em identificar e mitigar os riscos associados a desastres e eventos climáticos extremos, ao mesmo tempo que refletem a cooperação eficaz entre diferentes setores governamentais.

Entretanto identificamos uma notada falta de cooperação e integração entre municípios vizinhos, o que representa um desafio a ser superado com apoio do governo do estado do Rio de Janeiro, responsável pela política regional. Entretanto, houve um significativo avanço na cooperação do município de Nova Friburgo com o governo federal, estabelecendo parcerias que contribuíram para o fortalecimento das ações de redução de risco de desastres em Nova Friburgo. Essa cooperação com instâncias superiores é essencial para obter recursos, conhecimento técnico e suporte em situações de emergência.

Outro aspecto positivo observado foi o aumento nas atividades de monitoramento, treinamento e elaboração do Planos de contingência. O fortalecimento dessas práticas é fundamental para melhorar a preparação da comunidade local para enfrentar eventos adversos. O monitoramento contínuo permite a detecção precoce de riscos e possibilita uma resposta mais rápida e eficiente em situações de emergência. Os treinamentos e planos de contingência capacitam a população para agir de forma adequada e organizada diante de desastres, reduzindo a vulnerabilidade e minimizando os danos.

Com base nos resultados deste estudo, fica evidente que a abordagem de Nova Friburgo, envolvendo mapeamento de riscos, cooperação interinstitucional e ações de monitoramento e treinamento, tem sido adequada na redução de riscos de desastres no município. No entanto essas práticas devem ser constantemente aprimoradas e disseminadas para assegurar a proteção da vida e do patrimônio das comunidades diante de eventos climáticos extremos que virão a acontecer.

Conseguimos identificar um notável avanço nas políticas de redução de risco de desastres adotadas em Nova Friburgo (Quadro 1), o município se destaca dos demais da sua região por sua abordagem abrangente e eficaz. Um dos principais aspectos dessa abordagem é a implementação de mapeamentos de risco detalhados, em cooperação com os órgãos do município, como as Secretarias de Obras, Defesa Civil, Meio Ambiente.

**Quadro 1** - Políticas de RRD adotadas em Nova Friburgo. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

TEMA	SECRETARIA DE OBRAS	SECRETARIA DE DEFESA CIVIL	OUTRAS SECRETARIAS E ÓRGÃOS	HABITANTES LOCAIS
POLÍTICAS DE RRD	Execução e obras de acordo com o Plano atualizado pela Geomática	Comunicação direta entre a Defesa civil e a Secretaria de Obras	Mapeamento das políticas RRD feito pela Secretaria de Meio ambiente	Confirmação da realização de obras em contato com moradores locais
MAPEAMENTO DE RISCO	Necessidade de revisão dos mapeamentos de risco, por obras de contenção e mudança de estado	Sinergia entre secretarias, de obras, meio ambiente e a controladoria	Monitoramento de ocupação urbana Secretaria de Obras junto a Secretaria de Meio Ambiente	Confirmação e conhecimento público
OBRAS DE INFRAESTRUTURA	Maior parte Obras de drenagem (verificado na pesquisa <i>in loco</i> ), faltam poucas (citadas duas ou três) do pacote pós 2011	Mais obras realizadas em comparação regional	Obras abrangendo o centro histórico para evitar alagamentos (obras observadas) e em áreas de risco	Confirmação da realização de obras verificado em contato com moradores locais
PLANO DE CONTINGÊNCIA	Maior sinergia entre Secretaria de Obras e defesa Civil	Engloba chuvas e barragens, previsão de adicionar mais situações (secas)	Válido a partir de 01 de janeiro de 2023	Confirmação e conhecimento público

Esses mapeamentos de risco desempenham um papel crucial na identificação das áreas mais vulneráveis e na formulação de estratégias preventivas. São realizados por meio de uma combinação de tecnologias geoespaciais avançadas, como sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG), realizados pelo departamento de Geomática do município com apoio do governo estadual e outras instituições como o INEA e o CEMADEM. Através dessas ferramentas, é possível identificar as áreas propensas a deslizamentos de terra, inundações e outros fenômenos naturais, permitindo a atuação proativa na implementação de medidas de prevenção e resposta.

Além disso, Nova Friburgo tem se empenhado na construção de infraestruturas resilientes (Quadro 1). O desenvolvimento de estruturas adequadas, como sistemas de drenagem eficientes e a criação de rotas de escape e apoio, tem desempenhado um papel crucial na redução do risco de desastres. Essas iniciativas visam fortalecer a capacidade da cidade de lidar com eventos extremos, minimizando danos e protegendo os seus habitantes que vivem em áreas de risco.

Outro destaque é o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas intensas de 2023 de Nova Friburgo (Quadro 1). Esse plano abrange uma ampla gama de situações de emergência e estabelece diretrizes claras para ações imediatas em resposta a desastres, especialmente os relacionados às tempestades extremas.

Ele inclui protocolos para evacuação, coordenação entre diferentes órgãos governamentais e a participação da comunidade. Essa abordagem integrada e abrangente permite que a cidade esteja preparada para lidar com diferentes cenários, minimizando os impactos negativos e aumentando a eficiência da resposta em momentos de crise.

No geral, o avanço nas políticas de RRD em Nova Friburgo tem sido importante, com ênfase na combinação de mapeamentos de risco precisos, desenvolvimento de infraestruturas resilientes e a implementação de um Plano de Contingência abrangente. Essas medidas têm

contribuído significativamente para aumentar a segurança e a resiliência da cidade, protegendo seus cidadãos e garantindo um futuro mais seguro e sustentável.

A análise da sinergia entre os níveis nacional, estadual e municipal, dentro da Região Serrana (Quadro 2), revela uma lacuna significativa no que diz respeito às ações conjuntas para combater eventos extremos em nível local. Durante as entrevistas realizadas (contidas no Apêndice), os participantes destacaram a existência de uma preparação maior por parte do município de Nova Friburgo em comparação com seus vizinhos, quando se trata de enfrentar eventos climáticos.

**Quadro 2 - Sinergia entre esferas de poder.** Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

TEMA	SECRETARIA DE OBRAS	SECRETARIA DE DEFESA CIVIL	OUTRAS SECRETARIAS E ÓRGÃOS
AÇÕES CONJUNTAS NA REGIÃO SERRANA	Pouca Integração regional	Não existem muitas, Satélite de Petrópolis não abrange NF	Não existem programas de obras relevantes em conjunto
INTEGRAÇÃO ESTADUAL	Trocas com as Secretarias do Estado do RJ	Comunicação com o CEMADEN e SEDEC RJ	
INTEGRAÇÃO NACIONAL	Contribuições com o MDR para Obras emergenciais (GIDES)		
REGIÃO	Equipe em NF atual mais técnica e completa que outras da região	Direcionamento diferente da região e melhoria dos quadros técnicos de NF	Planos de Geomática e RRD mais evoluídos do que Teresópolis

No entanto, é importante ressaltar que existem diferenças importantes entre Nova Friburgo e os municípios vizinhos. Nova Friburgo possui menor densidade populacional, áreas urbanizadas e população exposta ao risco, segundo dados do IBGE (IBGE, 2018). Petrópolis tem mais de 100 mil habitantes a mais que Nova Friburgo e Teresópolis. Enquanto Teresópolis teve o maior crescimento populacional dos três municípios: aproximadamente 22 mil habitantes entre os censos de 2010 e 2021, aumentando a pressão sobre a ocupação urbana (IBGE, 2023).

Essa disparidade na densidade populacional e urbanização pode influenciar as estratégias adotadas e a capacidade de resposta de cada município. Nova Friburgo, ao ter uma população menos densa e menos áreas urbanizadas, pode ter mais recursos disponíveis per capita para enfrentar desafios relacionados a eventos climáticos adversos. Além disso, a menor concentração populacional pode facilitar a implementação de ações preventivas e de RRD, bem como a evacuação em situações de risco iminente.

Embora seja encorajador ver o município de Nova Friburgo se destacar em seu preparo para eventos extremos, é essencial promover a cooperação e colaboração entre todos os municípios da Região Serrana (Quadro 2). O enfrentamento de desastres naturais requer esforços conjuntos e coordenação entre as diferentes esferas governamentais, a fim de garantir a segurança e a proteção de toda a população da região. Essas ações conjuntas não existem hoje (Quadro 2), e assim, destacamos que Nova Friburgo possui maior sinergia com o governo estadual, do que com seus municípios vizinhos.

A cooperação entre Nova Friburgo e o governo estadual, é representada pelo CEMADEM e a SEDEC-RJ (Quadro2). A parceria com o CEMADEM permite que Nova Friburgo receba informações atualizadas e alertas precoces sobre situações de risco, possibilitando uma resposta mais eficiente e o planejamento adequado de ações preventivas. Bem como, a colaboração com a SEDEC-RJ, é responsável pelo apoio técnico e operacional, orientação na implementação de políticas de RRD e auxílio na mobilização de recursos em situações de emergência.

Assim, identificamos que o município de Nova Friburgo atua com o governo estadual em uma abordagem integrada de gestão de desastres, com a troca de informações, conhecimentos e recursos. Essa sinergia fortalece a capacidade de resposta do município e permite uma tomada de decisão mais eficaz diante de eventos climáticos extremos. Além disso, a cooperação com o governo estadual também envolve o compartilhamento de boas práticas, capacitação e treinamento em RRD, demonstrando a importância da colaboração entre diferentes níveis de governo na gestão de desastres.

Com relação a integração em nível nacional (Quadro 2), existe uma parceria sólida entre o MDR e o município, com foco principalmente no desenvolvimento e execução de obras. A esfera nacional é crucial ao fornecer recursos financeiros, expertise técnica e orientação estratégica para apoiar a implementação de projetos de infraestrutura em Nova Friburgo.

Essa parceria permite que o município execute obras de melhorias urbanas, como construção de sistemas de drenagem, reforço de encostas, ampliação de vias e recuperação de áreas afetadas por desastres naturais. A colaboração entre o MDR e Nova Friburgo contribui para fortalecer a resiliência municipal, reduzindo os riscos de desastres e promovendo o desenvolvimento sustentável.

Dentro da parceria entre o MDR e o município de Nova Friburgo, destaca-se a realização de obras de infraestrutura e drenagem nas áreas de risco e no centro histórico da cidade (Quadro 1; Quadro 2). Essas intervenções visam melhorar a resiliência do município, reduzindo os impactos de desastres naturais e preservando o patrimônio histórico da região.

Nas áreas de risco, as intervenções têm como objetivo reduzir o risco de deslizamentos de terra e inundações, protegendo as comunidades vulneráveis e garantindo a segurança dos moradores. Enquanto no centro histórico o objetivo é promover a requalificação urbana, melhorando a infraestrutura e a acessibilidade, ao mesmo tempo em que se preserva a identidade histórica da cidade.

E embora Nova Friburgo tenha se destacado no preparo para eventos climáticos extremos, é essencial reconhecer as diferenças existentes em termos de densidade populacional, áreas urbanizadas e exposição ao risco. É imprescindível promover a cooperação entre os municípios da Região Serrana, visando ações conjuntas e uma resposta coordenada para enfrentar os desafios impostos pelos eventos climáticos extremos e garantir a segurança de toda a população, já que um evento climático não respeita fronteiras administrativas.

Não existem planos e políticas relevantes em cooperação intermunicipal apoiadas pelo governo Estadual ou Federal, que podem planejar e oportunizar essa integração, porque é fundamental que sejam estabelecidos canais eficazes de comunicação e compartilhamento de recursos, promovendo a troca de experiências e conhecimentos para a RRD e a resposta em situações de emergência.

A ausência desses planos e políticas pode prejudicar a coordenação e a colaboração entre municípios, limitando a capacidade de atuação conjunta diante de desafios naturais. Planos estratégicos bem elaborados, apoiados pelo governo Estadual ou Federal, seriam

instrumentos fundamentais para orientar ações cooperativas entre os municípios, alinhando objetivos, recursos e práticas para a RRD e a resposta efetiva.

Destacamos a existência do Projeto Morte Zero, uma iniciativa capitaneada pelo Ministério Público Estadual, atualmente em vigor em 16 municípios vulneráveis a desastres, e que desempenhou um papel significativo ao identificar os 17 municípios mais suscetíveis a desastres no estado, incluindo Nova Friburgo (MPRJ, 2017).

Esse projeto visa através do engajamento em reuniões com a comunidade estabelecer uma ligação próxima com a população, permitindo a identificação das necessidades genuínas dessas áreas. Essa abordagem colaborativa visa moldar o processo de resolução e elaborar soluções direcionadas, sempre considerando as perspectivas e preocupações da comunidade local.

Durante os encontros do Projeto Morte Zero a comunidade local compartilha suas perspectivas e pode fazer denúncias pertinentes, como no caso de Nova Friburgo, denunciar o atraso na entrega dos apartamentos construídos para abrigar as famílias afetadas pelo desastre de 2011, que resulta na permanência dos moradores em áreas de risco (MPRJ, 2017).

No entanto o projeto não cria uma rede colaborativa entre esses municípios identificados como vulneráveis e que tem os mesmos problemas. O que acentua a necessidade premente de ampliar essa empreitada para fortalecer a integração regional, já que é inegável a ausência de uma malha intermunicipal coordenada de apoio, especialmente voltada para suprir as carências dos residentes em estado de vulnerabilidade, e que se encontram expostos aos riscos latentes de desastres iminentes.

A criação de canais de comunicação eficazes permitiria o compartilhamento de informações em tempo real, a troca de melhores práticas e a rápida disseminação de alertas em casos de emergência. A colaboração em casos de desastres se tornaria mais ágil e coordenada, resultando em ações mais eficientes e uma resposta mais rápida e coordenada.

Portanto, é imprescindível que se estabeleçam planos e políticas que incentivem a cooperação intermunicipal, fomentados pelo governo Estadual ou Federal. Essa integração não apenas fortaleceria as comunidades em termos de RRD e resposta a desastres, mas também construiria uma base sólida para enfrentar desafios futuros de maneira unificada e eficaz.

Com relação as ações de integração internacional apontadas pelas secretarias, apontamos que as intervenções realizadas em Nova Friburgo, por meio do governo federal, visam fortalecer as políticas e práticas de RRD no país. O consórcio bilateral entre o Brasil e a JICA aproveita a experiência e os recursos técnicos da agência japonesa, que tem uma longa história de envolvimento em projetos de RRD devido à experiência do Japão em lidar com desastres naturais.

Esse intercâmbio entre o governo federal do Brasil e a JICA fortalece a cooperação bilateral na área de RRD, envolvendo diferentes níveis de governo. Contribuindo para o aprimoramento de infraestruturas resilientes, sistemas de alerta precoce, planejamento urbano sustentável e estratégias de prevenção e mitigação de desastres, como ocorre no município de Nova Friburgo.

No que diz respeito aos planos e atividades para RRD e resposta a eventos climáticos, houve mudanças significativas ao longo do tempo (Quadro 3), principalmente após o evento de 2011. As abordagens adotadas no município estão se tornando mais abrangentes e baseadas em uma perspectiva holística, considerando não apenas a resposta imediata aos desastres, mas também a prevenção, a preparação e a recuperação de longo prazo.

**Quadro 3 - Ações de integração internacional e panorama atual. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.**

TEMA	SECRETARIA DE OBRAS	SECRETARIA DE DEFESA CIVIL
INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL	Obras em consórcio internacional (JICA - Japão) com técnica com Fluxo de detritos	Cruz vermelha (período de normalidade) ajuda a orientar nos treinamentos
MUDANÇA NAS INTERVENÇÕES DE 2011 PRA CÁ	A princípio obras emergenciais, hoje há maior preocupação com drenagem e contenção	Aumento de recursos, viaturas e equipe técnica, incluindo engenheiros e geólogos
CONTEXTO ATUAL	Observado que não houveram colapsos das obras de contenção em 2022, drenagem é o foco do plano de governo	Maior número de ocorrências atendidas, em 2020 foram 1210, em 2021 foram 2200, e 2022 antes do fim do ano mais de 2200. Solicitadas mais 18 sirenes, em novas áreas de risco para o verão de 2024
ATRASO NA IMPLEMENTAÇÃO / NECESSIDADE DE MELHORIA	Sem reclamação, NF recebe muitos investimentos, principalmente do MDR.	Aponta necessidade de melhoria nos treinamentos, e capacitação de professores para evacuação de escolas com a EPGEA/ Necessidade de satélite, ainda que em consórcio com Teresópolis

Como vimos planos de RRD agora estão incorporando estratégias de redução de riscos, como mapeamentos de áreas vulneráveis (Quadro 1), implementação de sistemas de alerta precoce, fortalecimento de infraestruturas resilientes (Quadro 2) e desenvolvimento de capacidades locais. Além disso, a ênfase está sendo colocada na criação de parcerias entre governos, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidades locais, reconhecendo que a responsabilidade pela gestão de desastres é compartilhada (Quadro 2).

Na conjuntura atual (Quadro 3) com a maior atuação no contexto de RRD demonstrou-se também o aumento no número de ocorrências atendidas que revelou uma demanda reprimida por ações de RRD e resposta a eventos climáticos em Nova Friburgo. Isso destaca a necessidade de um incremento nas capacidades e recursos para melhor atender às demandas emergentes nesse contexto. É fundamental alocar recursos adequados para treinamento, equipamentos, infraestrutura e sistemas de alerta precoce, a fim de fortalecer a capacidade de resposta e reduzir os impactos dos desastres.

Com relação a perspectiva de futuro e demandas na atuação do governo local (Quadro 3) foi apontada pelos entrevistados, que o aumento no número de ocorrências atendidas destaca a necessidade de um incremento nas capacidades e recursos para melhor atender às demandas emergentes.

Bem como, apontaram também que embora Nova Friburgo não necessite de investimentos significativos, com base no contexto atual onde a cidade já se beneficia desses recursos financeiros, existe a necessidade de ferramentas para o treinamento de professores da EPGEA (Escola de Educação e Gerenciamento de Emergências e Ambiental), instituição dedicada à educação e treinamento em emergências e gestão ambiental do município.

Além disso, foi indicada como relevante para Nova Friburgo, a importância de considerar a possibilidade de estabelecer um consórcio com Teresópolis para a obtenção de um satélite, visando aprimorar a capacidade de monitoramento e prevenção de desastres na região.

Essa última necessidade apontada retoma e reforça a lacuna encontrada na cooperação e planejamento de gestão e RRD no contexto regional, já que as iniciativas de redes de resiliência entre os municípios da região são escassas.

Por último, contemplamos as atividades de monitoramento, aviso e treinamento. A pesquisa *in loco* verificou que a população de Nova Friburgo possui conhecimento das ações incluindo as intervenções em infraestrutura (Quadro 1), pontos de apoio e sinalizações. O panorama atual (Quadro 4) da gestão de riscos e desastres em Nova Friburgo revelou avanço na conscientização acerca do risco de desastres e procedimentos em caso de emergência, que é um passo importante para a preparação e resposta efetiva diante de eventos adversos.

**Quadro 4** - Atividades de monitoramento, aviso e treinamento em Nova Friburgo. Pesquisa qualitativa, realizada em 06 de dezembro de 2022, elaborado pela autora.

TEMA	SECRETARIA DE DEFESA CIVIL	OUTRAS SECRETARIAS E ÓRGÃOS	HABITANTES LOCAIS
MONITORAMENTO	Filtro de verificação local dos alertas emitidos pela CEMADEN RJ	Alertas estadual com meteorologistas e outras ferramentas para emitir os alertas	Confirmação e conhecimento público
ALARME	36 sirenes em áreas de risco, comunicação com sms, whatsapp, tv e rádio	Defesa civil 24h de plantão	Confirmação e conhecimento público
AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO DE DESASTRES	Simulação e treinamento da população constantes	Treinamento de mesa de resposta na sala de controle da Defesa Civil	Maior entrave é a participação, comparecimento é pequeno, essa questão cultural foi confirmada por populares
PONTOS DE APOIO	36 áreas de risco com pontos de apoio conhecidos e sinalizações nos postes	A partir de 2023 a Defesa Civil será matéria nas escolas municipais a partir do 5º ano	Confirmação e conhecimento público

Entretanto, foi percebida um desafio relativo à conscientização da população, conforme relatado pelos residentes que vivem em áreas de risco. Além disso, também se notou uma adesão e participação limitadas nos treinamentos, conforme indicado pelos órgãos municipais. Essa discrepância sugere que há uma necessidade de fortalecer os esforços de sensibilização da comunidade e de engajamento, a fim de melhor preparar os moradores para ações preventivas e de resposta em situações de risco.

Para aumentar a conscientização e a participação popular na preparação de desastres que é fundamental para fortalecer a resiliência das comunidades e garantir uma resposta eficaz diante de eventos adversos são necessárias que mais políticas públicas sejam adotadas para incentivar e promover a participação popular nesse contexto como ações de educação e mais campanhas de conscientização para informar a população sobre os riscos de desastres, as medidas de preparação e a importância da participação ativa.

Também é necessário o apoio e fortalecimento das estruturas Comunitárias como os comitês locais, associações de moradores e grupos de voluntários, como exemplo o Reger-CD, NPTA, etc. Ademais dessas políticas garantirem a inclusão, considerando os diferentes grupos da sociedade, como mulheres, idosos, pessoas com deficiência e minorias étnicas. Isso envolve criar espaços de diálogo inclusivos, adaptar as informações e materiais de divulgação para

atender a diferentes necessidades e garantir a representatividade desses grupos nas decisões relacionadas à preparação de desastres.

Igualmente necessária para o aumento na conscientização está a transparência e facilidade no acesso à informação, para garantir a divulgação de informações sobre riscos de desastres, planos de preparação e respostas emergenciais. Essas medidas também contribuem para o desenvolvimento de uma cultura de prevenção e resiliência, essencial para lidar com os desafios climáticos e proteger a vida e o patrimônio das comunidades, melhorando a capacidade de resposta diante de eventos adversos onde a falta de engajamento pode ser atribuída a fatores culturais e a uma certa apatia em relação ao deslocamento durante momentos de alerta.

Hoje, identificamos como necessário um esforço adicional para educar e conscientizar a população sobre a importância de agir prontamente diante de alertas e orientações das autoridades competentes. Isso envolve uma abordagem abrangente, abordando não apenas os aspectos técnicos e científicos, mas também considerando os aspectos socioculturais e emocionais envolvidos.

Além disso, é necessário avaliar e aprimorar a dimensão de risco na comunicação e nos programas de conscientização, a fim de transmitir de forma mais eficaz a gravidade das situações e incentivar uma resposta proativa da população. A dessensibilização causada pela frequência de eventos e alertas pode ser uma questão complexa. Nesse sentido, é importante rever e aprimorar os mecanismos de comunicação e alerta, buscando formas de mantê-los efetivos e impactantes.

É preciso encontrar estratégias inovadoras para chamar a atenção da população e transmitir claramente a gravidade dos riscos, evitando que se tornem meras notícias cotidianas. Ao promover a sensibilização contínua e a educação pública, é possível ajudar a superar essa dessensibilização e mobilizar a população de Nova Friburgo a agir prontamente em momentos de alerta, garantindo assim a segurança e a proteção de todos.

Através do levantamento fotográfico realizado, foi possível identificar que as áreas selecionadas em Nova Friburgo apresentam uma alta densidade habitacional, mesmo enfrentando um alto risco de desastres. Durante a pesquisa, foram observadas as rotas de fuga marcadas nos postes e mobiliários urbanos das áreas visitadas, e os moradores confirmaram ter conhecimento sobre essas rotas, bem como sobre os pontos de apoio disponíveis em caso de alerta.

Embora os alertas sejam divulgados, como mencionado anteriormente, existem obstáculos em relação à desocupação voluntária dessas áreas, mesmo que temporariamente. Moradores entrevistados manifestaram sua relutância em se afastar de suas residências durante situações de perigo. Essa resistência pode estar relacionada a questões emocionais, vínculos com suas propriedades ou até mesmo dificuldades logísticas. É importante considerar essas preocupações e buscar abordagens que levem em conta as necessidades e a sensibilidade das comunidades afetadas.

A conscientização sobre a importância da evacuação preventiva é crucial para garantir a segurança dos moradores em caso de desastre iminente. Durante a pesquisa, foi levantado que há a previsão de adoção da temática da preparação e RRD como matéria nas escolas municipais de Nova Friburgo, o que pode fazer diferença significativa na participação da comunidade.

Conforme identificado, a população muitas vezes mostra-se inerte em relação aos avisos de desastres. Ao introduzir essa temática como parte do currículo escolar, é possível criar uma consciência mais sólida sobre a importância da preparação e da resposta adequada diante de eventos adversos, mas não podemos afirmar esta ação será suficiente para modificar o cenário

atual, portanto é necessária a adoção de mais mecanismo além de estudos que auxiliem na identificação da deficiência na percepção do real perigo ou dessensibilização causada pela frequência dos eventos e alertas que ocorrem na região.

Como medida inicial, ao integrar a preparação e RRD nas escolas, os estudantes terão a oportunidade de aprender sobre os riscos existentes na região, as medidas preventivas a serem tomadas e os protocolos de ação em situações de emergência. Essa abordagem educacional pode não apenas informar e conscientizar os alunos, mas também influenciar positivamente suas famílias e comunidades, disseminando conhecimentos e práticas de segurança.

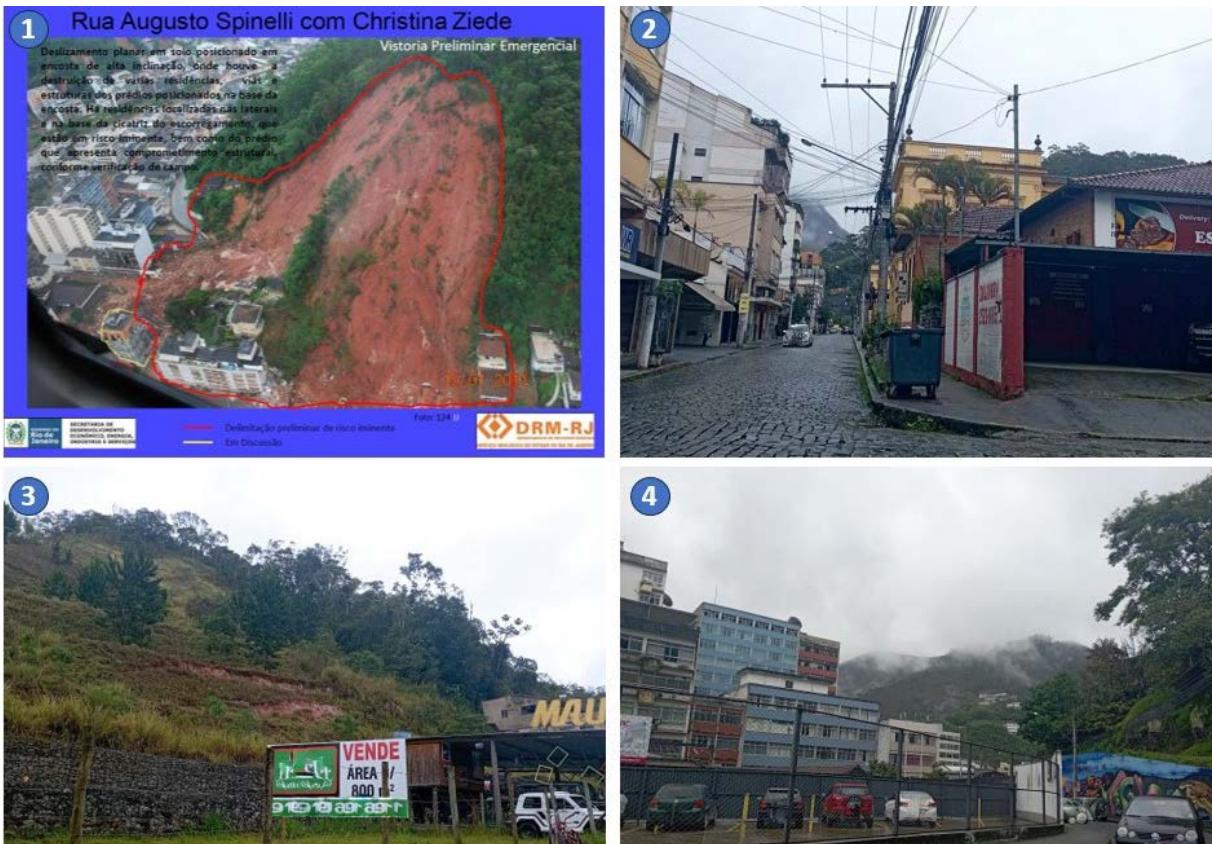
Ao criar uma cultura de prevenção desde a infância, a participação da comunidade pode ser fortalecida, resultando em uma resposta mais efetiva aos avisos de desastres, que pode contribuir para superar os obstáculos e promover ações de prevenção mais eficazes em Nova Friburgo.

A seguir temos, na interseção da Rua Augusto Spinelli com a Rua Christina Ziede, no centro de Nova Friburgo (Figura 21), a identificação de habitação em área de risco, e locais afetados por deslizamentos em 2011, de acordo com a vistoria realizada pelo DRM.



**Figura 21** - Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede, centro de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

É visível a presença de uma marca de deslizamento na área, parcialmente encoberta por vegetação, indicando o evento ocorrido no passado (2011). Com o intuito de reduzir o risco de novos deslizamentos, foram instalados dispositivos de contenção, como gabiões (Composição 2), e cortinas atirantadas, que podem ser observados no local. Essas medidas têm como objetivo garantir maior estabilidade e segurança para as estruturas das edificações e seus moradores.



**Composição 2 - Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede.** **Figura 1** - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2** - Área central mescla uso residencial e comercial. **Figura 3** – Dispositivo de contenção tipo gabião. **Figura 4** - Área protegida com muro de contenção. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Na rua de acesso ao teleférico (Figura 22) em Nova Friburgo, somente identificamos a reocupação da área previamente afetada por desastres. Apesar dos eventos adversos anteriores, há uma continuidade na presença de ocupação humana ao longo dessa via e dessa praça, que vemos que foi reconstruída.



**Figura 22** - Rua de acesso ao teleférico, centro de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

A reconstrução indica a resiliência da comunidade local e sua determinação em manter suas atividades mesmo diante dos desafios impostos pelos desastres passados, não somente em 2011, mas eventos históricos anteriores.

A reconstrução da praça, e sua utilização para festivais (Composição 3) evidencia os vínculos estabelecidos entre a comunidade local e seu patrimônio histórico. Demonstrando o compromisso municipal em preservar e revitalizar espaços que possuem significado cultural e emocional para os moradores, apesar de ser uma área que pode ser afetada por deslizamentos e inundações.



**Composição 3 - Centro, Rua de acesso ao teleférico.** **Figura 1** - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2** - Chegada à praça do Suspiro. **Figura 3** - Festival de Natal, evidenciando uso da praça. **Figura 4** - Área com extenso uso habitacional, comercial e turístico. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

No bairro de Duas Pedras (Figura 23), que foi amplamente afetado pelo Megadesastre de 2011, é visível a presença de uma ocupação humana significativa. Pode-se observar a utilização de medidas de contenção e estabilização, como cortinas atirantadas, gabiões, e muros de contenção. Estruturas implementadas com o objetivo de reduzir o risco de novos deslizamentos de terra e oferecer maior segurança para as habitações e seus moradores.

Essas intervenções foram introduzidas com o intuito de reduzir de maneira significativa a probabilidade de futuros deslizamentos de terra, fornecendo, assim, uma camada adicional de segurança tanto para as estruturas habitacionais quanto para os residentes da localidade. Essa abordagem reflete um compromisso em fortalecer a resiliência da comunidade após o desastre anterior, evidenciando um esforço continuado para garantir a segurança e o bem-estar dos moradores do bairro (Composição 4).



**Figura 23 - Bairro Duas Pedras.** Levantamento fotográfico realizado pela autora.



**Composição 4 - Duas Pedras.** **Figura 1** - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2** - Cortinas atirantadas e muros de contenção. **Figura 3** - Gabião para contenção. **Figura 4** - Área majoritariamente habitacional. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

No entanto, além dos deslizamentos e movimentos de massa, o bairro Duas Pedras também foi afetado por inundações em 2011. Moradores relataram a realização de extensas obras de drenagem na área, embora essas intervenções não possam ser verificadas nas imagens. Essas obras são cruciais para minimizar o impacto das enchentes e garantir um melhor escoamento das águas pluviais, contribuindo para a redução dos riscos associados às inundações.

A presença de medidas de contenção e as obras de drenagem evidenciam os esforços empreendidos em Nova Friburgo para lidar com os riscos decorrentes dos desastres passados. No entanto, é importante ressaltar a importância de uma avaliação contínua e monitoramento das estruturas e sistemas implementados, a fim de garantir sua eficácia ao longo do tempo. A avaliação contínua e monitoramento constante das estruturas e sistemas implantados é fundamental para assegurar que essas iniciativas permaneçam eficazes, garantindo, assim, a proteção contínua das comunidades contra os perigos emergenciais.

Já no bairro Lazareto (Composição 5), adjacente ao Duas Pedras, também foi amplamente afetado em 2011 e apresenta uma ocupação humana significativa, especialmente em encostas cobertas por moradias ao longo do rio Bengalas. Durante o levantamento realizado, foram observadas intervenções sendo realizadas e diversas medidas de contenção adotadas para mitigar os riscos associados a deslizamentos e enchentes. Entre as medidas de contenção identificadas estão cortinas atritantes, que auxiliam na estabilização das encostas, e muros de contenção, que proporcionam suporte adicional para áreas suscetíveis a movimentos de massa.



**Composição 5 - Lazareto, Rio Bengalas.** **Figura 1** - Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2** - Habitações ao longo do Rio Bengalas e intervenções pré-ocupação. **Figura 3** - Habitações em encostas. **Figura 4** - Bairro adensado, ocupando encostas e majoritariamente residencial. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Além disso, foi possível observar o reflorestamento da mata ciliar em áreas onde não há ocupação mantendo o distanciamento em relação ao corpo d'água do rio Bengalas (Figura 24), prevenindo novas moradias em áreas de risco e contribuindo para reduzir os riscos de inundações.



**Figura 24** - Bairro Lazareto, Rio Bengalas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

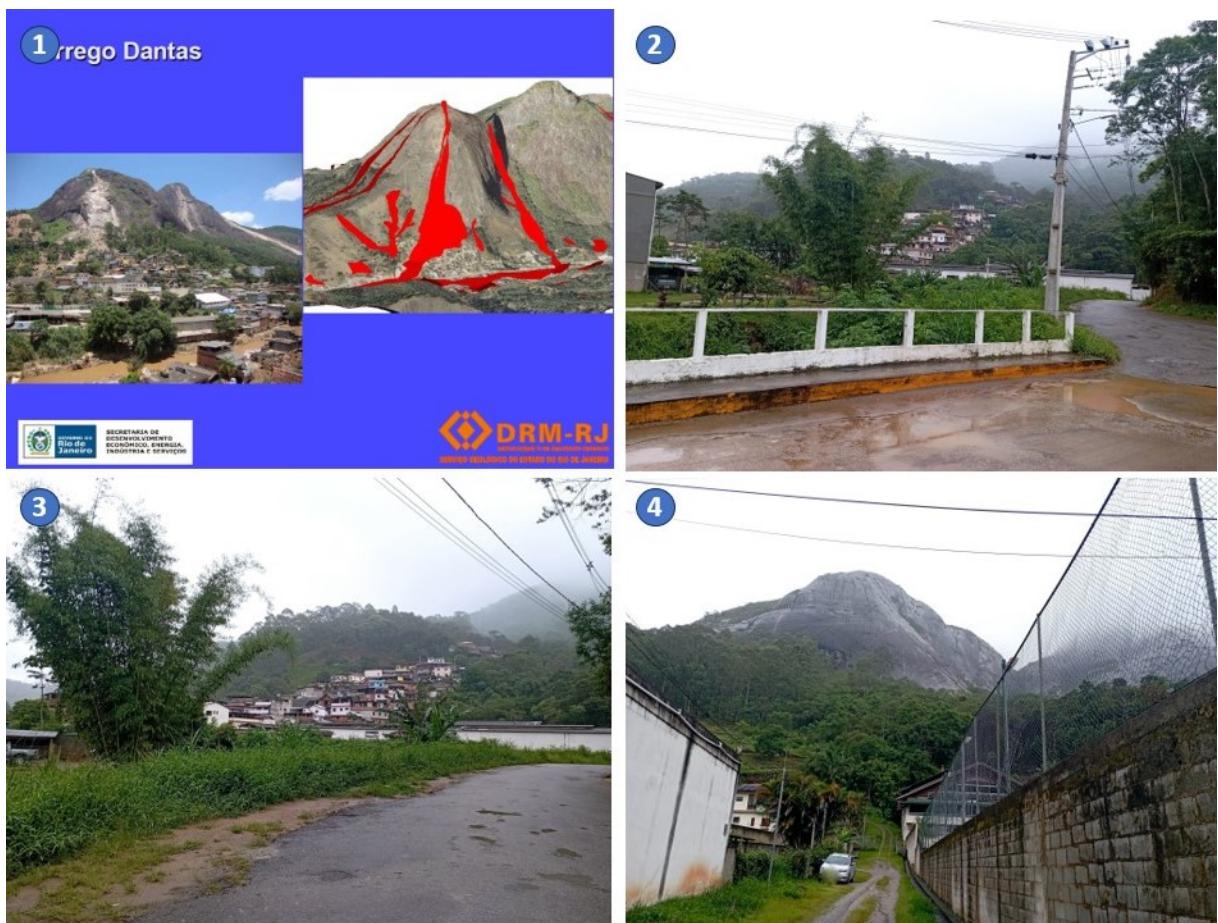
Por fim, no Córrego Dantas (Figura 25), foi constatada uma alta densidade habitacional em encostas e ao longo do Córrego, o que evidencia um risco palpável considerando as características geográficas da área.



**Figura 25** - Bairro Córrego Dantas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Durante o levantamento realizado, foram identificados dispositivos de contenção modernos, como a estabilização da parede rochosa danificada em 2011 com o uso de estruturas de aço, em detalhe. Esses dispositivos representam avanços tecnológicos no campo da engenharia geotécnica e desempenham um papel fundamental na prevenção de movimentos de massa e na proteção dessas áreas residenciais.

O Bairro Córrego Dantas (Composição 6) sofreu deslizamento nesta área do levantamento, identificado pelo DRM. Esse tipo de desastre atinge altas velocidades deslocando grandes volumes de material rochoso e solo que desestabilizam as partes mais baixas a partir da parte superior (DRM, 2011). Esse material atinge as moradias nas imediações da encosta e da parede rochosa. Além desse desastre natural os moradores do bairro também sofrem com inundações do próprio Córrego Dantas, sendo uma área de alto índice de risco de desastres.



**Composição 6 - Córrego Dantas.** **Figura 1 -** Megadesastre Da Serra. Fonte: DRM, 2011. **Figura 2 -** Entorno imediato do Córrego, áreas inundáveis. **Figura 3 -** Ocupação em encostas e próximas ao Córrego. **Figura 4 -** Parede rochosa estabilizada com aço danificado em 2011. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Durante a pesquisa realizada nas áreas visitadas, além da alta densidade habitacional, foram identificados diversos dispositivos de contenção implementados nas encostas (Composição 7). Entre esses dispositivos, destacam-se as cortinas atritantes, que fornecem suporte e estabilidade adicionais às áreas de risco. Além disso, foram observadas a estabilização de paredes rochosas com estruturas de aço, o uso de gabião ancorado, a restauração de mata ciliar e a construção de muros de contenção.



**Composição 7** - Dispositivos de Contenção em encostas e margens de corpos d'água Nova Friburgo em detalhe. **Figura 1** - Detalhe da contenção tipo gabião no bairro Duas Pedras. **Figura 2** - Muro de contenção e tirantes. **Figura 3** - Detalhe da estabilização de parede rochosa com aço. **Figura 4** - Detalhe da contenção tipo gabião no centro, interseção da Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede. **Figura 5** - Muro de arrimo com drenagem. **Figura 6** - Parede rochosa estabilizada com aço danificada em 2011. Fonte: Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Além dos dispositivos já instalados, também foram constatadas obras em andamento, com o apoio do MDR (Composição 8), para a contenção e drenagem de setores de risco em Duas Pedras/Lazareto. Essas obras visam fortalecer a segurança das áreas afetadas e reduzir os riscos de desastres. Outra observação importante foi a realização de obras de drenagem no centro do município. Essas obras são essenciais para melhorar a capacidade de escoamento da água e minimizar os efeitos das enchentes e inundações na região central.



**Composição 8** - Obras em execução observadas em Nova Friburgo. **Imagens 1 e 2** - Levantamento fotográfico realizado pela autora.

A implementação desses dispositivos de contenção e a realização de obras de drenagem demonstram o comprometimento das autoridades locais e do governo estadual e federal em promover medidas efetivas de redução de riscos. Essas ações são fundamentais para aumentar a segurança e proteger a população contra eventos adversos futuros, contribuindo para um ambiente mais seguro e resiliente em Nova Friburgo.

Assim sendo, através tanto da pesquisa qualitativa, quanto dos registros fotográficos realizados no município de Nova Friburgo, percebemos que inúmeras ações para RRD são ativas no município. Vimos obras de contenção prontas e outras sendo realizadas, pudemos identificar o Plano de contingência e sistemas de alarme, fuga e abrigo disseminados entre os moradores e notamos um genuíno esforço das Secretarias para reduzir os efeitos negativos de uma possível catástrofe.

No entanto, quando contrapomos a pesquisa de campo com a documental identificamos também algumas distorções com relação as políticas públicas estabelecidas e, principalmente as não aprovadas. Com os produtos apresentados retomamos o estudo realizado antes da pesquisa de campo para melhor desenvolvimento dos dados encontrados.

Através da revisão bibliográfica verificamos que é necessário compreender a natureza desses eventos para que possamos nos preparar para lidar com suas consequências negativas. Porque esses eventos são cíclicos e sempre voltarão a ocorrer, independentemente da intervenção humana, mas podem ser acentuados por ela. Portanto, devemos estar sempre atentos e preparados para minimizar os impactos desses eventos, principalmente em áreas urbanas onde a ocupação humana pode agravar os efeitos danosos das catástrofes naturais.

A partir do levantamento das diretrizes internacionais com o Marco de Sendai e a Agenda 2030, investigamos o arcabouço legal brasileiro de gestão ambiental, gerenciamento de desastres naturais, políticas de RRD e a sua relação na esfera estadual do Rio de Janeiro e Municipal em Nova Friburgo. O Megadesastre de 2011, dada a sua gravidade, foi o início de uma reestruturação acerca do gerenciamento ambiental e gestão de risco de desastres no país.

A organização atual das políticas de monitoramento, redução, preparação, e resposta à desastres visa a integração das esferas de poder, nacional, estadual e municipal. Entretanto, chamamos a atenção para uma contradição evidente: por um lado, temos a existência de leis como a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que visa à prevenção de desastres naturais e por outro lado, observamos uma flexibilização no Código Florestal que permite a redução das áreas protegidas. Essa dualidade dificulta a tarefa de proteção e a redução dos riscos associados a desastres ambientais no horizonte de longo prazo.

Em Nova Friburgo verificamos a sinergia existente entre os órgãos municipais e o poder federal com as intervenções realizadas e em realização. E a troca que existe entre Estado do Rio de Janeiro através da Defesa civil e seu Plano de contingência estadual considerando as regiões de risco.

O monitoramento que visa a RRD também funciona de maneira transversal entre os entes da federação, chegando até a esfera local, principalmente através de núcleos como o CEMADEN. A recentemente lançada *ClimaAdapt* demonstra a atualização das políticas públicas em busca de resiliência, em acordo as práticas internacionais como a MCR2030. Reconhecemos o empenho dos Órgão locais na aplicação dos mecanismos de monitoramento, que robustecem a RRD em Nova Friburgo.

Identificamos também a participação ativa de membros da sociedade civil, instituições e associações como a Reger-CD e a CONRURAL. Nesse sentido, o PMDRS feito em colaboração com os produtores locais, tem como objetivo pleitear políticas públicas que

promovam atividades agrícolas e o desenvolvimento rural sustentável. O plano reconhece os prejuízos causados pelo Megadesastre de 2011 no setor agrícola, estabelecendo a necessidade de criar mecanismos de redução de riscos e desastres para a agricultura. Fortalecendo a resiliência dos agricultores locais e contribuindo para políticas de proteção ambiental capazes de reduzir os efeitos negativos de eventos extremos em Nova Friburgo.

Com relação a legislação específica de Nova Friburgo, neste momento, um dos resultados imediatos encontrados, foi a identificação de uma lacuna na acerca das políticas públicas vigentes no município de Nova Friburgo, onde ainda não há uma revisão do Plano diretor que contemple a gestão de risco de desastres, bem como a preparação e resposta a tal evento.

Apesar de haver na lei orgânica do município, e a aprovação do Zoneamento de risco, bem como decretos nessa direção, se entende como necessária a consolidação de política específica para minimizar os efeitos negativos de desastres no planejamento urbano.

Nesse sentido apontamos que sim, há hoje, Plano de Contingência em caso de desastres e outros instrumentos municipais de redução e resposta a desastres, bem como obras prontas e outras sendo executadas para contenção e RRD. Com a implementação do Plano no evento de janeiro de 2023, foram tomadas medidas que evitaram vítimas ou desabrigados. O que incluiu o acionamento de sistemas de alerta, abertura de pontos de apoio e vistorias técnicas.

Esse evento destaca a importância da melhoria da infraestrutura urbana, a reabilitação do ecossistema natural e a existência de planos de contingência para proteção e resposta. A resposta do município ao evento demonstrou o progresso significativo alcançado na gestão do risco de desastres. Entretanto existem desafios no que tange as políticas públicas devido à complexidade de suas prescrições, numerosas áreas e instituições que muitas vezes se sobrepõe. Para além da disposição política de aprovação dessas leis.

Destacamos que essa é uma sensibilidade encontrada no município de Nova Friburgo, que tem políticas importantes voltadas para minimização das catástrofes naturais, mas precisa consolidar na sua lei de política urbana para evitar que haja algum desarranjo no futuro, dos Planos que hoje funcionam, por dificuldades ou falta de interesse depois de uma troca de governo local, problema comum no Brasil, que ainda possui muita instabilidade política.

Por isso, é preciso minimizar as falhas na execução de políticas de proteção, prevendo inclusive os entraves que venham a ser causado pela falta de integração entre as diferentes esferas e órgãos por disposições de governação. A mudança na direção na esfera local pode causar efeitos negativos significativos, como a deficiência na capacitação de servidores e escassez de recursos financeiros e materiais, a desatenção aos mapeamentos das áreas de risco.

Além de salientar que é necessária que haja uma maior integração a nível regional, pelo qual o Estado do Rio de Janeiro é responsável, já que eventos catastróficos não acatam as delimitações administrativas. Assim sendo primordial a criação de políticas e ações em conjunto que visem a proteção e redução de riscos em escala regional, apoiadas pelos entes federais, visto que existe uma limitação na atuação de governos locais, bem como da sua integração.

Durante a etapa de Levantamento fotográfico, identificamos a ocupação de espaços urbanos e áreas que já são naturalmente propensas a eventos geológicos de risco, que é um problema comum em várias cidades, e não exclusiva de Nova Friburgo (Figura 26).



**Figura 26** - Bairro Córrego Dantas. Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Diante disso, reforçamos que é importante o desenvolvimento e acompanhamento constante de políticas urbanas de habitação considerando essas áreas e que promovam o acesso à moradia segura. Aliadas a medidas de preservação ambiental como a recomposição da cobertura vegetal e a criação de áreas de proteção ambiental, para minimizar os danos causados pelos eventos geológicos de risco.

Complementarmente a adoção de uma abordagem proativa e resiliente que visa adaptar os habitantes de áreas propensas às mudanças climáticas para que se preparem melhor para os desastres naturais. A previsão das escolas municipais em Nova Friburgo adotarem a temática da preparação e RRD como matéria pode fazer diferença na participação da comunidade, que como identificamos é, por vezes, inerte aos avisos de desastres. Os residentes devem ser envolvidos no planejamento e implementação de medidas para reduzir sua vulnerabilidade aos perigos naturais.

Podemos depreender que a política nacional para gestão de riscos realmente avançou muito de 2011 em diante, bem como há integração entre alguns entes governamentais. Nova Friburgo, estudo de caso desta pesquisa, está no rumo para alcançar a resiliência e cada vez mais redução nos efeitos danosos de eventos extremos futuros. O município possui protocolos e Planos de ação mais desenvolvidos que outros municípios na mesma região Serrana, e que tem condições muito semelhantes, porém há carências na integração regional.

Embora ainda tenha entraves justamente na aprovação de prescrições de prevenção à desastres e de planejamento urbano, como a revisão do Plano diretor por embargos do meio político, que criam uma fraqueza a despeito dos esforços dos órgãos atuantes hoje no município. Com relação a esses esforços, a aplicação de ações voltadas para a reconstrução da cidade prevendo a contenção e RRD, bem como a prática do monitoramento e Plano de contingência é exercida, no presente momento, a luz de boas práticas e com empenho.

Esse diagnóstico descrito acerca da preparação para o enfrentamento de desastre no município de Nova Friburgo, nos traz ao propósito desta pesquisa, que tenciona compreender como está, hoje, a capacidade de resposta à eventos climáticos extremos com uso das políticas públicas. No próximo tópico discorreremos acerca dos resultados encontrados acerca das questões mais ameaçadoras para proteção da população das áreas de risco de Nova Friburgo.

## CONCLUSÃO

O primeiro ponto, já repetido diversas vezes, é o prognóstico de um novo evento extremo voltar a acontecer de modo imprevisível. Não só pela localização do município, na Serra do Mar do Rio de Janeiro e pela sua tendência de altos índices pluviométricos e de deslizamentos, seu histórico de desastres naturais passados que causaram danos significativos, e sua urbanização, mas também pela intensificação e variabilidade sazonal desses eventos devido às mudanças climáticas, que representam um incremento significativo à ameaça e ao risco de desastres.

Discutimos a estrutura legal no Brasil, no estado do Rio de Janeiro e no município de Nova Friburgo, em relação à gestão ambiental, redução do risco de desastres e resposta. Reafirmamos que o Megadesastre ocorrido em 2011 motivou uma reestruturação da gestão ambiental e da gestão de riscos de desastres no país e as políticas atuais visam integrar os poderes nacional, estadual e municipal no monitoramento, redução, preparação e resposta a desastres.

Em Nova Friburgo, há sinergia entre os órgãos municipais e o poder público federal, evidenciado por suas intervenções e colaboração permanente. Enquanto o Estado do Rio de Janeiro, por meio da Defesa Civil e do plano estadual de contingência, também mantém comunicação e coordenação, considerando as áreas de risco.

No entanto, existe um vazio na questão da integração regional para o enfrentamento efetivo de eventos catastróficos, na Região serrana do RJ, denotado pelas poucas iniciativas de Planos e políticas públicas cooperativas entre os municípios da Região Serrana. Enfatizamos a necessidade de uma abordagem coordenada em nível regional com apoio dos entes federativos, para evitar disparidades na gestão de risco entre entes municipais de uma mesma região, que durante o enfrentamento de um evento catastrófico, produzirá consequências em seu entorno e elementos geográficos compartilhados.

Como a criação de políticas e atividades transfronterizas, por meio dos comitês de Bacias hidrográficas, bem como monitoramento regional com coparticipação entre municípios vizinhos. A integração também permitiria a adoção das boas práticas dos municípios mais bem preparados para o enfrentamento de catástrofes na gestão territorial regional.

A presença estadual coordenando a integração entre os diferentes níveis de governo e órgãos pode reduzir também os problemas causados por mudanças na liderança local que gerem deficiências no treinamento de pessoal, escassez de recursos financeiros e materiais e negligência no mapeamento de áreas de risco. Os desafios na implementação de políticas surgem devido à complexidade, sobreposição de jurisdições e instabilidade política.

Investigamos que atualmente, a legislação em Nova Friburgo possui disposições para abordar a gestão de riscos de desastres, embora careça de uma política específica para redução de desastres no planejamento urbano. A consolidação de políticas dentro do planejamento urbano é necessária para garantir a continuidade e evitar transtornos causados por mudanças no governo local.

Antecipar essas questões e enfrentá-las é crucial para uma implementação de políticas bem-sucedidas. Aprovar uma revisão do Plano diretor que contemple a gestão de risco no desenvolvimento do município pode ajudar a solidificar a política territorial de Nova Friburgo para o enfrentamento e redução desses eventos.

Este estudo tencionou ao examinar o estado de preparação para o enfrentamento de desastres em Nova Friburgo, entender a capacidade atual do município de responder a eventos climáticos extremos por meio de políticas públicas. As considerações feitas neste trabalho, estão condicionadas ao investigado, aos dados coletados, ao momento em que essas informações foram recolhidas, e entende o dinamismo dos processos de urbanização constantes, a instabilidade política do Brasil.

Primeiro, as políticas nacionais de gestão de riscos evoluíram significativamente desde 2011, mesmo que haja flexibilizações nas leis florestais, que atrapalham na consolidação das mesmas, e que ocorrem pela instabilidade política e pressão sobre os sistemas naturais, essa dicotomia complica o empenho em proteger e mitigar os riscos ligados a desastres ambientais no contexto de um horizonte de longo prazo.

Há integração entre os entes governamentais e associações municipais, apesar da falha de comunicação regional. Nova Friburgo, foco desta pesquisa, está trabalhando para resiliência e redução do impacto de futuros eventos extremos. Embora existam obstáculos na aprovação de medidas de prevenção e planejamento urbano devido a desafios políticos, o município possui protocolos e planos de ação mais avançados em comparação com outros da região. Apesar desses desafios, esforços estão sendo feitos para reconstruir a cidade, implementar medidas de contenção e engajar-se em práticas de redução do risco de desastres.

Este estudo, é um trabalho analítico com limitações inerentes que podem não retratar a totalidade do universo amostral, mas que ainda assim pode indicar tendências. Entendemos, portanto, que Nova Friburgo está, neste momento atual, mais bem preparada para o enfrentamento de um evento extremo do que estava em 2011, possui políticas públicas de RRD e Planos de resposta e contingência.

Porém, identificamos lacunas nas políticas em vigor no município que devem ser corrigidas para que o cenário seja mais favorável ao enfrentamento de um desastre, já que estão não contemplam a gestão de risco em seu planejamento urbano. Bem como, a carência na aplicação de políticas e atividades de proteção e redução de risco de desastres em integração territorial regional.

As circunstâncias atuais não são estáticas, e podem se alterar tanto no sentido de criar mais resiliência e legislações fortes de prevenção e mitigação ao risco, como no sentido contrário. Reconhecemos que qualquer análise está sujeita a certas restrições, como tamanho da amostra, viés de seleção, limitações dos dados disponíveis e a complexidade do fenômeno estudado. Embora essas limitações possam impactar nos resultados, pode também revelar tendências significativas.

Acerca desta pesquisa, destacamos a urgência da efetivação de políticas públicas para a preparação, redução e resposta para enfrentar eventos extremos, cada vez mais frequentes, incertos e graves devido às mudanças climáticas, principalmente nos municípios da região serrana, como Nova Friburgo, e outros mais expostos a esses eventos por suas condições geográficas, históricas e de ocupação urbana.

## **Considerações finais**

Após a análise dos potenciais e vulnerabilidades das políticas de RRD no Brasil, assim como no estado do Rio de Janeiro encontramos uma série de facetas que se colocam como vulnerabilidades e desafios. Um dos pontos mais críticos reside na Legislação de RRD no Brasil, que enfrenta dificuldades consideráveis em relação à sua implementação efetiva e à integração coesa com outras políticas públicas. A falta de uma aplicação conjunta e sinérgica com outros setores compromete a abrangência e a eficácia dessas medidas de redução de risco.

Além disso, a integração entre diferentes esferas governamentais, administrativas e territoriais continua sendo uma lacuna preocupante. A falta de coordenação entre esses níveis de atuação limita a abordagem holística necessária para enfrentar os desafios complexos associados à gestão de risco de desastres.

No entanto, há avanços importantes no horizonte. A gestão de risco está mostrando progresso, mas em grande parte ainda se concentra predominantemente nas ações de resposta após a ocorrência de desastres. Embora seja crucial, a gestão de risco deveria estender-se para abordar a prevenção e mitigação, a fim de abordar as causas subjacentes dos desastres.

Uma nota positiva, como já mencionado, é a presença de plataformas de monitoramento ativas, como CEMADEN, S2ID e PCON - Desastres, que desempenham um papel fundamental na coleta e análise de dados para apoio à tomada de decisões informadas. A atuação ativa da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) é uma indicação encorajadora, demonstrando um comprometimento sólido com a gestão de riscos e desastres.

Em última análise, o panorama das políticas de RRD no Brasil e no estado do RJ apresenta desafios complexos e oportunidades promissoras. A superação das vulnerabilidades requer uma abordagem integrada, alinhando a legislação com outras políticas públicas e promovendo a colaboração entre esferas governamentais.

Ao mesmo tempo, é essencial avançar além da mera resposta a desastres, concentrando-se na prevenção e mitigação. A utilização de plataformas de monitoramento e o compromisso ativo das entidades envolvidas fornecem um terreno fértil para aprimorar a resiliência e a capacidade de resposta do país e do estado frente a desafios futuros.

Com relação ao estudo de caso, e ao analisar os potenciais e vulnerabilidades das políticas públicas para RRD em Nova Friburgo, podemos observar uma série de aspectos relevantes, como a aprovação de um novo zoneamento ambiental, que reflete um compromisso com a consideração das questões ambientais em planejamento urbano.

Além disso, a existência de um Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico 2050, desenvolvido em colaboração com redes comunitárias, demonstra um esforço em criar abordagens mais holísticas e inclusivas para o crescimento da cidade.

No entanto, persiste um atraso preocupante na elaboração de políticas públicas específicas para questões ambientais e de RRD. A falta de medidas direcionadas para lidar com esses desafios pode impactar negativamente a capacidade da cidade em enfrentar desastres e eventos extremos.

Outro ponto de atenção é a falta de transparência em relação aos dados nos sites da prefeitura. A transparência é fundamental para envolver os cidadãos, a sociedade civil e outros interessados no processo de planejamento e resposta a desastres. A falta de acesso a informações pode dificultar a tomada de decisões informadas.

Entretanto, há evidências de progresso. A existência de uma disposição na Lei Orgânica que estabelece um sistema de informações em colaboração com a SEDEC é um passo positivo na direção de uma gestão mais informada e coordenada. Além disso, a presença de um Plano de Contingência para chuvas indica uma preparação mais eficaz para enfrentar eventos climáticos adversos.

Em suma, o cenário das políticas públicas para RRD em Nova Friburgo apresenta uma combinação de avanços promissores e desafios persistentes. Enquanto o novo zoneamento e o Plano de Desenvolvimento Urbano refletem um compromisso com o desenvolvimento sustentável, o atraso na formulação de políticas específicas e a falta de transparência precisam ser abordados. O contínuo foco na transparência, colaboração e planejamento estratégico pode fortalecer a resiliência da cidade diante dos riscos e desastres iminentes.

Destacamos ainda que a probabilidade de ocorrerem novos eventos extremos é alta, devido à localização do município, histórico de desastres passados e mudanças climáticas. O desastre de 2011 levou a uma reestruturação da gestão ambiental e de riscos no país, resultando em políticas que buscam a integração entre os níveis de governo.

Embora exista cooperação entre órgãos municipais e federais em Nova Friburgo, é necessária uma abordagem coordenada em nível territorial regional para enfrentar eventos catastróficos, fazendo a gestão de desastres enquanto unidade territorial exposta.

Observamos que a legislação vigente em Nova Friburgo aborda a gestão de riscos, porém identificamos uma lacuna na implementação de políticas específicas voltadas para a redução de desastres dentro do contexto de planejamento urbano.

A revisão do Plano diretor, considerando a continuidade de mecanismos de gestão de riscos, pode fortalecer a política territorial do município, mas é preciso que seja feita com maior celeridade e aprovada, com a perspectiva de manter a continuidade dos mecanismos de gestão de riscos. Essa revisão poderia fortalecer de maneira substancial a abordagem territorial do município, entretanto, é essencial que esse processo seja conduzido com maior celeridade e obtenha aprovação.

Não obstante os desafios de natureza política, é alentador notar que esforços estão sendo empregados para reerguer a cidade. Isso inclui a implementação de medidas de contenção que visam a redução dos riscos de desastres. Além disso, a cidade está se preparando para enfrentar adversidades por meio da criação de políticas específicas, como o Plano de Contingência. Esses esforços combinados refletem uma abordagem consciente e orientada à ação para fortalecer a resiliência da cidade diante dos desafios impostos por eventos extremos e situações de risco.

É importante ressaltar que este estudo possui limitações e não representa a totalidade do universo amostral, mas indica tendências, que podem ser revistas e estudadas em Nova Friburgo, ou como modelo de estudo para outros municípios em condições semelhantes, incluindo os municípios adjacentes, também atingidos em 2011.

Concluímos que Nova Friburgo possui hoje mais ferramentas de resposta para enfrentar eventos extremos, porém, ainda existem lacunas nas políticas atuais que precisam ser abordadas quanto à gestão de risco no seu planejamento urbano. A integração territorial regional para proteção e redução de riscos de desastres também é uma necessidade. O cenário atual é dinâmico e pode evoluir tanto no fortalecimento quanto na fragilização das medidas de prevenção e redução de riscos.

## **Referências Bibliográficas**

**ALVES**, Rubem. Filosofia da ciência-Introdução ao jogo e às suas regras. Volume 8. Edições Loyola, 2000.

**ALVIM**, Mariana. Litoral de SP foi atingido por 'evento extremo', com recorde de chuvas e elevação do mar. BBC News Brasil, São Paulo. 21 fevereiro 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c3gj49n6jwno>. Acesso em março de 2023.

**BANCO MUNDIAL**. Organizado por Joaquin Toro. Avaliação de perdas e danos: inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - janeiro de 2011. Relatório elaborado pelo Banco Mundial, com o apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Brasília. 2012.

**BATAGLIN**, Lauren Maria Corradini; **ALEM**, Douglas. O Problema de Localização-Distribuição no mega desastre da Região Serrana no Rio de Janeiro. Gest. Prod., São Carlos, v. 21, n. 4, p. 865-881. 2014.

**BORGES**, A. C. et al. Indicadores da qualidade e valoração dos benefícios ambientais no tratamento da Água de bacias hidrográficas da serra do mar em Nova Friburgo, RJ. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2005.

**BORIN**, Elaine Peixoto; **MARCELLINO**, Israel Sanches. Analysis Of The Policy Experiences Of The Nova Friburgo/Rio De Janeiro Productive Arrangement. Confluências| Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito, v. 21, n. 3, p. 83-102, 2019.

**BRASIL**. Lei 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Parcelamento do Solo Urbano. 1979.

**BRASIL**. Senado Federal. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

**BRASIL**. Lei 7.735 de 22 de fevereiro de 1989. Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1989.

**BRASIL**. Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Altera o artigo 1º da Lei nº 8.001, de 1990. 1997.

**BRASIL**. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. 1999.

**BRASIL**. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Artigos 182 e 183 da Constituição Federal. 2001.

**BRASIL**. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1. 2012.

**BRASIL**. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Proteção da vegetação nativa. 2012.

**BRASIL**. Plano nacional de gestão de riscos e resposta a desastres naturais. PNGRRDN. 2013.

**BRASIL**. Lei nº 13.971, de 27 de dezembro de 2019. Plano Plurianual da União para o período de 2020 a 2023. 2019.

**BRASIL**. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Código Florestal ou Lei de Proteção da Vegetação Nativa. LPVN. 2021.

**BUSCH**, Amarílis; **AMORIM**, Sônia Naves David. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. 2011.

**CAMPOS**, Tamara. 09. A tragédia das chuvas em Petrópolis pelas narrativas de mulheres locais. Revista Philologus, v. 28, n. 82 Supl., p. 127-39, 2022.

**CEMADEN.** Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Brasil. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br>. Acesso em fevereiro de 2023.

**CEPED.** Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED, UFSC. 2. ed. rev. ampl. Florianópolis. 2013.

**CICCOTTI,** Larissa et al. Construção de indicadores de resiliência comunitária aos desastres no Brasil: uma abordagem participativa. Ambiente & Sociedade, v. 23, 2020.

**CLARET-GOUVEIA,** Antonio Maria. The emergency law: is it able to create a DRM system in Brazil?. Revista de Direito da Cidade, v. 10, n. 3, p. 1317-1333, 2018.

**COPPETEC.** Plano de recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do sul-resumo. 2011.

**CORREA,** Maria Suellen Timoteo. A política e a “época das águas”: reflexões etnográficas sobre governos das chuvas em Nova Friburgo (RJ) e os usos e sentidos de desastres. Tese de Doutorado. Orientador: Sidnei Peres. UFF. Niterói. 2020.

**COSTA,** Karen. Analysis of legislation related to disaster risk reduction in Brazil. In: Analysis of legislation related to disaster risk reduction in Brazil. IFCR, 2012.

**CPRM.** Serviço Geológico do Brasil. Relatório apresenta o Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo. Brasil. 2007.

**DE FREITAS,** Leonardo Esteves; NETTO, Ana Luiza Coelho. Gestão de riscos de desastres e participação popular: lições aprendidas e a relevância da educação para a consolidação da Rede de Gestão de Riscos da Bacia Hidrográfica do Córrego d'Antas (Reger-Cd), Nova Friburgo/RJ. Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II, v. 4, n. 7, p. 89-101, 2019.

**DI GREGORIO,** Leandro Torres et al. Perspectives for Collaborative Disaster Risk Reduction: Experience Report from the Brazilian Disaster Knowledge Platform. In: Disaster Risk Reduction for Resilience: Disaster Economic Vulnerability and Recovery Programs. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 147-176.

**DI GREGORIO,** L. T.; FREITAS, A. C.; MENDONÇA, M. B. PCON-Desastres (Plataforma do Conhecimento em Desastres). Rio de Janeiro: UFRJ, 2021. Disponível em: [www.pcon-desastres.poli.ufrj.br](http://www.pcon-desastres.poli.ufrj.br). Acesso em dezembro de 2022.

**DOURADO,** Francisco; COUTINHO ARRAES, Thiago; FERNANDES SILVA, Mariana. O Mega desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro--as Causas do Evento, os Mecanismos dos Movimentos de Massa e a Distribuição Espacial dos Investimentos de Reconstrução no Pós-Desastre. Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ, Vol. 35 – 2. p.43-54. 2012.

**DRM.** Produção do Serviço Geológico do estado do Rio de Janeiro e de pesquisadores da PUC-RIO, UFRJ e UERJ. Mega desastre da serra - jan. 2011. DRM - Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/13-regio-serrana.html>. Acesso em fevereiro de 2022.

**DRM.** Produção do Serviço Geológico do estado do Rio de Janeiro. Carta de risco remanescente – Nova Friburgo. DRM - Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/25-carta-de-risco-remanescente.html>. Acesso em fevereiro de 2022.

**DUARTE**, F. R. P. Nova Friburgo: um estudo sobre identidade urbanística.2009. 194f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

**FAIVRE**, Nicolas et al. Translating the Sendai Framework into action: The EU approach to ecosystem-based disaster risk reduction. International journal of disaster risk reduction, v. 32, p. 4-10, 2018.

**FEKETE**, Alexander; SANDHOLZ, Simone. Here comes the flood, but not failure? Lessons to learn after the heavy rain and pluvial floods in Germany 2021. Water, v. 13, n. 21, p. 3016, 2021.

**FERRAZ**, Rodrigo Peçanha Demonte et al. Marco referencial em serviços ecossistêmicos. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

**FREITAS**, Sabrina Gomes. Contribuições da AED da responsabilidade civil ambiental objetiva ambiental do estado por dano catastrófico: o caso do mega desastre no município de Nova Friburgo da Região Serrana do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. Orientador: Jorge Nogueira. Universidade de Brasília. 2020.

**GIDES**. Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais. Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano – Movimentos de Massa. Volume 6. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano. Versão 1.1. 2018.

**GIULIO**. Gabriela Marques Di et al. Extreme events, climate change and adaptation in the state of São Paulo. Ambiente & Sociedade, v. 22, 2019.

**IBGE**. População em áreas de risco no Brasil. Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE. 2018.

**IBGE**. Panorama cidades. V4.6.41.2. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/nova-friburgo/panorama>. Acesso em fevereiro de 2023.

**IMAS**, L. G.; RIST, R. The road to results: designing and conducting effective development evaluations. Washington, DC: The World Bank, 2009.

**INEA**, RJ. Base de Dados Geoespaciais. Portal GeoINEA. Disponível em: <https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed>. Acesso em fevereiro de 2022.

**INMET**, Dados históricos anuais. Instituto Nacional de Meteorologia. INMET. Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasília. 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em fevereiro de 2023.

**IPCC**, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

**IPCC**, 2015: Workshop Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Workshop on Regional Climate Projections and their Use in Impacts and Risk Analysis Studies [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, and M. Tignor (eds.)]. IPCC Working Group I Technical Support Unit, University of Bern, Bern, Switzerland, pp. 171.

**IPEA.** Organizado por Enid Rocha Andrade da Silva. Agenda 2030: ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 2018.

**LANA,** Julio Cesar; JESUS, Denilson de; **ANTONELLI,** Tiago. Guia de procedimentos técnicos do departamento de gestão territorial: setorização de áreas de risco geológico. 2021.

**LAVINAS,** L. Pobreza e exclusão: traduções regionais de duas categorias da prática Econômica, 4(1):25–59. 2002.

**LIMA,** Andressa. Mitigação, preparação, resposta e recuperação das empresas da região serrana do Rio de Janeiro no desastre de 2011. Dissertação de mestrado. Orientadora: Adriana Leiras. PUC-Rio. 2016.

**MARENKO,** Jose A. Global to National – Regional Assessments of Extremes in South America and Risk of Natural Disasters in Brazil. CEMADEN, Brasil. In: STOCKER, Thomas F. et al. IPCC workshop on regional climate projections and their use in impacts and risk analysis studies. In: Workshop Report. 2015. p. 18.

**MARKOLF,** Samuel A. et al. Interdependent infrastructure as linked social, ecological, and technological systems (SETSS) to address lock-in and enhance resilience. *Earth's Future*, v. 6, n. 12, p. 1638-1659, 2018.

**MDR.** Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Nova Friburgo (RJ) recebe recursos de mais de R\$ 180 milhões para obras de canalização do Rio Bengalas. Notícias. Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/nova-friburgo-rj-recebe-recursos-de-mais-de-r-180-milhoes-para-obras-de-canalizacao-do-rio-bengalas>. Acesso em janeiro de 2023.

**MDR.** Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Projeto GIDES (Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais). Brasil. 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/component/content/article/293-secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/11876-projeto-gides>. Acesso em junho de 2022.

**MESSA,** L. H. O plano diretor como instrumento do planejamento urbano: Lições do evento socioambiental da região serrana e o caso de Nova Friburgo. p 1–388. 2018.

**MIDR.** Org.: ALVES, Paulo; DAMASCO, Ronan; TOLEDO, Lucia; ROBLEDO, Rodrigo. Modelo de Vulnerabilidade às Mudanças do Clima (MVMC) e Plataforma online ClimaAdapt: ferramentas de avaliação da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos em escala nacional. Ministério da Integração e do Desenvolvimento regional. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): Brasil. 2023.

**MINATEL,** Marilia Respostas a eventos naturais na Serra do Mar: contribuições para a governança na experiência brasileira com desastres/ Marilia Minatel; orientadora Liliani Marilia Tiepolo - 2021.

**MOURA,** Adriana Maria Magalhães de. Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios. Capítulo 5. Repositório do IPEA. 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9268>. Acesso em dezembro de 2021.

**MPRJ.** Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Morte Zero promove ações de prevenção contra desastres em Friburgo. Notícias. 2017. Disponível em: <https://www.mprj.mp.br/web/guest/visualizar?noticiaId=1801>. Acesso em junho de 2023.

**MULTIPLIX.** Redação Multiplix. Nova Friburgo e Teresópolis entram em estágio de atenção devido às chuvas que causam transtornos. 24 de janeiro de 2023. Nova Friburgo. 2023. Disponível em: <https://www.portalmultiplix.com/noticias/cotidiano/nova-friburgo-e-teresopolis-entram-em-estagio-de-atencao-devido-as-chuvas-que-causam-transtornos>. Acesso em dezembro de 2021.

**NETTO**, Ana Luiza Coelho; SATO, A.M.; AVELAR, A.S.; VIANNA, L.G.G.; ARAÚJO, I.S.; FERREIRA, D.L.C.; LIMA, P.H.; SILVA, A.P.A.; SILVA, R.P. January 2011: the extreme landslide disaster in Brazil. In: *Landslide science and practice*. Springer, Berlin, Heidelberg. p. 377-384. 2013.

**NÓBREGA**, Fábio Augusto Rodrigues et al. Infraestrutura urbana: infraestrutura e o crescimento populacional no Brasil. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 1, n. 2, p. 19-25, 2013.

**NOVA FRIBURGO.** Plano diretor participativo de Nova Friburgo. Lei complementar 24/2007. Anteprojeto lei plano diretor. Prefeitura Municipal de Nova Friburgo/Programa Pró-Cidade. 2007.

**NOVA FRIBURGO.** Anteprojeto de lei. Proposta de Revisão para o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo. Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico Nova Friburgo 2050 – estratégias centrais da revisão do Plano Diretor 2015. 2015. Disponível em: <https://planodiretornf2014.wixsite.com/home>. Acesso em agosto de 2022.

**NOVA FRIBURGO.** Lei municipal nº 4.637 de 12 de julho de 2018. Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo. 2018.

**NOVA FRIBURGO.** Lei Complementar número 131 de 16 de dezembro de 2019. Zoneamento Municipal. 2019.

**NOVA FRIBURGO.** Decreto 285 de 24 de setembro 2019. Risco de desastres de origem natural. 2019.

**NOVA FRIBURGO.** Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020 - 2023. PMDRS. Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Nova Friburgo. 2020.

**NOVA FRIBURGO.** Decreto 1857 de 01 de dezembro 2022. Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas Intensas. Diário Oficial Eletrônico Edição nº 1358, 15 de dezembro de 2022. 2022.

**OFFE**, C. et al. Problemas estruturais do Estado capitalista. *Tempo Brasileiro* Rio de Janeiro. 1984.

**OLIVEIRA**, Isabel Cristina Eiras de. Estatuto da cidade; para compreender... 64p. Isabel Cristina Eiras de Oliveira. - Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

**OLIVEIRA**, S. F. Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos: medidas de adaptação no contexto agrícola de Nova Friburgo (RJ). Embrapa Solos - Dissertação de mestrado, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2020.

**ONU.** Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 – 2030. Organização das Nações Unidas. (UN-ISDR – International Strategy for Disaster Reduction). CONF.224 – CRP.1. 2015. Disponível em:

[https://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf). Acesso em fevereiro de 2022.

**ONU.** United Nations Office for Disaster Risk Reduction. UNDRR. Principles for Resilient Infrastructure. 2022b. Suíça. 2022.

**OTTERO**, Clarisse R.; CHARGEL, Leonardo Tristão; HORA, Mônica de Aquino Galeano Massera da. Análise de Frequência dos dados pluviométricos observados em 2011 e 2013 na região serrana, estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, p. 131-139, 2018.

**PAGIOLA**, Stefano; VON GLEHN, H. Carrascosa; TAFFARELLO, Denise. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. São Paulo: SMA/CBRN, v. 86494, p. 1-338, 2013.

**PAULUCCI, M. B.** Interferência dos movimentos de massa na agricultura de Nova Friburgo e a agroecologia. Ciência Geográfica - Bauru, Volume XX. 2016.

**PEREIRA**, M. da S.; ANTÔNIO, G. J. Y.; MACHADO, C. R. de L. Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020-2023. 2020.

**POZZER**, Camila Pinheiro; COHEN, Simone C.; DA SILVA COSTA, Francisco. O Marco de Ação de Hyogo aplicado à gestão de risco de inundações no Brasil e em Portugal. RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Territorium, n. 21, p. 49-70, 2014. (Pozzer et al, 2014)

**S2ID.** Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasil. 2023. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml>. Acesso em fevereiro de 2023.

**SEDEC.** Plano de Emergência do Estado do Rio De Janeiro. PEM/RJ. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Rio de Janeiro. 2020.

**SEDEC.** SEDEC em Mapas. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Rio de Janeiro. 2022. Disponível em: <http://defesacivil.rj.gov.br/mapa/>. Acesso em março de 2023.

**SEDEC.** Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro Para Chuvas Intensas Verão 2022/2023. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Rio de Janeiro. 2022.

**SEDEC.** Sistema Remoto de Alerta e Alarme Sonoro do Município de Nova Friburgo. SRAAS. Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. Versão 3.2. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Rio de Janeiro. 2022.

**SCHNEIDER**, Sergio; SCHIMITT, Cláudia Job. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. Cadernos de Sociologia, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998.

**SILVA**, Wanderson Luiz; DEREZYNSKI, Claudine Pereira. Caracterização climatológica e tendências observadas em extremos climáticos no estado do Rio de Janeiro. Anuário do Instituto de Geociências, v. 37, n. 2, p. 123-138, 2014.

**UNDRR.** Organizado por Abhilash Panda, Helen Ng and Aleksandrina Mavrodieva, University College London (UCL). Principles for Resilient Infrastructure. United Nations Office for Disaster Risk Reduction – UNDRR, 2022.

**VIANA**, Viviane Japiassú. Gestão do risco de risco de desastres no Brasil: leitura das estratégias locais de redução dos riscos de inundações em Nova Friburgo, RJ. Tese de

Doutorado. Orientadora: Rosa Johnsson, Coorientador: Bernard de Gouvello. UERJ, Rio de Janeiro. 2016.

## Apêndices

### APÊNDICE I - Roteiro para pesquisa de campo



**UFRRJ** - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - **PPGDT** - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas - Linha de pesquisa 2 - **Sustentabilidade e Territorialidades**

Professora Orientadora: Dra. Ana Paula Turetta

Discente: Maria Isabel da Costa - Matrícula: 20211002842

Título: **Análise da capacidade de resposta dos municípios a eventos climáticos extremos - Estudo de caso: Nova Friburgo.**

#### Roteiro para pesquisa de campo

O seguinte roteiro foi elaborado com as questões motivadoras da pesquisa como norte, tencionando respondê-las de forma aberta e qualitativa. De acordo com os códigos de ética vigentes e com a Resolução de número 510 de 2016, esta investigação não necessita de registro no sistema CEP/CONEP (Comitês de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Já que utiliza apenas informações de acesso público, dados de domínio público que não identificam indivíduos, e faz revisão de textos científicos publicados (BRASIL, 2016).

Como muitas áreas município de Nova Friburgo são expostas à risco de desastres climáticos, foram selecionadas algumas zonas para fazer o recorte da pesquisa. Este recorte foi feito de acordo com o risco apontado pelo Plano diretor do Município e com a intensidade em que estas áreas foram atingidas no evento de 2011, delineadas pelos relatórios efetuados pelo DRM-RJ. Estas localidades escolhidas para o levantamento fotográfico encontram-se na bacia do Rio Grande, em uma área central do município.

**Objetivo:** Identificar os mecanismos de proteção de desastres nas áreas de risco selecionadas, no município de Nova Friburgo.

**Coleta de dados:** Informações de acesso público junto as Secretarias de Obras e Defesa civil do município de Nova Friburgo. Levantamento fotográfico das áreas de risco realizado *in loco*, garantindo a confidencialidade, privacidade e sem identificar a imagem de nenhum indivíduo.

#### Secretaria Municipal de obras

- O Plano municipal de redução de risco de desastres está atualizado, e define a prioridade de áreas relacionadas as obras de contenção?
- A execução de obras de redução de risco de desastres está de acordo com o previsto no Plano municipal de redução de risco de desastres?
- Plano de contingência é realizado em conjunto à outras secretarias ou somente por meio de uma decisão de engenharia?
- No contexto regional, existem ações conjuntas com os outros municípios da região serrana?
- A integração com os programas nacionais, como o CEMADEN (Programa nacional de desastres) ou o PCON (Plataforma do Conhecimento em Desastres), contribui diretamente para as ações adotadas no município?
- O município participa de Programas à nível internacional, levando em consideração o Acordo de Sendai, por exemplo?
- Há uma integração com os escritórios das Nações Unidas para redução de risco de desastre, ou isso ocorre por meio dos programas nacionais, como CEMADEN?
- Existe integração (sinergia) na gestão de risco de desastre com as esferas estadual e federal? E entre secretarias municipais?
- Ocorre algum atraso na implementação de instrumentos de gestão de risco pela demora na comunicação entre entes federais, estaduais e municipais?
- O plano de contingência muda para períodos de chuva, de acordo com a quantidade de chuva registrada nos anos anteriores/ limiar de chuva muda?
- Com relação ao evento de 2011, as intervenções de reconstrução feitas após o desastre tiveram um caráter preventivo ou de contenção?
- As áreas atingidas já possuíam obras de proteção de eventos passados ou de caráter preventivo?
- Houve mudança no tipo de intervenção realizado no município após 2011?
- Com relação a Prevenção, é feito um monitoramento da ocupação urbana desordenada de novas áreas críticas?

## Secretaria Defesa civil

- Como funcionam os Sistemas de alerta e resposta comunitário (alarmes sonoro-visual/sms/aplicativos?)
- Somente a defesa civil faz a emissão de alertas comunicação com relação à desastres?
- Da mesma forma, apenas a defesa civil realiza ações de conscientização de desastres?
- A identificação de áreas de risco e habitações a serem desocupadas é feita de acordo com o Plano de contingência, de forma conjunta as outras secretarias?
- O sistema de informações e monitoramento de desastres é alterado de acordo com o limiar de chuva?
- O município dispõe de pontos de apoio para os habitantes de zonas de risco?
- Existem rotas de fuga e escape seguras e sinalizadas nestas áreas, que a população conhece?
- A população participa de atividades de educação e prevenção à desastres?
- Existem muitos voluntários nas comunidades expostas/ no município/ acadêmicos?
- Os Pluviômetros estão funcionando, são administrados pelo estado ou pelo município?
- A defesa civil dispõe de recursos e investimentos para manter e melhorar o sistema de proteção comunitário?
- No contexto regional, existem ações conjuntas com os outros municípios da região serrana?
- A integração com os programas nacionais, como o CEMADEN (Programa nacional de desastres) ou o PCON (Plataforma do Conhecimento em Desastres), contribui diretamente para as ações adotadas no município?
- O município participa de Programas à nível internacional, levando em consideração o Acordo de Sendai, por exemplo?
- Há uma integração com os escritórios das Nações Unidas para redução de risco de desastre, ou isso ocorre por meio dos programas nacionais, como CEMADEN?
- Existe integração (sinergia) na gestão de risco de desastre com as esferas estadual e federal? E entre secretarias municipais?
- Ocorre algum atraso na implementação de instrumentos de gestão de risco pela demora na comunicação entre entes federais, estaduais e municipais?
- Está em funcionamento a EPGEA (Escola de políticas públicas e gestão ambiental de Nova Friburgo)?

## **APÊNDICE II – Transcrição da pesquisa de campo**

SO Secretaria Municipal de obras

DC Secretaria Defesa civil

- O Plano municipal de redução de risco de desastres está atualizado, e define a prioridade de áreas relacionadas as obras de contenção?
  - A execução de obras de redução de risco de desastres está de acordo com o previsto no Plano municipal de redução de risco de desastres?

SO - Resposta acerca do Plano, mapeamento somente junto à Secretaria de Meio ambiente que cuida desse mapeamento, houve tentativa de entrevista no órgão, mas não aconteceu. Solicitar contato por meio do e-mail depois. Porém o plano está atualizado, há uma equipe de Geomática com geólogos, e neste quesito NF está à frente de Teresópolis.

- Plano de contingência é realizado em conjunto à outras secretarias ou somente por meio de uma decisão de engenharia?

SO - Maior sinergia da Secretaria de obras é junto a secretaria de defesa civil.

- O plano de contingência muda para períodos de chuva, de acordo com a quantidade de chuva registrada nos anos anteriores/ limiar de chuva muda?

SO - Maior parte das obras da cidade, são de drenagem, como verificado na pesquisa com levantamento fotográfico *in loco*. Há necessidade de revisão dos mapeamentos de risco, existem locais que não devem estar em risco, por conta das obras de contenção e mudança de estado, e outros podem ser adicionados.

- A identificação de áreas de risco e habitações a serem desocupadas é feita de acordo com o Plano de contingência, de forma conjunta as outras secretarias?

DC - O plano de contingência válido a partir de 01 janeiro já está pronto, engloba chuvas e barragens. Há ideias no órgão para englobar mais situações para o próximo plano de contingência como seca (fogo). A liberação de cópia do plano em pdf solicitar por e-mail.

- No contexto regional, existem ações conjuntas com os outros municípios da região serrana?

SO - Integração regional é pouca, há maior troca com as secretarias do Estado, e esferas federais. Maior contribuinte é o MDR (Ministério do Desenvolvimento Regional),

principalmente nas obras emergenciais. Há também o consórcio com a JICA (Agência de Cooperação Internacional do Japão).

DC - Não existem muitas. Comparação com Petrópolis, onde houve diferença no tipo de trabalho de 2011 para cá, NF tem mais obras realizadas e melhor quadro técnico. Porém há que se investigar o maior crescimento de população em Teresópolis e Petrópolis que NF.

- A integração com os programas nacionais, como o CEMADEN (Programa nacional de desastres) ou o PCON (Plataforma do Conhecimento em Desastres), contribui diretamente para as ações adotadas no município?

SO - Comunicação com a direta com a Defesa civil municipal.

DC - Cemaden-Rio, S2ID – Lacuna.

- O município participa de Programas à nível internacional, levando em consideração o Acordo de Sendai, por exemplo?
- Há uma integração com os escritórios das Nações Unidas para redução de risco de desastre, ou isso ocorre por meio dos programas nacionais, como CEMADEN?

SO - Programa do MDR com a JICA, com estudo de caso e obras com técnica japonesa acerca de Fluxo de detritos. Não houve resposta acerca de serem políticas integradas em resposta ao Acordo de Sendai.

- Existe integração (sinergia) na gestão de risco de desastre com as esferas estadual e federal? E entre secretarias municipais?

SO - Equipe em NF do governo municipal atual é mais técnica e completa que a de outras cidades da região, como Teresópolis (muitas vezes citada) e Petrópolis (apesar do satélite). Não existem programas de obras relevantes em conjunto.

DC - Maior sinergia entre secretarias, de obras, meio ambiente e a controladoria.

- Ocorre algum atraso na implementação de instrumentos de gestão de risco pela demora na comunicação entre entes federais, estaduais e municipais?

SO - Não houve reclamação. Cidade com muitos investimentos, principalmente do MDR.

DC- Por meio da EPGEA que ocorrem os treinamentos, e capacitação de professores para evacuação de escolas, por exemplo.

- Com relação ao evento de 2011, as intervenções de reconstrução feitas após o desastre tiveram um caráter preventivo ou de contenção?
- As áreas atingidas já possuíam obras de proteção de eventos passados ou de caráter preventivo?
- Houve mudança no tipo de intervenção realizado no município após 2011?

SO - A princípio obras emergenciais. Sim. Há maior preocupação atual com drenagem, com contenção. Faltam poucas (citadas duas ou três) obras das apontadas como necessárias do pacote de 2011. As obras de drenagem, funcionam como contenção para certos eventos, e já foi observado que não houve colapsos das obras de contenção realizadas, no ano de 2022. A drenagem é o foco do plano de governo atual, abrangendo também o centro histórico para evitar alagamentos (obras observadas). E em áreas de risco (verificado em contato com moradores locais) Este tipo de obra é mais barata e funciona bem como contenção, são em geral municipais e não federais. Com relação as intervenções o consórcio com a JICA é mencionado, no tipo de obra realizada, onde a segurança é pensada de forma mais abrangente.

- Com relação a Prevenção, é feito um monitoramento da ocupação urbana desordenada de novas áreas críticas?

SO - Monitoramento com a S. Meio ambiente.

- Como funcionam os Sistemas de alerta e resposta comunitário (alarmes sonoro-visual/sms/aplicativos?)

DC - Existem 36 sirenes em áreas de risco. Há comunicação por meio de sms, app, tv e rádio. S. Defesa civil fica 24h de plantão.

- Somente a defesa civil faz a emissão de alertas comunicação com relação à desastres?

DC - Existe um filtro de verificação local dos alertas emitidos pela CEMADEN-RIO. Os alertas vêm do centro de monitoramento estadual para o município. A comunicação com o órgão funciona bem, e o sistema S2ID também. Os alertas são emitidos no Rio porque o centro de monitoramento conta com meteorologistas e outras ferramentas para emitir os alertas.

- Da mesma forma, apenas a defesa civil realiza ações de conscientização de desastres?

DC - Sim, são realizadas ações, houve em 26/11 uma simulação e treinamento da população. Bem como um treinamento de mesa de resposta na sala de controle da defesa civil. Da mesma

forma houve treinamentos com relação a incêndios nas escolas, principalmente aos professores responsáveis. E de engasgamento etc.

- O sistema de informações e monitoramento de desastres é alterado de acordo com o limiar de chuva?

DC - Sempre se trabalha com o limiar, mas há o monitoramento local, indo aos locais. Critérios primeiros são 40mm de chuva ou 24h de chuva.

- O município dispõe de pontos de apoio para os habitantes de zonas de risco?
- Existem rotas de fuga e escape seguras e sinalizadas nestas áreas, que a população conhece?

DC - Todos os 36 locais tidos como áreas de risco possuem pontos de apoio conhecidos (como a rodoviária), sirenes e sinalizações nos postes (confirmado por moradores locais). Para o verão de 2024 já foram solicitadas mais 18 sirenes, em 18 novos locais delimitados como áreas de risco.

- A população participa de atividades de educação e prevenção à desastres?

DC- O maior entrave é a participação, no treinamento de 26/11 apareceram 10 pessoas. Há panfletagem, mas o comparecimento é pequeno, a questão cultural foi confirmada por populares. A partir de 2023 a defesa civil será matéria nas escolas municipais a partir do 5º ano.

- Existem muitos voluntários nas comunidades expostas/ no município/ acadêmicos?

DC - Existem algumas, a cruz vermelha (precisa da normalidade para trabalhar) é a principal. O apoio ajuda a orientar nos treinamentos também.

- Os Pluviômetros estão funcionando, são administrados pelo estado ou pelo município?

DC - Estado. O satélite de Petrópolis não “vê” NF. Há necessidade apontada pelo secretário de satélite, ainda que fosse em consórcio com Teresópolis.

- A defesa civil dispõe de recursos e investimentos para manter e melhorar o sistema de proteção comunitário?

DC - Quanto aos recursos, no governo atual há aumento de repasse, que gera aumento na equipe, que ainda é pequena, de 27 para 43, incluindo aumento em área técnica, como engenheiros e geólogos. Também houve a compra de mais duas viaturas, totalizando 6 carros. Para comparação entre a gestão anterior e a nova, aponta o número de ocorrências atendidas, que em

2020 foram 1210, em 2021 foram 2200, e 2022 ainda sem terminar está em mais de 2200, demonstrando a demanda reprimida que havia.

### **APÊNDICE III – Proposta para o Levantamento fotográfico**



**UFRRJ** - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - **PPGDT** - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas - Linha de pesquisa 2 - **Sustentabilidade e Territorialidades**

Professora Orientadora: Dra. Ana Paula Turetta

Discente: Maria Isabel da Costa - Matrícula: 20211002842

**Título: Análise da capacidade de resposta dos municípios a eventos climáticos extremos - Estudo de caso: Nova Friburgo.**

#### **PROPOSTA PARA PESQUISA DE CAMPO – NOVA FRIBURGO**

Pesquisa de Campo em duas etapas: análise documental com o Levantamento de atividades junto as Secretarias de defesa civil e de obras, e análise de mapas e Levantamento fotográfico comparativo. Baseado na análise bibliográfica e de legislação, por Nova Friburgo ser um município com muitas áreas de risco e áreas atingidas por desastres, a delimitação de um recorte se faz necessário. A escolha da região central, servida pela bacia do Rio Grande, se deu pela densidade demográfica, vulnerabilidade à desastres, e bibliografia existente, incluindo mapeamentos do evento ocorrido em 2011, que será usado para comparação.

Através das investigações e registros fotográficos que serão realizados no município de Nova Friburgo, pretende-se, compreender se existem, e quais são, as distorções entre as políticas públicas estabelecidas e as ações realizadas in loco, bem como diagnosticar as questões mais ameaçadoras para proteção da população das áreas de risco do município, e como mitigá-las para reduzir os efeitos negativos de uma possível catástrofe.

Da mesma forma, e com a mesma demanda, se houver a possibilidade de acesso as documentações, licitações e arquivos que possam identificar as obras realizadas para reconstrução em 2011, e as realizadas com o intuito de mitigar os efeitos negativos de um futuro evento catastrófico, será feita a análise dessa bibliografia documental com objetivo de chegar à um diagnóstico mais preciso acerca da preparação do município para o enfrentamento de novo evento catastrófico.

#### **Análise documental – Levantamento de atividades de defesa civil:**

1. Secretaria Municipal de Obras – Verificar e fazer levantamento junto ao Órgão das licitações de obras realizadas para reconstrução em 2011, e de contenção e mitigação de desastres posteriores

LEI COMPLEMENTAR N° 066, 2012 INSTITUI A ESCOLA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO AMBIENTAL DE NOVA FRIBURO – EPGEA

2. Verificação da existência da Epgea (Sem informações online)

Plano de governo 2021/2024

3. Verificação da existência de um plano de contingência para períodos de chuva próximos, e dos recursos da defesa civil permanente (não encontrado online)

**Análise de mapas e Levantamento fotográfico comparativo:**

4. Com base nos mapas a anexos do plano diretor, fazer levantamento fotográfico com auxílio de ferramentas de geoprocessamento, delimitando a região da bacia do Rio Grande (UTP Rio Grande), verificar as ZEIRA.
5. E por meio de levantamento fotográfico simples comparar com as áreas atingidas no levantamento do DRM (2011, 2012), que estão localizadas também na mesma bacia e região central da cidade (Duas barras, Centro - teleférico, Lazareto - R. Benjamin Constant - Lote. São Jose, Nova Friburgo).

Referência fotográfica mapas do Plano Diretor de Nova Friburgo e DRM (NOVA FRIBURGO, 2007; DRM, 2011). Dispomos o levantamento conforme a rota realizada no levantamento, estando na sequência:

1. Centro – Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede;
2. Centro – Rua de acesso ao Teleférico;
3. Duas Pedras;
4. Lazareto – Rio Bengalas;
5. Córrego Dantas.