Revista Brasileira de Climatologia
Brazilian Journal of Climatology
OPEN ACCESS

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ENFRENTAMENTO A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS EM REGIÕES SERRANAS TROPICAIS

Public policies to deal with extreme weather events in tropical mountain regions

Políticas públicas para hacer frente a eventos climáticos extremos en regiones de montaña tropical

Maria Isabel Bueno da Costa
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
mariacosta@ufrrj.br

Ana Paula Dias Turetta
Embrapa Solos
ana.turetta@embrapa.br

Resumo: Este artigo analisa o arcabouço de políticas públicas relacionadas ao gerenciamento de risco associado a eventos climáticos extremos em regiões serranas tropicais, considerando, como estudo de caso, o município de Nova Friburgo (RJ), localizado na região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil. O município foi fortemente atingido por chuvas concentradas e de alta intensidade em janeiro de 2011, no que ficou conhecido como o megadesastre da região serrana fluminense. A urgência de avaliar e implementar políticas públicas para prevenção e resposta a eventos extremos torna-se relevante ao se considerarem os impactos das mudanças climáticas, especialmente nas regiões serranas tropicais, onde projeções indicam aumento da frequência e intensidade de eventos como o de 2011. O presente estudo apresenta as políticas públicas relativas a eventos extremos dentro da estrutura administrativa brasileira, ou seja, desde diretrizes a nível nacional e estadual e de como essas se relacionam com aquelas a nível local. Para tal, por meio de um levantamento do arcabouço normativo relativo ao tema e visitas de campo, foi possível identificar a existência de planos para implementação das políticas públicas locais, como, por exemplo, um Plano de Contingência para chuvas extremas. No entanto, também se identificou uma fragilidade na cooperação e implementação de políticas públicas em nível regional, enfraquecendo as medidas que são tomadas p~~elo por~~ municípios de forma independente.

Palavras-chave: Eventos climáticos extremos. Políticas públicas. Gestão territorial.

Abstract: This paper examines the framework of public policies for risk management linked to extreme weather events in tropical highland areas, using the municipality of Nova Friburgo (RJ) in the mountainous region of Rio de Janeiro, Brazil, as a case study. The municipality experienced significant impact from intense and concentrated rains in January 2011, which is known as the mega-disaster of the Rio de Janeiro highland region. The necessity of assessing and enacting public policies for the prevention and response to extreme events is underscored by the effects of climate change, particularly in tropical mountainous areas, where forecasts suggest a rise in the frequency and severity of occurrences similar to those in 2011. This paper examines public policies concerning extreme occurrences within the Brazilian administrative framework, specifically focusing on the interplay between national and state-level directives and their local counterparts. Consequently, through an examination of the regulatory framework pertinent to the subject and field visits, it was possible to ascertain the existence of plans for the execution of local public policies, including, for instance, a contingency plan for excessive rains. Nonetheless, a deficiency in collaboration and execution of public policies at the regional level was also recognized, undermining the initiatives undertaken autonomously by towns.

Keywords: Extreme weather events. Public policies. Territorial management.

Resumen: Este artículo analiza el marco de las políticas públicas relacionadas con la gestión del riesgo asociado a eventos climáticos extremos en regiones montañosas tropicales, tomando como estudio de caso el municipio de Nova Friburgo (RJ), situado en la región montañosa del estado de Río de Janeiro, Brasil. El municipio se vio gravemente afectado por precipitaciones concentradas y de alta intensidad en enero de 2011, en lo que se conoció como el megadesastre de la región montañosa de Río de Janeiro. La evaluación e implementación de políticas públicas destinadas a la prevención y respuesta ante eventos extremos adquiere una relevancia significativa al considerar los impactos del cambio climático, particularmente en las regiones montañosas tropicales. En estas áreas, las proyecciones sugieren un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos similares al ocurrido en 2011. Este estudio presenta las políticas públicas relacionadas con eventos extremos en el marco administrativo brasileño, es decir, desde las directrices a nivel nacional y estatal, y cómo estas se relacionan con las políticas a nivel local. Con este propósito, mediante una revisión del marco normativo relacionado con el tema y visitas de campo, se logró identificar la existencia de planes para la implementación de políticas públicas locales, como, por ejemplo, un Plan de Contingencia para lluvias extremas. Se ridentificó, sin embargo, una debilidad en la cooperación y en la implementación de políticas públicas a nivel regional, lo que debilita las medidas adoptadas de manera independiente por los municipios.

Palabras clave: Eventos climáticos extremos. Políticas públicas. Gestión territorial.

Submetido em: 08/03/2025
Aceito para publicação em: 25/11/2025
Publicado em: 24/07/2026

1. INTRODUÇÃO

O ambiente de montanha se caracteriza como de elevada energia, tendo em vista as forças motrizes relacionadas à elevação absoluta (que controla a temperatura e a precipitação), gradiente (que controla a força erosiva), relevo (robustez do terreno), encostas côncavas (que tendem a concentrar água) e encostas convexas (que tendem a dispersar água) (Slaymaker & Embleton-Hamann, 2018). Esse conjunto de fatores irá determinar uma série de processos que ocorrem nesse ambiente, tais como a dinâmica meteorológica, densidade de drenagem, ciclo biogeoquímico, o transporte de sedimentos nas encostas e suscetibilidade a inundações e deslizamentos, o que torna esses ambientes extremamente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas. De acordo com o Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2023) haverá aumento previsto na frequência e intensidade da precipitação intensa (alta confiança), o que significa uma alta no potencial de gerar consequências graves para as pessoas, as infraestruturas e a economia nas regiões montanhosas.

Em janeiro de 2011, a região serrana do estado do Rio de Janeiro (Br), foi atingida por um evento climático extremo, com consequências catastróficas para a região, no que foi denominado como um megadesastre (Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro [DRM], 2011; Toro et al., 2011). Esse evento foi consequência de vários fatores, tais como chuvas intensas em um curto intervalo de tempo, relevo montanhoso, impermeabilização do solo e ocupação ao longo de corpos hídricos e encostas. As políticas públicas e medidas de resposta implementadas após o desastre estabeleceram padrões para ações futuras, tanto a nível nacional quanto municipal. No entanto, desafios persistentes permanecem, devido à continuidade de fatores de risco, como alta precipitação e o tipo de ocupação humana.

O caso da região serrana ressaltou a necessidade de preparação e prevenção para minimizar os efeitos negativos desse tipo de fenômeno. Nesse sentido, esse artigo traz uma revisão bibliográfica que analisa o arcabouço legal relacionado a políticas ambientais e de Redução de Riscos de Desastres (RRD) no município de Nova Friburgo, no estado do Rio de Janeiro (Br), apresentando também diretrizes e marcos internacionais que influenciam essas políticas e os mecanismos de RRD para o enfrentamento de emergências climáticas.

De forma complementar, um estudo de campo foi realizado para verificar *in situ* como se deu a reconstrução da infraestrutura local à luz das políticas de RRD considerando o

desastre de 2011, e como o município está se preparando em caso de um novo evento extremo ocorrer.

2. METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo foi adotada uma abordagem qualitativa e dividida em etapas, que envolveu pesquisa documental, bibliográfica e trabalho de campo.

A primeira etapa consistiu em uma ampla revisão de literatura sobre o evento climático extremo ocorrido em 2011 em Nova Friburgo. Também foram mapeadas diretrizes internacionais para políticas públicas ambientais e de RRD, com destaque para o Marco de Sendai (https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf).

Na sequência, foram analisados documentos legais nacionais e estaduais que abordam o risco de eventos extremos e orientam políticas de RRD, com especial atenção às modificações realizadas após 2011. Esse estudo foi ampliado para incluir políticas específicas do município de Nova Friburgo, como o Plano Diretor e o Plano de Contingência para Desastres. Também foi feita uma caracterização geográfica e análise de dados climáticos, que incluiu a caracterização do município de Nova Friburgo e comparações entre dados pluviométricos históricos e tendências de risco para novos desastres.

Por fim, foi realizada uma pesquisa de campo, realizada em dezembro de 2022, que contou com apoio de redes locais, como a prefeitura de Nova Friburgo e associações comunitárias, além do Projeto “Paisagens funcionais em tempo de mudanças climáticas: Cocriação de soluções para o desenvolvimento urbano sustentável em regiões serranas na Mata Atlântica (CNPq 441595/2020-0), liderado pela Embrapa Solos. As atividades envolveram análise documental e comparativa, observação local e levantamento fotográfico.

Houve captação documental nas Secretarias locais de Nova Friburgo, foi feita a análise e levantamento das políticas e práticas locais de RRD adotadas no município. Examinou-se o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil para chuvas intensas de 2023, comparando-o com dados e políticas vigentes no Estado e no país.

A pesquisa utilizou apenas dados de domínio público, sem identificação de indivíduos. Os dados coletados, incluindo os registros fotográficos georreferenciados, foram organizados

em tabelas temáticas para facilitar a análise qualitativa das políticas e práticas de RRD levantadas. Essa metodologia permitiu uma compreensão profunda das políticas implementadas e das percepções locais sobre a preparação para desastres climáticos em Nova Friburgo.

3. HISTÓRICO DE DESASTRES E CONTEXTUALIZAÇÃO TERRITORIAL

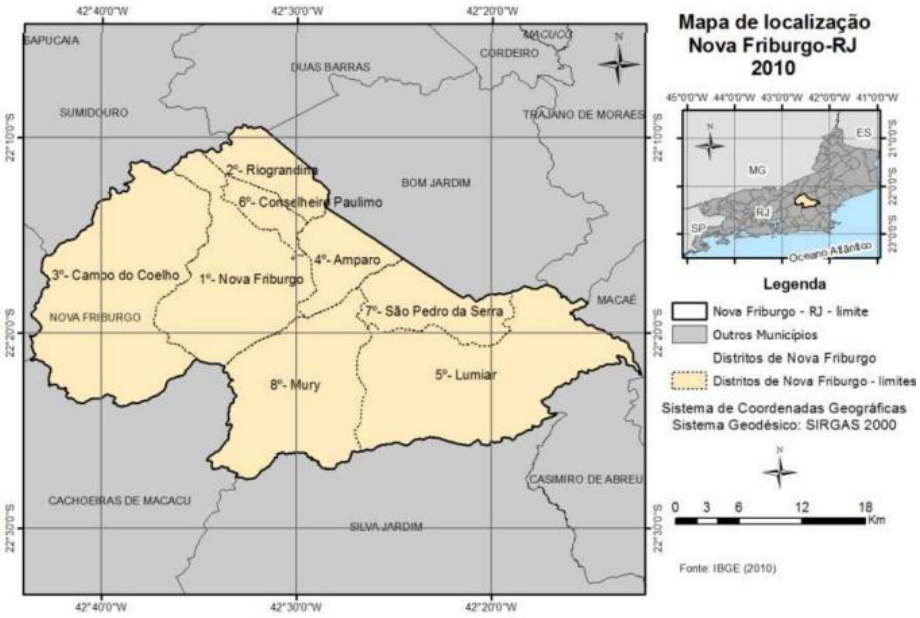
Estima-se que mais de cinquenta milhões de brasileiros foram afetados por desastres naturais entre 1995 e 2015. O mais recente exemplo deste tipo de desastre climático de natureza hidrológica foi o ocorrido no estado do Rio Grande do Sul, em maio de 2024, em decorrência das chuvas intensas que acometeram o estado e que provocaram inundações e deslizamentos em diversos municípios (Queiroz & Hoelzel, 2024).

Dessa maneira, o Brasil foi incluído pela ONU entre os 10 países mais atingidos por catástrofes relacionadas ao clima, sendo o único latino-americano da lista (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2022). No entanto, 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).

As áreas de risco a eventos extremos podem sofrer perdas e danos causados por eventos geológicos adversos, causados por fatores naturais (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 as de maior vulnerabilidade e exposição ao risco.

A região serrana do estado do Rio de Janeiro, onde insere-se o município de Nova Friburgo (Figura 1), possui diversas áreas de risco a eventos extremos. Essa região possui características comuns às áreas serranas tropicais, que têm como uma das suas principais vulnerabilidades ambientais, a exposição ao risco a desastres naturais (DRM, 2011). Entende-se como risco geológico a relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento dessa natureza adverso, sua magnitude de consequências socioeconômicas e ainda a categoria do risco, que está diretamente relacionada à vulnerabilidade da comunidade exposta (Lana et al., 2021).

Figura 1 - Mapa de localização de Nova Friburgo.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010.

Em Nova Friburgo, assim como ocorre nos demais centros urbanos localizados em área de montanha da Mata Atlântica, a ocupação urbana ocorre nos vales às margens dos rios e encostas, pressionando ainda mais o ecossistema natural, que já é vulnerável a eventos geológicos naturais. Nova Friburgo foi o município onde ocorreram o maior número de movimentos de massa, tanto lama, quanto detritos, cujas bacias atingidas, em maior significância, foram a do Rio Grande e a que serve ao Córrego Dantas – sendo, esta última a que sofreu maior impacto devido à alta densidade demográfica em seu trecho urbano, e onde, em mais de 10 km de extensão, suas dimensões foram alteradas (Dourado et al., 2012; Freitas, 2020).

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 indicou centenas de encostas com risco de escorregamentos, desde corridas de lama até quedas de blocos rochosos. O levantamento pós-desastre indicou a necessidade de um Plano de Contingência que contemplasse o 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).

A avaliação das ações de resposta ao desastre indica que, independentemente 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, o que prejudicou o atendimento dos afetados (Freitas, 2020). O dia antecedente à catástrofe foi de chuvas constantes, levantando um alerta devido ao histórico da região de desastres. 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 et al., 2012; Lima, 2016). Onde se avalia que muitas intervenções para RRD carecem de continuidade (Lima, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Políticas Públicas Pós-Megadesastre

O Megadesastre ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro em 2011 representa um marco na gestão de desastres no Brasil. A partir desse evento, foram implementadas mudanças significativas no panorama das políticas ambientais, resultando na criação de diretrizes específicas para a RRD. Em nível federal, destacam-se a Lei 12.608 ou Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em 2012 e, associado a esta lei, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais em 2013, como ferramenta para implantação da própria PNPDEC. A PNPDEC, se originou como resposta ao evento na Região Serrana e estabeleceu medidas abrangentes de prevenção, redução, preparação, resposta e recuperação, visando proteção e defesa civil. Essa lei propõe uma colaboração efetiva entre a União, os Estados e a participação ativa da sociedade civil (Brasil, 2012). Por outro lado, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais é um instrumento estabelecido como um plano de trabalho que objetiva implementar as ações e iniciativas preventivas aos desastres em todo o território nacional (Freitas & Coelho Netto, 2019), como previsto na política pública estabelecida na PNPDEC.

Da mesma forma, e em consonância com as diretrizes internacionais, e as leis constitucionais ambientais brasileiras, a PNPDEC estipula a necessidade de colaboração entre as entidades públicas e privadas e a sociedade civil a fim de buscar efetivar as medidas para RRD (Brasil, 2012; Di Gregorio et al., 2022). Além disso, destaca o desenvolvimento de sistemas de dados e informações históricas, bem como sistemas de monitoramento de

desastres, como o S2ID (Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres) e o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), que atua nacionalmente monitorando e mapeando os riscos de desastres naturais lançados em 2011 como resposta ao Megadesastre e posteriormente ampliados pela PNPDEC (Viana, 2016; Freitas, 2020).

Ao analisar a PNPDEC, surge a preocupação quanto à sua abordagem restrita ao âmbito da atuação da Defesa Civil, o que pode resultar em ações reativas focadas na gestão e recuperação do desastre, em vez de esforços sistemáticos de prevenção, mitigação e preparação, conforme preconizado pelo Marco de Sendai (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015) para minimizar perdas futuras (Viana, 2016). Uma abordagem ampliada para a RRD não deve ficar restrita à atuação de resposta da Defesa Civil, mas utilizar-se de esforços sistemáticos de prevenção, redução e preparação para que os desastres causem efeitos menos negativos quando ocorrerem. Além disso, a sobreposição de autoridades governamentais em diferentes níveis pode dificultar a comunicação e a eficácia das medidas. A instabilidade política e econômica também representa um desafio na implementação efetiva das políticas.

Em âmbito estadual, no Rio de Janeiro, o monitoramento é realizado junto à SEDEC, para gestão de RRD em centros que funcionam 24 horas por dia e com rede pluviométrica própria. Há também parcerias com as redes de monitoramento do CEMADEN, do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), da Marinha do Brasil, da Alerta Rio, da Agência Nacional de Águas (ANA) e de cada Defesa Civil Municipal (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil [SEDEC], 2022). Destaca-se que a rede pluviométrica da SEDEC possui pluviômetros que monitoram a Região Serrana, incluindo Nova Friburgo.

O instrumento estrutural para a RRD é o Plano de Contingências, que serve de apoio para as atividades de preparação e resposta a desastres, bem como para a previsão de recursos necessários e definição de responsabilidades e treinamentos (SEDEC, 2022). Ele fundamenta-se nos dados acerca do risco de desastres, e pode se beneficiar de dados precisos acerca dos eventos já ocorridos. Além disso, inclui também a indicação de responsabilidade destinada a cada órgão competente, os sistemas de alerta a desastres e a definição de ações de resposta.

De acordo com o relatório analítico publicado pela Federação Internacional da Cruz Vermelha (IFCR), a legislação para RRD brasileira é boa, inclusive as que tratam indiretamente do assunto. Porém, somente algumas leis são financiadas e apoiadas por programas governamentais, enquanto outras são desconsideradas por autoridades e pela população, criando um entrave para o desenvolvimento de mecanismos de RRD, obstáculo comum a diversos tipos de leis no país (Costa, 2012). Outro entrave acerca das legislações para RRD, é justamente a falta de entendimento por parte dos governantes sobre como o risco de desastres afeta as vidas humanas e o desenvolvimento local e do país como um todo (Costa, 2012).

Destaca-se que as políticas de RRD só têm efetividade quando há colaboração em nível comunitário e que, os órgãos de Defesa Civil focalizam em ações de resposta (Costa, 2012), o que em muitos casos revela inconsistências na aplicação das políticas públicas ambientais, considerando a diversas territorialidades e questões existentes no Brasil, e que ainda existem deformações e deficiências na aplicação de mecanismos e planos para a RRD. Um exemplo é o evento extremo ocorrido no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2024, em que houve atraso e falta de implementação de mecanismos protetivos (Queiroz & Hoelzel, 2024), o que aponta uma falta de preparação e carência de apoio para as políticas de RRD é apontada.

Em síntese, das legislações e mecanismos para RRD levantados, em nível nacional e do estado do Rio de Janeiro, encontra-se uma base existente que tem possibilidade de se tornar mais profícua. Porém esse arcabouço não se evidencia atualmente como factual, considerando os entraves na sua implementação, falta de cooperação entre entes e os efeitos negativos causados pelos desastres ocorridos após o Megadesastre de 2011.

4.2. Legislações Locais

A legislação municipal de Nova Friburgo reflete uma resposta aos desafios evidenciados pelo Megadesastre de 2011. Foram produzidos documentos como o Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico Nova Friburgo 2050, que compreende a governança do meio ambiente de forma responsável e sustentável para as próximas gerações, em acordo com diretrizes internacionais, como o Marco de Sendai (ONU, 2015), e com a própria Constituição Federal brasileira. Além de indicar a preservação em favor da manutenção dos

recursos naturais para as próximas gerações, o plano também incluiu a previsão do acompanhamento da urbanização em benefício do desenvolvimento sustentável.

No que tange à nova legislação municipal já implementada em Nova Friburgo, destaca-se a Lei Orgânica do Município de 2018, que estabelece normas básicas de administração da cidade. Em relação aos mecanismos para a RRD, essa lei instituiu um sistema de informações e monitoramento de desastres, além de assegurar o órgão de Defesa Civil permanente e à designação de órgão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável, tendo em vista promover ações de uso sustentável dos ecossistemas municipais e de combate às mudanças climáticas e seus efeitos negativos de forma continuada (Nova Friburgo, 2018).

Já o Zoneamento Municipal do município de Nova Friburgo foi atualizado e instituído em 2019. Trata-se de um documento conciso, porém fundamental, que efetivou o Macrozoneamento levantado na Proposta de Revisão do Plano Diretor de 2014 (Nova Friburgo, 2019). A implementação desse documento inaugura o combate à 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 âmbito municipal.

Todavia, o Zoneamento deve ser acompanhado por outras medidas preventivas, de forma a fortalecer ainda mais o arcabouço de políticas e mecanismos voltados para a RRD, como o Decreto 285 Risco de Desastres de Origem Natural, que foi instituído em 2019 e constitui a base de políticas públicas de RRD estabelecidas depois do Megadesastre (Nova Friburgo, 2019). O documento fundamenta-se nas cartas geotécnicas do município para risco de escorregamentos apresentadas em Relatório-técnico do DRM-RJ, e traz restrições de áreas de ocupação.

Desse modo, o Decreto 285 trata dos eventos do tipo movimento de massa de maneira restrita, e não discorre acerca de outros desastres de origem natural, como solapamento de margens de córregos e rios ou inundações, ocorrências também muito comuns no município Nova Friburgo (Nova Friburgo, 2019). Dessa forma, ele representa um avanço nas políticas de RRD, mas também explicita a carência de outras medidas singulares para as questões específicas não tratadas por ele, como os eventos de origem hidrológica e os ampliados pelas questões climatológicas.

Acerca da legislação anterior ao Megadesastre no município, constatou-se que há uma insuficiência dos mecanismos legais e falta de efetividade em atenuar desastres. Destaca-se o Plano Diretor Participativo (PDP) 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. O PDP de Nova Friburgo fazia a previsão para o reassentamento de populações que ocupavam áreas de risco e de preservação permanente, resguardando garantia de moradia digna, com acesso aos equipamentos urbanos e dentro do seu perímetro ou vizinhança (Nova Friburgo, 2007). Além disso, trazia definidas algumas Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA) como áreas ocupadas de maneira irregular, gerando riscos à sobrevivência dos habitantes e que deveriam sofrer intervenções preferencialmente de recuperação ambiental (Nova Friburgo, 2007). No entanto, 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.

Esse evento explicitou a imprescindibilidade de uma legislação que atenda à RRD e implemente de forma eficaz as políticas públicas que promovam um ambiente urbano mais sustentável e equitativo. Logo, a legislação municipal pós-desastre, evidencia 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 se encontra atrasada, apesar de ter sua obrigatoriedade num prazo de até 10 anos delimitada pelo Estatuto da Cidade as últimas audiências públicas ocorreram em 2016, sem resultar em aprovação da revisão do Plano diretor para Nova Friburgo.

Outra questão para a RRD é a infraestrutura das cidades. A SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) do Rio de Janeiro, que monitora através do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) os municípios do estado, disponibiliza dados acerca dos sistemas, campanhas e redes aderidos por cada cidade, considerando que programas para a construção de sistemas de drenagem pluvial adequados e a criação de planos emergenciais bem estruturados podem assegurar cidades mais seguras e resilientes, principalmente diante dos novos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pelos fenômenos naturais extremos. No caso do município de Nova Friburgo, é possível citar como os programas aderidos 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 definido e aprovado. O programa MCR2030 faz parte da Estratégia Internacional para a RRD da ONU, que tem como princípio auxiliar na construção de cidades resilientes.

Já o plano emergencial de Nova Friburgo, que foi publicado no Diário Oficial em 15 de dezembro de 2022, através do Decreto 1857, estabeleceu o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas Intensas, indicando protocolos para a gestão de desastres naturais, em especial os de grande amplitude hidrológica e geológica (Nova Friburgo, 2022). O plano foca no período de verão, quando ocorrências desse tipo são mais comuns, porém indica preparação para emergências em qualquer período do ano. O documento identifica os eventos habituais da região, apresenta os sistemas de monitoramento meteorológicos e pluviométricos e adota uma estrutura organizacional, indicando responsabilidades para cada esfera da Defesa Civil.

O Plano de Contingência deve ser ativado quando constatada ocorrência que extrapole a capacidade dos órgãos locais, emitindo comunicação de alertas através de grupo de WhatsApp® (GRAC – Chuvas Intensas) pelas autoridades competentes. O documento prevê diversas etapas, como a de gestão de crise. Em caso de emergência, possui a indicação dos pontos de apoio do município, com todos os endereços, telefones e fotografias atualizadas. Além de identificar os centros de organização e distribuição de suprimentos e doações. Em apoio ao Plano de Contingência de Nova Friburgo, a SEDEC estadual possui disponibilizado eletronicamente o Plano de Contingências para Respostas aos Desastres Ocasionados pelas Chuvas Intensas 2022 – 2023 (PLANCON).

Por fim, para além dos sistemas e planos emergenciais, avaliou-se o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020 – 2023 (PMDRS). Como o município possui parte da sua economia baseada em agricultura, diretrizes e ferramentas de agricultura conservacionista são fundamentais para a RRD e para o desenvolvimento sustentável do município (Pereira et al., 2020). O PMDRS foi elaborado em cooperação com os produtores participantes do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), visando pleitear políticas públicas rurais, o que demonstra o interesse pela temática da RRD e desenvolvimento sustentável, e a sinergia entre entes governamentais e organizações civis no município (Pereira et al., 2020). Adicionalmente, com

relação à gestão dos recursos hídricos em Nova Friburgo, o PMDRS prevê apoio para ações e políticas públicas sustentáveis, como o Programa Rio Rural, que objetivou a promoção de práticas sustentáveis para a agricultura e o turismo por meio de circuitos de Agroturismo, com auxílio dos produtores rurais (Pereira et al., 2020).

De modo promissor, a legislação e os mecanismos existentes em Nova Friburgo demonstram iniciativas voltadas para RRD, como o estabelecimento de um sistema de monitoramento e alerta 24 horas, um Plano de Contingência Municipal em vigor e a atualização do Zoneamento Ambiental, mapeando áreas de risco de ocupação e reassentamento. Além disso, redes colaborativas, como a REGER-CD, foram formadas para fortalecer a prevenção e a capacidade de resposta a desastres. Assim, ressaltam-se os esforços conjuntos de entidades, órgãos municipais e federais, associações comunitárias e de agricultores para efetivar medidas resilientes, promovendo políticas de proteção ambiental, RRD e desenvolvimento sustentável.

No entanto, com relação aos desafios que devem ser superados, salienta-se que há atraso na elaboração de políticas públicas específicas para questões que auxiliam medidas de RRD. A ausência de revisão do Plano Diretor e a aplicação isolada da Lei Orgânica do município, de natureza generalista, afetam negativamente a qualidade das políticas públicas. Além disso, o Decreto 285 de 2019, embora seja ferramenta de RRD para movimentos de massa, não aborda outros tipos de desastres naturais, questão crucial para assegurar uma gestão eficiente e sustentável de todos os riscos de desastres em Nova Friburgo.

4.3. Visita de campo

A visita de campo foi realizada na área central do município de Nova Friburgo, servida pela bacia do Rio Grande, que tem como seus afluentes, o Rio Bengalas e o Córrego Dantas. Tal área foi escolhida, devido à sua alta densidade demográfica, vulnerabilidade a desastres e disponibilidade de bibliografia existente, incluindo os mapeamentos do evento ocorrido em 2011, dos quais imagens do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ) foram selecionadas para comparação analítica dos efeitos do evento.

Na interseção da Rua Augusto Spinelli com a Rua Christina Ziede (Figura 2), no centro de Nova Friburgo, observa-se a identificação de habitação em área de risco, e locais afetados

por deslizamentos em 2011, de acordo com a vistoria realizada pelo DRM. Ainda é visível a presença de uma marca de deslizamento na área, parcialmente encoberta por vegetação, indicando o evento ocorrido no passado. Com o intuito de reduzir o risco de novos deslizamentos, e em acordo com as políticas pós-megadesastre e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (2013), por meio de obras de reconstrução, foram instalados dispositivos de contenção, como gabiões, e cortinas atirantadas, que também podem ser observados no local. Essas medidas têm como objetivo garantir maior estabilidade e segurança para as estruturas das edificações e seus habitantes.

Figura 2 - Rua Augusto Spinelli com Rua Christina Ziede.



Imagem 1 - Megadesastre da Serra. Fonte: DRM, 2011. Imagem 2 - Área central mescla uso residencial e comercial. Imagem 3 – Dispositivo de contenção tipo gabião. Imagem 4 - Área protegida com muro de contenção. **Fonte:** Levantamento fotográfico realizado pela autora.

Já na rua de acesso ao teleférico em Nova Friburgo, apesar dos eventos adversos anteriores, há uma continuidade na presença de ocupação humana ao longo da via e da própria praça, que foi reconstruída após ser fortemente impactada pelo evento de 2011. A reconstrução da praça, e sua utilização para festivais (Figura 3) evidenciam os vínculos estabelecidos entre a comunidade local e seu patrimônio histórico e cultural. Dessa maneira, demonstra-se o compromisso municipal adotado por Nova Friburgo em preservar e revitalizar espaços que possuem significado cultural, patrimonial e emocional para os moradores, apesar

de ser uma área que já foi afetada diversas vezes por eventos extremos e que pode vir a sofrer com novos eventos causadores de deslizamentos e inundações.

Figura 3 - Centro, Rua de acesso ao teleférico.



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

No bairro de Duas Pedras, que foi amplamente afetado pelo megadesastre de 2011, é visível a presença de 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.

No entanto, além dos deslizamentos e movimentos de massa, o bairro também foi afetado por inundação (Figura 4). 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 RRD associada 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.

Figura 4 - Duas Pedras.



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

Entre as medidas de contenção identificadas estão cortinas atirantadas, que auxiliam na estabilização das encostas, e muros de contenção, que proporcionam suporte adicional para áreas suscetíveis a movimentos de massa. 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, prevenindo novas moradias em áreas de risco e contribuindo para reduzir os riscos de inundações.

Já no bairro Lazaretto, vizinho ao Duas Pedras, e que também foi amplamente afetado em 2011 e apresenta uma ocupação humana significativa, especialmente em encostas cobertas por moradias e ao longo do rio Bengalas (Figura 5). Durante o levantamento realizado, foram observadas intervenções sendo realizadas e diversas medidas de contenção adotadas para mitigar os riscos associados a deslizamentos e enchentes.

Figura 5 - Lazareto, Rio Bengalas.



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

Por fim, no Córrego Dantas, 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. 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 (figura 6, fotografia 4). 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 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) e atinge as moradias nas imediações da encosta e da parede rochosa. Além dos deslizamentos os moradores do bairro também sofrem com inundações do próprio Córrego Dantas (Figura 6), sendo uma área de alto índice de risco de desastres.

Figura 6 - Córrego Dantas.



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

Durante as visitas, além da alta densidade habitacional, foram identificados diversos dispositivos de contenção implementados nas encostas. Entre esses dispositivos, destacam-se as cortinas atirantadas, 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.

Além dos dispositivos já instalados, também foram constatadas obras em andamento, com o apoio do MDR (Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional), 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. A implementação desses dispositivos de contenção e a realização de obras de drenagem demonstram o comprometimento das autoridades locais e dos governos estadual e federal em promover medidas efetivas de RRD. 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.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar um importante avanço nas políticas de RRD adotadas no município de Nova Friburgo, que se destaca dos demais da sua região por sua abordagem abrangente e ativa. 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 e Meio Ambiente. Além disso, Nova Friburgo tem se empenhado na construção de infraestruturas resilientes. 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 RRD. Destaca-se também o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas intensas de 2023 de Nova Friburgo, que abrange uma ampla gama de emergências 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.

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. O enfrentamento de desastres naturais requer esforços conjuntos e sinérgicos, de coordenação entre as diferentes esferas governamentais, a fim de garantir a segurança e a proteção de toda a população da região, uma vez que as consequências de um desastre não se restringem à sua área de ocorrência. No entanto, tal cenário ainda não é uma realidade. A cooperação entre Nova Friburgo e o governo estadual, é representada pelo CEMADEM e pela SEDEC-RJ. 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 emergências.

Com relação à integração em nível nacional, existe uma parceria sólida entre o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (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.

Destaca-se a realização de obras de infraestrutura e drenagem nas áreas de risco e no centro histórico da cidade. Essas intervenções visam fortalecer 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.

Por fim, a visita in loco verificou que a população de Nova Friburgo possui conhecimento das ações de monitoramento, aviso e treinamento, incluindo as intervenções em infraestrutura, pontos de apoio e sinalizações. O panorama atual 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, embora ainda haja baixa adesão aos treinamentos, indicado pelos órgãos responsáveis. A partir 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.

Essa resistência pode estar relacionada a questões emocionais, vínculos com suas propriedades ou até mesmo dificuldades logísticas. A conscientização sobre a importância da evacuação preventiva é crucial para garantir a segurança dos moradores em caso de desastre iminente. 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 para a preparação e RRD. Identificou-se também a participação ativa de membros da sociedade civil, instituições e associações como a Reger-CD e a CONRURAL. Nesse sentido, o PMDRS, elaborado 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 RRD 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 à legislação específica de Nova Friburgo, neste momento, um dos resultados imediatos encontrados foi a identificação de uma lacuna 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 a aprovação do zoneamento de risco, bem como decretos nessa direção, entende-se como necessária a consolidação de política específica para minimizar os efeitos negativos de desastres no planejamento urbano.

Este estudo examinou o estado de preparação de Nova Friburgo para enfrentar desastres e entender sua capacidade atual de resposta a eventos climáticos extremos por meio de políticas públicas. Reconhece-se que as considerações feitas estão condicionadas aos dados coletados e ao contexto político e dinâmico do Brasil. As políticas nacionais de gestão de riscos evoluíram desde 2011, com alguma integração entre entes governamentais e associações municipais, embora seja necessário investir mais na comunicação e cooperação regional, que ainda é escassa, explicitada pela ausência de planos de contingência e ações entre os municípios.

Os resultados apontaram que Nova Friburgo está mais bem preparada para enfrentar eventos extremos do que em 2011, mas identifica lacunas nas políticas municipais que

precisam ser corrigidas, assim como a necessidade de integração territorial regional. Enfatiza-se a urgência da efetivação de políticas públicas para RRD, bem como para preparação e resposta a eventos extremos, principalmente para os municípios expostos por suas condições geográficas, históricas e de ocupação urbana, como os de região serrana tropical, particularmente diante das mudanças climáticas. Os achados aqui descritos podem ser utilizados como base para o entendimento do arcabouço normativo em áreas semelhantes, assim como subsidiar ações potenciais que minimizem os impactos das mudanças climáticas em regiões montanhosas da Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

BORIN, E. P.; MARSELLINO, I. S. Analysis of the policy experiences of the Nova Friburgo/Rio de Janeiro productive arrangement. **Confluências: Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, Niterói, v. 21, n. 3, p. 83-102, 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.080, de 19 de setembro de 1990, 9.077, de 10 de julho de 1995, 10.257, de 10 de julho de 2001, e 12.340, de 1º de dezembro de 2010; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 25 jun. 2021.

BUSCH, A.; AMORIM, S. N. D. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. **In**: ENCONTRO DA ANPAD, 35., 2011, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: ANPAD, 2011. p. 1-16.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED UFSC). **Atlas brasileiro de desastres naturais**: 1991 a 2012. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

CORREA, M. S. T. **A política e a 'época das águas'**: reflexões etnográficas sobre governos das chuvas em Nova Friburgo (RJ) e os usos e sentidos de desastres. 2020. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

COSTA, K. Analysis of legislation related to disaster risk reduction in Brazil. **In**: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISASTER MANAGEMENT, 2012, Orlando. Proceedings [...]. Orlando: ICDM, 2012. p. 64.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO RIO DE JANEIRO (DRM-RJ). **Mega desastre da serra - jan. 2011**. Rio de Janeiro: DRM, 2011. Disponível em: http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/13-regio-serrana.html. Acesso em: 12 mar. 2021.

DI GREGORIO, L. T.; FREITAS, A. C. de; MENDONÇA, M. B. de; SOUZA DOMINGUES JÚNIOR, M. F. de. Perspectives for Collaborative Disaster Risk Reduction: Experience Report from the Brazilian Disaster Knowledge Platform. **In**: SANTIAGO-FANDINO, V. et al. (ed.). Disaster Risk Reduction for Resilience: Disaster Economic Vulnerability and Recovery Programs. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 147-176.

DOURADO, F.; COUTINHO ARRAES, T.; FERNANDES SILVA, M. O Megadesastre 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**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 43-53, 2012.

FREITAS, L. D.; COELHO NETTO, A. L. 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. **Revista Geo Colégio Pedro II**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 89-101, 2019.

FREITAS, S. G. **Contribuições da AED da responsabilidade civil ambiental objetiva do Estado por dano catastrófico**: o caso do megadesastre no município de Nova Friburgo da Região Serrana do Rio de Janeiro. 2020. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e estados**: Nova Friburgo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/nova-friburgo.html. Acesso em: 8 jul. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2023**: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by H. Lee and J. Romero. Geneva: IPCC, 2023. p. 1-36.

LANA, J. C.; JESUS, D. D.; ANTONELLI, T. **Guia de procedimentos técnicos do departamento de gestão territorial**: setorização de áreas de risco geológico. Brasília, DF: CPRM, 2021.

LIMA, A. **Mitigação, preparação, resposta e recuperação das empresas da região serrana do Rio de Janeiro no desastre de 2011**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

NOVA FRIBURGO. Decreto nº 285, de 24 de setembro de 2019. **Risco de desastres de origem natural**. Nova Friburgo: Prefeitura Municipal, 2019. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis. Acesso em: 8 jul. 2022.

NOVA FRIBURGO. Decreto nº 1857, de 15 de dezembro de 2022. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - Chuvas Intensas**. Diário Oficial Eletrônico, ed. 1358, Nova Friburgo, 2022. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis. Acesso em: 8 jul. 2022.

NOVA FRIBURGO. Lei Complementar nº 24, de 28 de dezembro de 2006. **Plano diretor participativo de Nova Friburgo**. Nova Friburgo: Câmara Municipal, 2007. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis. Acesso em: 8 jul. 2022.

NOVA FRIBURGO. Lei Complementar nº 131, de 16 de dezembro de 2019. **Zoneamento Municipal**. Nova Friburgo: Câmara Municipal, 2019. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis. Acesso em: 8 jul. 2022.

NOVA FRIBURGO. Lei Municipal nº 4.637, de 12 de julho de 2018. **Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo**. Nova Friburgo: Câmara Municipal, 2018. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis. Acesso em: 8 jul. 2022.

OLIVEIRA, S. **Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos**: medidas de adaptação no contexto agrícola de Nova Friburgo (RJ). 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030**. Geneva: UNISDR, 2015. Disponível em: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. Acesso em: 16 out. 2021.

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

QUEIROZ, L. J. S. D.; HOELZEL, M. **Avaliação técnica pós-desastre**: Marques de Souza, RS. Brasília, DF: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2024.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro Para Chuvas Intensas Verão 2022/2023**. Rio de Janeiro: SEDEC, 2022.

SLAYMAKER, O.; EMBLETON-HAMANN, C. Advances in global mountain geomorphology. **Geomorphology**, Amsterdam, v. 308, p. 230-264, 2018.

TORO, J.; MOURA, F. S. de; PEDROSO, F. F.; MARQUES, F. **Brasil - Avaliação de perdas e danos**: inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - janeiro de 2011. Brasília, DF: Banco Mundial, 2011.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Principles for Resilient Infrastructure**. Geneva: UNDRR, 2022.

VIANA, V. J. **Gestão do risco de desastres no Brasil**: leitura das estratégias locais de redução dos riscos de inundação em Nova Friburgo, RJ. 2016. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.