

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A GESTÃO DE RISCOS EM NOVA FRIBURGO (RJ): UMA ANÁLISE APÓS O DESASTRE DE 2011

PUBLIC POLICIES FOR RISK MANAGEMENT IN NOVA FRIBURGO (RJ): AN ANALYSIS AFTER THE 2011 DISASTER

Alessandra Moraes da Rocha

Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ
alessandra.rocha@profagua.uerj.br

Cleonice Puggian

Doutora em Educação, Universidade de Cambridge, Cambridge-Inglaterra
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ
cleonice.puggian@profagua.uerj.br

Marcus Polette

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Uni. Federal de São Carlos, São Carlos-SP
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental,
Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC
mppolette@univali.br

Resumo

Este artigo apresenta uma análise das políticas públicas para a gestão de risco de desastres na bacia do Rio Dois Rios, Nova Friburgo (RJ), abrangendo o período de dez anos após o desastre de 2011. Trata-se de um estudo de caso documental, que identificou duas ações emergenciais, um decreto municipal, duas leis municipais, três planos municipais, dois programas e oito projetos. Resultados indicam que o desastre influenciou a formulação e implementação de políticas em várias esferas governamentais, mas que a adoção e implementação destas políticas ocorreu de forma lenta, com pouca participação popular, ficando aquém das necessidades da administração municipal, bem como das expectativas da população.

Palavras-chave: gestão de risco; desastres; políticas públicas; Nova Friburgo.

Abstract

This paper presents an analysis of public policies for risk management of disasters in the Dois Rios River basin, Nova Friburgo (RJ), covering the ten-year period after the 2011 event. It is a documentary case study, which identified two emergency actions, one municipal decree, two municipal laws, three municipal plans, two programs and eight projects. Results indicate that the disaster influenced the formulation and implementation of policies in various government spheres. Conclusions indicate that the development of these policies occurred slowly, with little popular participation, falling short of the municipality's needs and the expectations of its population.

Keywords: risk management; disasters; public policy; Nova Friburgo.

INTRODUÇÃO

O impacto dos desastres associados a episódios pluviométricos extremos ocorridos nos últimos dez anos - principalmente em Santa Catarina, no ano de 2008 e no Rio de Janeiro, em 2010 e 2011, motivou avanços legais e institucionais que podem resultar na tardia, mas muito bem-vinda incorporação da temática da gestão de riscos de desastres (GRD) às agendas do planejamento urbano e da gestão pública, tendo como principal desdobramento a Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012, que configurou um salto qualitativo na gestão de riscos de desastres no país (Nogueira; Oliveira; Canil, 2014). Esta lei pode ser considerada como um marco jurídico da política pública nesta área, sendo responsável pela instauração do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), além de autorizar a criação do sistema de informações e monitoramento de desastres.

Neste sentido, o presente artigo apresenta uma análise da aplicação desta e de outras políticas públicas propostas pelas diferentes esferas de governo (federal, estadual e municipal) em resposta ao evento extremo de 2011, que atingiu gravemente o município de Nova Friburgo, no estado do Rio de Janeiro, resultando em 947 mortos e 300 desaparecidos, depois considerados mortos (Eiras; Silva; Filho, 2016).

Nova Friburgo faz parte da bacia hidrográfica do Rio Dois Rios, sendo uma das maiores da bacia do rio Paraíba Sul, onde também se situa a sub-bacia do rio Bengalas localizado no curso superior do rio Grande (AGEVAP, 2022). Com uma área territorial de 935,429km², população estimada de 189.939 pessoas e densidade demográfica de 203,05 hab./km², Nova Friburgo está localizado na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro

(IBGE, 2023). Em 2010, possuía 182.082 habitantes e a densidade demográfica era de 195.07 hab./km², sendo que 33.660 pessoas (IBGE, 2023) estavam expostas ao risco de inundações, enxurradas e deslizamentos. Naquela época, Nova Friburgo já fazia parte das regiões críticas a desastres naturais no Brasil e era monitorado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (IBGE, 2018). É uma área com clima tropical de altitude, que apresenta grande pluviosidade especialmente no verão, chegando a mais de 2000 milímetros de precipitação (Davis; Naghettini, 2000).

Nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011, as chuvas esperadas para o mês chegaram em proporção e intervalo maiores do que era previsto. Dourado, Arraes e Silva (2012) informam que o mega desastre ocorreu por condições extremas de precipitação, cujo acumulado, em 24 horas, foi de 241,8 mm, alcançando um pico de 61,8 mm em uma hora, traçando um total de acumulado do dia 1º ao dia 12 de janeiro de 573,6mm. Ainda segundo os autores, o ocorrido é considerado um dos maiores eventos de movimento de massa generalizados do Brasil. Ottero, Chargel e Hora (2018), ao analisarem os dados do Sistema de Alerta do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e de registros históricos diários da Agência Nacional de Águas (ANA), verificaram que em Nova Friburgo o tempo de recorrência do evento de 2011 foi de 150 anos e chamam a atenção para o fato de que na avaliação da criticidade de um desastre, não se considere apenas o total precipitado, mas também outros fatores como relevo, umidade do solo e ocupação de áreas de risco, além da ocorrência de deslizamentos anteriores.

A recorrência de eventos climáticos em grande escala, como também ocorreu no município de Petrópolis, em fevereiro de 2022, demanda políticas capazes de assegurar o gerenciamento dos riscos antes (prevenção, mitigação, preparação e alerta), durante (resposta) e depois dos desastres (reabilitação e recuperação) (Tominaga; Santoro; Amaral, 2015). Neste sentido, durante a investigação questionamos que tipos de políticas públicas (municipais, estaduais e federais) foram produzidas no período de dez anos após o evento climático de 2011 e como estas podem orientar a gestão de riscos em bacias hidrográficas. Buscando responder a esta pergunta, conduzimos um estudo de caso documental, que identificou duas ações emergenciais, um decreto municipal, duas leis municipais, três planos municipais, dois programas e oito projetos.

O artigo está organizado em quatro seções. A primeira apresenta o referencial teórico da investigação; a segunda descreve os procedimentos metodológicos utilizados no levantamento documental; a terceira seção apresenta os resultados e a última traz as conclusões. Esta investigação oferece subsídios para a formulação de respostas mais rápidas e eficazes frente ao aumento da frequência de eventos climáticos em larga escala.

Busca ainda apoiar a gestão compartilhada dos recursos hídricos na Bacia Rio Dois Rios, auxiliando na recuperação e preparação do município, que ainda sofre as consequências do evento de 2011.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apoia-se em documentos oficiais e publicações científicas sobre mudanças climáticas e políticas relacionadas a eventos extremos. Um documento importante nesta área é o Relatório Especial sobre Mudança do Clima, do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2021), que descreve como o aquecimento global tem resultado em aumento na frequência, intensidade e duração de eventos climáticos, incluindo ondas de calor e chuvas. O documento alerta que a mudança do clima pode exacerbar os processos de degradação da terra, inclusive por meio do aumento na intensidade da pluviosidade e enchentes (IPCC, 2021, A 2.7, p. 12). Indica que tais eventos estão relacionados com o aumento da temperatura terrestre, que vem ocorrendo desde o período pré-industrial (1850–1900), quando a temperatura média do ar observada na superfície da Terra aumentou consideravelmente, mais que a temperatura média global da superfície e que, de 1850 a 1900, e depois de 2006 a 2015, a temperatura média do ar na superfície do planeta aumentou 1,53°C, enquanto a temperatura média global de superfície (*Global mean surface temperature – GMST*), aumentou 0,87°C (IPCC, 2021, A 2.2, p. 11). O relatório destaca que tanto o aquecimento global, quanto a urbanização podem provocar o aquecimento nas cidades e seus arredores (efeito ilha de calor). A expansão da malha urbana também pode intensificar eventos extremos de chuva sobre as cidades (IPCC, 2021, A 4.6, p.16), como ocorreu no caso de Nova Friburgo.

Outra importante referência nesta área é o Marco de Ação Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (ONU, 2015), segundo o qual a gestão eficaz dos riscos de desastres contribui para o desenvolvimento sustentável. Este documento ratifica o Marco de Ação de Hyogo (ONU, 2005) como um forte instrumento para ampliação da conscientização pública e institucional, gerando compromisso político, concentrando e catalisando as ações de uma série de partes interessadas em todos os níveis para a redução do risco de desastres.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (ABDN), que cobre o período de 1991 a 2012, assinala a complexidade do relevo da Região Sudeste e afirma que essa região possui a maior diversidade de regimes climáticos do Brasil, apresentando-se como a área de maior frequência de desastres naturais. Ainda segundo o ABDN (CEMADEM, 2013, p. 89), entre as causas externas mais comuns dos movimentos de massa induzidos, estão os cortes

excessivos no pé das encostas durante a construção de rodovias e terraplanagem do relevo para loteamentos, como também ocorreu em Nova Friburgo.

Outro aspecto relevante é a alteração na disponibilidade e na qualidade dos recursos hídricos, que vêm sendo provocada pelos dinamismos climáticos. Santos, Domiciano e Moura (2010, p. 63) constataram que a bacia hidrográfica do rio Paraná e outras da mesma região vêm apresentando aumentos de 3 a 30% nas vazões advindos do crescimento na tendência de chuvas na região. No caso da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, Ottero, Chargel e Hora (2018) concluíram que o histórico de chuvas, especificamente em 2011 e 2013, resultou em eventos consideravelmente acentuados e destacam que apesar dos resultados das análises mostrarem valores diferentes das relações P24h/Pdia, nota-se uma variabilidade espacial das chuvas, justificada pelas distintas formas de relevo. Estas questões se configuram como desafios para a gestão e governança participativa das águas. Segundo Rocha, Rosas e Nogueira (2021) o modelo participativo é entendido como um conjunto de processos de diálogo que procuram incluir diversos setores e grupos na análise de uma questão, seja para compartilhar conhecimentos sobre um tema, ou para a identificação coletiva de desafios, ou ainda para planejar ações e tomar decisões coletivamente. Segundo Gonçalves (2012), os recorrentes desastres em território brasileiro e aqueles que tomaram feições catastróficas, como os que atingiram a Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, exigem uma resposta no âmbito das políticas públicas, como ocorreu no caso da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei nº 12.608, em 10 de abril de 2012.

Nesta pesquisa entende-se que a formulação de políticas públicas é um “estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real” (Souza, 2006, p. 26). Silva e Almeida (2022) assinalam que a compreensão da dinâmica entre os atores envolvidos na gestão é fundamental para a construção de soluções que sejam eficientes para o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, surgem estratégias que a governança é capaz de fornecer à gestão para que se alcance a efetividade de valores, dentre os quais, o cumprimento das leis, também chamado de *compliance*. Este termo é utilizado pela administração pública como sinônimo do princípio de integridade. Quando da gestão da água, a integridade relaciona-se às tomadas de decisão de forma honesta, transparente, responsável e inclusiva pelos entes interessados, com fins à equidade e sustentabilidade, especialmente à luz dos desafios que surgem com as mudanças climáticas. Segundo Souza (2006) as políticas públicas desdobram-se em planos, programas, projetos, sistemas de informação, dentre outras ações que visam promover soluções para questões que atingem a sociedade. Incluem aspectos como a cooperação entre os governos, instituições e grupos

sociais, assim como interesses econômicos, culturais, limites e conflitos. Neste sentido, durante a pesquisa investigamos as políticas públicas propostas por diferentes esferas governamentais como resposta ao evento extremo que atingiu Nova Friburgo em 2011, indicando sua relação com a gestão participativa das águas na bacia do Rio Dois Rios.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conduziu-se um estudo de caso documental, em fontes oficiais (sites, diário oficial, relatórios e publicações governamentais), tendo como recorte temporal o período que compreende o período de dez anos após o desastre de 2011. O levantamento teve o apoio de servidores da Defesa Civil e Secretaria do Meio Ambiente de Nova Friburgo, que contribuíram para que fossem identificadas: duas ações emergenciais (uma federal e uma estadual), um decreto municipal, duas leis municipais, três planos municipais, dois programas e oito projetos integrando diversos parceiros e esferas governamentais. Após a seleção documental, realizou-se a leitura detalhada dos arquivos, seguida pela análise do conteúdo. Foram elencadas categorias temáticas de acordo com as esferas governamentais, períodos e tipos de iniciativas desenvolvidas para a gestão de riscos no município de Nova Friburgo – RJ.

RESULTADOS

Resultados indicam que entre os anos de 2011 e 2022 foram desenvolvidas 18 propostas para a gestão de risco de desastres em Nova Friburgo. Três iniciativas foram apresentadas pelo governo federal; duas em parceria entre o governo federal e municipal; uma apenas pelo governo estadual; três em parceria entre o governo estadual e municipal; sete apenas pelo governo municipal; e duas envolvendo o governo do estado e do município, em colaboração com o governo japonês. Sintetizamos no Quadro 1 os tipos de iniciativas oficiais, o ano de publicação, a esfera governamental responsável, o título e o(s) objetivos definidos em cada documento relacionado à gestão de risco na área que compreende a bacia hidrográfica do Rio Dois Rios.

Quadro 1 – Levantamento das ações implementadas em Nova Friburgo, à luz da Lei nº 12.608/12, entre os anos de 2011 e 2022.

Tipo	Ano	Esfera	Título	Objetivo
Ações emergenciais	2011	Estadual	Sistema de Sirenes de Alertas	Propagar alertas sonoros preventivos nas áreas com mais de 50 habitantes.
	2011	Federal	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) liberado para as vítimas da catástrofe. (Atualmente chamado de	Permitir que trabalhadores tenham acesso aos valores do FGTS.

			Saque Calamidade)	
Decreto	2019	Municipal	Classificação de áreas quanto ao risco de desastres de origem natural	Classificar as áreas de risco de desastres de origem natural com potencial de escorregamentos segundo a Carta Geotécnica da Aptidão Urbana de Nova Friburgo.
Leis	2018	Municipal	Lei Orgânica nº 4.637, de 12/07/2018 do município de Nova Friburgo.	Estabelecer plano permanente de resiliência, nos termos dos princípios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).
	2019	Municipal	Lei complementar nº 131, de 16/12/2019	Permitir o Macrozoneamento Ambiental e suas delimitações de forma transversal às Unidades Territoriais de Planejamento - UTP, em consonância às diretrizes estabelecidas nos incisos I e II do art. 9º da Lei Federal nº 6.938, de 31/08/1981 e definir as Áreas de Interesse Geológico e Geotécnico, 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.”
Planos	2007-2021	Municipal	Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo – Lei Complementar n. 24	Considerar todo o território municipal, incluindo áreas urbanas e rurais, com especial atenção à identificação e ao tratamento das singularidades das bacias hidrográficas dos rios Bengalas, Grande e Macaé, instituídas, nesta Lei, como Unidades Territoriais de Planejamento.
	2007-2021	Municipal	Plano Municipal de Riscos e Desastres Nova Friburgo	Estabelecer referenciais técnicos e gerenciais que permitissem a implementação de ações estruturais e não estruturais, oriundas do Poder Público Municipal, em prazos adequados aos recursos orçamentários do Município e a eventuais aportes financeiros de origem Federal e ou outros, para reduzir e controlar as situações de riscos associados a escorregamentos e solapamentos de margens de córregos, que ameaçam a segurança dos moradores de assentamentos precários existentes em seu território.
	2021	Municipal	Plano de Contingência em Proteção e Defesa Civil (PLANCON 2021-2022) Nova Friburgo, RJ	Estabelecer ações e responsabilidades dos órgãos envolvidos na resposta às emergências e desastres.
Programas	2013	Municipal	Programa “Apoio à prevenção e erradicação de riscos em assentamentos precários”	Mapear as áreas de risco de escorregamentos e inundação, indicando as áreas prioritárias para a execução de medidas com base no grau de risco e no valor por moradia para cada setor.
	2016	Federal - Municipal	Programa ETR (Estação Total Robotizada)	Realizar a Instalação de sensores geotécnicos para monitoramento e prevenção de deslizamentos em morro.
Projetos	2011 a 2019	Estadual - Municipal	Aluguel Social	Pagar o Benefício eventual mensal constante da Lei Orgânica da Assistência Social de 1993 a mais de 2700 famílias desabrigadas após 2011. (Oito anos depois, 35 famílias ainda recebiam o aluguel social por terem

			judicializado o processo após retornarem ao município)
2011	Estadual - Municipal	Relatório Anual Serviço Geológico do Brasil	Mapear as áreas de risco e elaborar cartas geotécnicas.
2013	Federal	Obra para contenção do Rio Bengalas e Córrego D'antas, Nova Friburgo – RJ.	Canalizar o Rio Bengalas por parte do Instituto Estadual do Ambiente (Inea) e do Ministério das Cidades, com verbas do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1)
2013 a 2016	Federal	Minha Casa Minha Vida	Construir habitações para abrigar parte das famílias que ficaram sem moradias por conta da ocorrência de 2011.
2014	Estadual - Municipal	Relatório Anual Serviço Geológico do Brasil	Estudo de interferometria SAR, com o intuito de detectar movimentações de massas e instabilidade das encostas em longo prazo, empregando imagens históricas (1997-2012)
2018	Parceria entre os japoneses, Governo Federal e Município	Manual Técnico para elaboração, transmissão e uso de Alertas de Risco de Movimentos de Massa vol. 2 - Projeto Gides-Jica	Levantar informações sobre os movimentos de massa, inundações graduais e enxurradas e elaborar um manual com procedimentos a serem seguidos.
2020-2021	Parceria entre os japoneses, Governo Federal e Município	Projeto SABO - “Projeto de Desenvolvimento da Capacidade Nacional para Contra Medida Estrutural diante dos Desastres relacionados a sedimentos para a Construção de Cidades Resilientes”	Desenvolver 2 (dois) projetos executivos que serão a base para a implantação de obras de prevenção utilizando barreiras de retenção de fluxo de detritos em localidades do município de Nova Friburgo - RJ e Teresópolis – RJ
2019-2022	Federal - Municipal	Rede Geo Cemaden	Instalar sensores de umidade dos solos que medem a quantidade de água no solo a três metros de profundidade. Esses equipamentos estão integrados a uma Plataforma de Coleta de dados conhecida com PCD Geotécnica. Estes dados são transmitidos, em tempo real, para a Sala de Situação do Cemaden e da Defesa Civil, permitindo a emissão de alertas de risco de desastres naturais.

Fonte: os autores, 2023.

Destaca-se nos dados o protagonismo do município, que liderou sete iniciativas próprias, duas em parceria com o governo federal, três em parceria apenas com o governo do estado; e duas com o governo do estado do Rio de Janeiro e do Japão. Nota-se que as iniciativas foram distribuídas ao longo do tempo, o que indica uma certa morosidade na formulação e implementação de políticas públicas após o desastre. Em 2011 foram registradas três iniciativas; em 2013, duas; em 2014, uma; em 2016, uma; em 2018, duas; em 2019, duas; e em 2021, uma. Também foram registradas iniciativas que se referiam a períodos mais longos, sendo duas entre 2007 e 2021; uma entre 2011 e 2019; uma entre 2013 e 2016; uma entre 2020 e 2021; e uma entre 2019 e 2022. Duas políticas já existentes sofreram modificações para atender às novas demandas, que foi o caso do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo (Lei Complementar n. 24, de 2006) e do Plano Municipal de Riscos e Desastres de Nova Friburgo.

Destacam-se nos resultados alcançados as contribuições de cada uma destas políticas para a gestão de riscos na bacia hidrográfica do Rio Dois Rios. Iniciamos identificando duas ações emergenciais, ambas implementadas no ano de 2011. A primeira ação, chamada “Saque calamidade”, foi instituída pelo governo federal e permitiu que os contribuintes das regiões atingidas pela catástrofe pudessem realizar o saque do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Este saque obedeceu aos parâmetros estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, após o decreto do estado de calamidade pública ou emergência pela Prefeitura, com reconhecimento do Ministério da Integração Nacional. Mais de 5 mil pessoas puderam optar por sacar o valor de suas contas.

A segunda ação emergencial foi a instalação do Sistema de Sirenes e Alertas, que ocorreu no último semestre de 2011, após o mapeamento realizado pela Defesa Civil nas áreas de maior risco geológico e hidrológico nas comunidades friburguenses. Esta ação foi determinada pelo Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro, resultando na instalação de 39 equipamentos em 24 comunidades.

Além das duas ações emergenciais, durante a pesquisa identificamos também o Decreto nº 285, de 24 de setembro de 2019, que tratou da classificação das áreas com potencial de escorregamentos de acordo com a Carta Geotécnica da Aptidão Urbana de Nova Friburgo. O principal objetivo desse decreto foi formalizar um Plano de Informações que destacou as limitações do meio físico em relação ao potencial de escorregamentos nas encostas. O território do município foi compartimentado, para fins metodológicos, em unidades geológico-geotécnicas e foi produzido um “Inventário Histórico de Escorregamentos ocorridos e de Escorregamentos Potenciais”. A partir de então, foram estabelecidas estatisticamente as áreas potenciais e os setores de acordo com o grau de potencialidade de ocorrência dos escorregamentos.

Ao longo da investigação foram identificadas duas leis. A primeira foi a Lei Orgânica nº 4.637, de 12 de julho de 2018, que estabeleceu o Plano Permanente de Resiliência, nos termos indicados pela Organização das Nações Unidas (ONU), formalizando a participação do município no Programa Cidades Resilientes e estabelecendo parâmetros para sua efetivação. A segunda foi a Lei Complementar nº 131/2019, criada para delimitar os parâmetros urbanísticos para construção civil e dispor sobre o Macrozoneamento Ambiental e o Zoneamento de Nova Friburgo. O Art. 1º, parágrafo único, define o macrozoneamento ambiental como a espacialização das áreas com características comuns, fundamentadas em uma análise que reúne fatores que detalham a natureza como a vegetação, os recursos hídricos, a estrutura, a forma do relevo e de usos presentes no território, permitindo, assim, suas delimitações em consonância às diretrizes da Lei Federal n. 6.938/1981, que determina o zoneamento ecológico econômico como meio de organização do território, indicando os

padrões de proteção ambiental que se destinam a assegurar a qualidade dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

No que diz respeito ao planejamento para prevenção de riscos, identificou-se dois planos: o Plano Diretor e o Plano de Riscos e Desastres. Quanto ao primeiro, a Constituição de 1988 instituiu o Plano Diretor como um instrumento da política urbana regulamentado pela Lei Federal nº 10. Em Nova Friburgo, tal plano apresenta as diretrizes para os processos administrativos sobre a temática ambiental; e na proposta de revisão para o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, em 2015, foi evidenciada justamente a questão da vulnerabilidade do solo e as diretrizes especiais a serem tratadas de acordo com Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

Em novembro de 2021, a Defesa Civil do município apresentou o Plano de Contingência em Proteção e Defesa Civil (PLANCON), que se refere à apresentação dos procedimentos protocolares que são utilizados pela Defesa Civil do município e órgãos afins, envolvidos direta e/ou indiretamente na resposta às emergências climáticas em seu território. Ademais, esse Plano foi baseado em estatísticas e relatórios advindos de vários órgãos, como da própria Secretaria Municipal de Defesa Civil, do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), da Gerência de Geomática (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) e da Geologia e Estudos Ambientais (REGEA).

Quanto aos programas, em 2013 foi criado o Programa intitulado “Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários”, que apresenta os resultados do mapeamento de risco de escorregamentos e inundação de 99 áreas na região do município de Nova Friburgo, definidas e indicadas pelos técnicos da Prefeitura e Defesa Civil local. Foram avaliadas situações de risco com graus diferenciados quanto à probabilidade de ocorrência de escorregamentos, o tipo dos processos envolvidos e a potencialidade dos eventos, determinando, então, a delimitação dos setores de risco. E além do grau de risco, também foram indicadas as áreas prioritárias para a execução dessas medidas com base no valor por moradia para cada setor.

Outro programa que também passou a fazer parte do processo de monitoramento foi a Estação Total Robotizada, criada pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Nova Friburgo foi o segundo município da região serrana do Rio de Janeiro a receber a instalação de sensores geotécnicos para monitoramento e prevenção de deslizamentos em morro. A tecnologia implementada detecta a movimentação do solo nas áreas em aclave através de um equipamento denominado Estação Total Robotizada (ETR), instalado na Escola Municipal Lafayette Bravo Filho, instituição que está

localizada em frente a encostas e áreas vulneráveis a deslizamentos no distrito de Conselheiro Paulino. No entorno das encostas também foram instalados 100 prismas que refletem o sinal de infravermelho emitido pela ETR e indicam, em milímetros, qualquer tipo de movimentação de terra.

Além dos programas, durante o levantamento documental foram identificados oito projetos. O primeiro, chamado de Mapeamento de Risco, faz parte dos procedimentos do Serviço Geológico do Brasil (SGB) e seu objetivo é realizar atividades visando à aquisição e integração de dados, o que envolve estudos de campo, análises químicas, geocronológicas e mineralógicas, precedidas de informações obtidas por sensoriamento remoto, levantamentos geoquímicos e aerogeofísicos, além de dados paleontológicos, segundo consta no Relatório Anual Serviço Geológico do Brasil (2011, p. 17). Logo nas páginas de abertura do documento, informa-se que a equipe da CPRM/SGB participou do mapeamento do risco remanescente no município de Nova Friburgo em 2011, e que a equipe de geólogos foi convocada na ação emergencial pelo Governo Federal para identificação, delimitação e caracterização de áreas de risco nos estados, sendo as informações geológico-geotécnicas disponibilizadas para as equipes municipais da Defesa Civil e para o CEMADEN; à vista disso, foram identificadas 254 áreas de riscos remanescentes.

Em 2014, a CPRM/SGB publicou no Relatório Anual do Serviço Geológico Brasil (CPRM, 2014) o primeiro estudo de Interferometria *Synthetic Aperture Radar* (SAR), com o intuito de detectar movimentações de massas e instabilidade das encostas em longo prazo, empregando, então, imagens históricas (1997-2012). A análise comprovou que já havia movimentações de massas antes do desastre de 2011, mesmo em áreas vegetadas; e esse mesmo relatório também aponta a parceria Brasil-Japão, no Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos em Desastres Naturais (GIDES), criado em 2013, em parceria com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). Os municípios participantes do Projeto eram Blumenau (SC), Petrópolis (RJ) e Nova Friburgo (RJ), uma vez que foram os que mais sofreram com as consequências dos desastres naturais de 2008 e 2011. A redução dos riscos de desastres geológicos, através de medidas preventivas não estruturais, é um dos principais objetivos da parceria efetivada entre o Brasil e o Japão. A Defesa Civil de Santa Catarina (2022) acrescenta que o projeto também oferece suporte à formulação de políticas e ao desenvolvimento de metodologias para aperfeiçoar o gerenciamento dos riscos de desastres de movimentos de massa, considerando os seguintes aspectos: avaliação e mapeamento de áreas de risco, monitoramento e alerta (sistemas de alerta antecipado de risco e planos de contingência), obras de prevenção e reabilitação (critérios para definição e para projeto) e planejamento da expansão urbana em áreas com suscetibilidade a movimentos de massa.

A metodologia empregada deu origem às Cartas de Perigo Geológico, que segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2022), é um estudo elaborado em consonância com as diretrizes e objetivos estabelecidos pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, com o intuito de subsidiar as políticas de ordenamento territorial e prevenção de desastres. Em 2022, o município fazia parte do JICA e estava no Projeto para Aprimoramento da Capacidade Técnica em Medidas Estruturais contra Movimentos Gravitacionais de Massa com Foco na Construção de Cidades Resilientes – Projeto SABO. O principal objetivo era a formulação de padrões técnicos para barragens do tipo sabo “SABO” – do japonês “as” (sedimento) e “bo” (proteção). Segundo Caçador (2022), essas barragens consistem em estruturas normalmente feitas de concreto, utilizadas para prenderem sedimentos e outros sólidos vindos de fluxos de detritos. São colocadas à montante de áreas de risco a serem protegidas ou em outras posições na bacia hidrográfica. Dentre as suas funções, ainda se destacam: diminuição da declividade do talvegue, redução da energia potencial do fluxo de detritos, retenção da parte dos sedimentos e troncos mobilizados pelo fluxo de detritos, e dessa forma, a redução de volume, permitindo a passagem de uma quantidade de sedimentos que não prejudique a vida das pessoas e a segurança do patrimônio nas áreas de risco. Essas barragens também podem estabilizar os sedimentos ao longo do leito do talvegue, o que impede a sua inclusão no fluxo de detritos. O projeto JICA se tornou um componente de grande importância, não somente pelo seu potencial e grandeza, mas por mostrar-se um exemplo de que cooperações internacionais são cruciais para que as experiências sejam trocadas e focadas na prevenção de desastres naturais.

Em 2022, Nova Friburgo também recebeu equipamentos de monitoramento do “Projeto Rede GEO CEMADEN”. Foram cinco sensores de umidade do solo da Estação Total Robotizada (ETR), que medem a quantidade de água no solo, instalados a três metros de profundidade. Esses equipamentos foram integrados a uma plataforma de coleta de dados conhecida com PCD Geotécnica; esses dados são transmitidos em tempo real para a Sala de Situação do CEMADEN e da Defesa Civil, o que permite a emissão de alertas de risco de desastres naturais.

Dentre os projetos listados, destacou-se também o Aluguel Social, que é um benefício previsto pela Lei nº 8.742 de 1993 e pelo Decreto nº 6.307 de 2007, cuja função é auxiliar famílias com dificuldade de moradia, observadas situações de calamidade pública, tais como: enchentes, desabamentos e/ou secas; interdição de imóvel em situação de risco, como os localizados em encostas; de vulnerabilidade social que impeça ou dificulte o custeio de aluguel ou compra de um imóvel e ainda as famílias afetadas por obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (Noguera, 2022). Em Nova Friburgo, o benefício eventual mensal foi concedido a mais de 2.700 famílias desabrigadas após a

situação de calamidade do ano de 2011. Em 2019, 35 famílias ainda recebiam o aluguel social por terem judicializado o processo após retornarem ao município; e de 2011 a 2016, o valor pago era de quinhentos reais.

Ainda sobre habitação, o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi criado pelo governo federal em 2009 com o objetivo inicial de construir habitações para famílias cuja renda era inferior a três salários-mínimos e, com isso, reduzir o déficit habitacional no país (Foragi, 2012). Segundo a Prefeitura de Nova Friburgo, três mil famílias ficaram desabrigadas em 2011; desse total, 500 receberam indenização e 2.500 foram beneficiadas pelo aluguel social até o término das obras dos conjuntos habitacionais; cerca de 1.600 famílias residem nos 2.180 apartamentos (com 42m² cada) do conjunto de nove condomínios situados na localidade denominada “Terra Nova”, Distrito de Conselheiro Paulino.

Para fins de mitigação e prevenção, a obra de canalização do Rio Bengalas foi iniciada em 2013, contando com desapropriações de construções ao longo de suas margens no Distrito de Conselheiro Paulino e com a construção da Avenida Brasil, melhorando o tráfego ao longo da via. O INEA informou que as obras emergenciais foram realizadas como forma de mitigar o grande impacto ocasionado pelas inundações. Os projetos e obras em execução foram produzidos pelo Consórcio Rio Bengalas (formado pelas empresas EIT Engenharia e Ferreira Guedes) e visavam dar continuidade às ações iniciadas pelo INEA, com recursos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM) (INEA, 2013).

Ao analisar os 18 planos, programas e ações desenvolvidos em Nova Friburgo como resposta, reabilitação e recuperação após o desastre de 2011, pode ser constatado que a gestão de riscos exige a compreensão de fatores econômicos, políticos e culturais próprios de cada região, assim como a função, interesses e maturidade técnico-científica das organizações e profissionais envolvidos na proposição e implementação das políticas públicas. Desta forma, é preciso que haja um efetivo diálogo governamental, envolvendo as três esferas, sobre aspectos como governança, estrutura organizacional, funções, responsabilidades, estratégias, capacidades, competências, sistemas de informação, processos decisórios e cultura organizacional (Ministério de Desenvolvimento Regional, 2020, p. 4).

Foi ainda possível registrar que os eventos climáticos em grande magnitude, como ocorrido em Nova Friburgo, tem um impacto que excede o território atingido pelas inundações e movimentações de massa, pois influenciam a dinâmica política local, regional e nacional. Nota-se, por exemplo, que o evento de 2011 na Região Serrana do Rio de

Janeiro impulsionou a criação da Lei nº 12.608/2012 que estabeleceu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Também influenciou formulação da Lei Estadual n. 6442/2013, que obriga a inserção de mapeamentos e estudos de risco nos planos diretores dos municípios.

Além da dimensão política, os documentos revelam a preocupação com a recuperação econômica e social da população. O Relatório de Avaliação de Perdas e Danos elaborado pelo Banco Mundial (2012), com o apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro, estimou em R\$ 4.8 bilhões as perdas e danos totais das inundações e deslizamentos da Região Serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011. E aponta que o valor omite impactos substanciais sobre os setores da educação e da saúde, os quais não puderam ser considerados por falta de informações detalhadas. Foram R\$ 2.2 bilhões (46%) do total de custos correspondentes aos danos, custos diretos das inundações e deslizamentos. Já as perdas, relacionadas aos custos indiretos do desastre, foram estimadas em R\$ 2.6 bilhões (54% dos custos totais). No setor habitacional, as perdas e danos foram estimados em R\$ 2.6 bilhões, enquanto nos setores de infraestrutura e produtivos, os custos diretos e indiretos foram estimados em R\$ 1 bilhão e R\$ 896 milhões, respectivamente. O custo para reconstrução de habitações populares, nos sete municípios em estado de calamidade pública, foi estimado em R\$ 479 milhões, desconsiderando alguns itens como a aquisição e preparação de terrenos e a expansão das redes de infraestrutura de energia e saneamento básico até os novos conjuntos habitacionais.

A avaliação de perdas e danos do Banco Mundial (2012) também indica que somente em Nova Friburgo as obras de contenção de encostas custariam mais de R\$ 1 bilhão e representariam cerca de 85% do custo de todas as obras do tipo na região, ou 58% dos custos indiretos totais do desastre estimados nos sete municípios. Em relação aos subsetores da área de infraestrutura de saneamento, atenta-se para o alto custo das obras de recuperação nos canais de Nova Friburgo, orçadas em aproximadamente R\$ 350 milhões (Banco Mundial, 2012). Dados parciais do Relatório revelam que no setor educacional, o Ministério da Educação autorizou o repasse no valor de R\$ 74 milhões para a recuperação da rede pública de ensino. Na área da saúde, os danos à rede pública e privada somaram R\$ 2.5 milhões, tendo o Ministério da Saúde autorizado o repasse no valor de R\$ 8.7 milhões para ampliação do atendimento hospitalar na região. As perdas e danos mínimos no setor são estimados em R\$ 11.2 milhões. Em relação à infraestrutura de telecomunicações, o custo de recuperação dos 242 quilômetros de rede danificados ou destruídos foi estimado em R\$ 9.3 milhões (Banco Mundial, 2012). Segundo Dourado, Arraes e Silva (2012) o governo do estado do Rio de Janeiro investiu R\$ 188.451.196,08 em

79 obras em seis municípios da região afetada, sendo Nova Friburgo, o município que mais recebeu recursos.

Apesar dos recursos financeiros disponibilizados pelos governos federal e estadual, as políticas implementadas nos dez anos após o desastre de 2011 não foram capazes de assegurar a plena recuperação do município. Como ação emergencial, por exemplo, o Aluguel Social não foi suficiente para que muitas famílias pudessem se abrigar, favorecendo o retorno dessas pessoas para as casas que foram condenadas pela Defesa Civil, assim como ocorreu em Petrópolis.

Sobre o sistema de alerta e alarme, Ximenes, Montezuma e Sato (2017) realizaram uma pesquisa com a comunidade do Cardinot, em Nova Friburgo, e concluíram que tal medida possui pouca abrangência na bacia hidrográfica e conta com a participação de poucas pessoas envolvidas para informar um grande número de moradores de áreas de risco, sendo ainda necessário sensibilizar e motivar a comunidade neste sentido. O estudo relata que a implantação de radiocomunicação é um grande avanço para a difusão de informações em situações de emergência, mas que a gestão de riscos de desastres ainda é realizada pela comunidade sem o apoio governamental, que permanece com o modelo de gestão tecnocêntrico e militarizado. Carvalho (2019) deixa explícito no seu estudo com moradores do bairro Córrego D´antas, em Nova Friburgo – RJ, localidade muito afetada em 2011, que não houve protagonismo dos moradores nas etapas do programa de gestão de risco.

CONCLUSÕES

O desastre de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro foi decisivo para que fossem formuladas e implementadas políticas estratégicas para a gestão de risco em várias esferas governamentais, com desdobramentos significativos do ponto de vista legislativo e institucional. Do ponto de vista legal, houve a criação e implementação da Lei nº 12.608/12, Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, que viabilizou a estruturação técnica da Defesa Civil. Do ponto de vista institucional, destaca-se a articulação entre diversos órgãos, com protagonismo do CEMADEM e da Defesa Civil, que consolidaram um sistema de coordenação para o gerenciamento de riscos.

No entanto, Carvalho (2019) afirma que a centralização do gerenciamento nacional, de responsabilidade do CEMADEN, acaba por operar com dados incipientes, enfrentado problemas de integração entre os órgãos, bem como sobrecarregando as Defesas Civas dos municípios. As chefias locais assumem, na íntegra, a responsabilidade, emergindo questões quanto ao modelo institucional adotado. Ao se considerar este cenário, nota-se que apesar

da existência de normativas nacionais e internacionais - como o Plano Nacional de Adaptação (PNA), de 2016, o Estatuto das Cidades (Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001), ou ainda da inserção da Agenda das Nações Unidas por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial os 6, 11 e 13 - a implementação de políticas em nível local ainda carecem de sistematização e efetividade na mitigação dos riscos de desastres naturais.

Neste sentido, destacam-se pelo menos três aspectos: a necessidade de apoio governamental para a Defesa Civil em nível local; amparo legal (com leis específicas) para proibir e fiscalizar continuamente a construção em áreas de risco no município de Nova Friburgo; e a promoção de projetos de educação ambiental que fortaleçam os vínculos comunitários, de forma articulada com as instituições responsáveis pela prevenção de desastres. O estudo também assinala que é fundamental a criação de políticas de desenvolvimento territorial que implementem programas com enfoque nas bacias hidrográficas para que se tornem unidades geográficas de gestão de risco de desastres, como também propuseram Pacheco, Oda e Marchezini (2023).

Conclui-se, que embora haja uma Política Nacional, a coordenação de ações para a implementação de políticas e programas em municípios com alta propensão a desastres, como Nova Friburgo, ainda ocorre de forma lenta, com pouca participação da população e baixa efetividade na gestão da bacia hidrográfica. Entre diversos fatores que versam sobre as questões de segurança, destacam-se o baixo número de profissionais efetivos das instituições responsáveis, bem como as barreiras administrativas entre as instituições, sejam da mesma esfera ou de esferas distintas. O relatório IPCC (2021) também aponta para a possibilidade de riscos se tornarem ainda mais acentuados no período do verão nos próximos anos. Desta forma, apesar dos esforços empreendidos, na probabilidade de um novo evento da mesma magnitude ocorrida em 2011, a população de Nova Friburgo poderá estar em melhores condições de segurança considerando o que ocorreu há doze anos. No entanto, mesmo com as políticas implementadas, estas ainda podem ser consideradas aquém das necessidades de um município vulnerável a novos desastres.

REFERÊNCIAS

AGEVAP. *Área de atuação do Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios*. Nova Friburgo, RJ: online, 2022. Disponível em: <http://www.cbhriodoisrios.org.br/area-atuacao.php> Acesso em: 18 ago. 2022.

BANCO MUNDIAL. *Avaliação de perdas e danos: inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - janeiro de 2011*. Brasília: Banco Mundial, 2012.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Seção 1, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em 10 mar. 2023

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e cria o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 abr. 2012. Seção 1, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 02 set. 1981. Seção 1, p. 17657. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm Acesso em: 15 abr. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.307, de 14 de dezembro de 2007. Dispõe sobre os benefícios eventuais de que trata o art. 22 da Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 dez. 2007. Seção 1, p. 5. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6307.htm. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima*. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

CAÇADOR, C. *Cidades Resilientes*: projeto de cooperação entre Brasil e Japão é oficialmente lançado. Ministério das Relações Exteriores, 2022. Disponível em: <http://www.abc.gov.br/imprensa/mostrarconteudo/1791>. Acesso em: 24 mar. 2023

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Saque Calamidade*. [S.l.], 2023. Disponível em: <https://www.fgts.gov.br/Pages/sou-trabalhador/saque-calamidade.aspx>. Acesso em: 03 de mar. de 2023.

CARVALHO, Nathalia Lacerda de. Políticas públicas para gestão de riscos: aquisição de direitos ou reprodução da injustiça ambiental? Reflexões baseadas no caso do bairro Córrego D'Antas, Nova Friburgo (RJ). *Ambientes*, v. 1, n. 2, p. 188-210, 2019. Disponível em <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/download/23779/14961/87352> Acesso em: 13 jan. 2023.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais*: 1991 a 2012. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres / Florianópolis: CEPED, UFSC, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/> Acesso em: 20 jan. 2023.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). *Cemaden instala sensores geotécnicos para monitoramento de morro em Nova Friburgo*. *Notícias*, 28 de janeiro de 2016. Disponível em:

<http://www2.cemaden.gov.br/cemaden-instala-sensores-geotecnicos-para-monitoramento-de-morro-em-nova-friburgo/> Acesso em: 10 mar. 2023.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). *Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alertas de Risco de Movimentos de Massa*. Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais Acordo de Cooperação Internacional Brasil – Japão. São José dos Campos: CEMADEN, 2018. Disponível em: http://www2.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Manual_Monitoramento_e_Alertas_-_Cemaden.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

DAVIS, Elizabeth Guelman; NAGHETTINI, Mauro Cunha. *Estudo de chuvas intensas no estado do Rio de Janeiro*. Brasília: CPRM, 2000. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/17229/12/rel_proj_rj_chuvas.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.

DOURADO, Francisco; ARRAES, Thiago Coutinho; SILVA, Mariana Fernandes e. 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 – UFRJ*, v. 35, n. 2, p.43-54 2012. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/17229/12/rel_proj_rj_chuvas.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

EIRAS, Cahio Guimarães Seabra; SILVA, Jefferson Lins da; FILHO, Oswaldo Augusto. Análise de Estabilidade de Talude na Área Urbana da Cidade de São Carlos – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA, 18., 2016. Anais... Belo Horizonte, MG: COBRAMSEG, 2016. Disponível em: <https://plataforma.swge.com.br/PROCEEDINGS/PDF/CB-09-0034.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.

FORAGI, R. *Uma análise do Programa Minha Casa Minha Vida*. Trabalho de Conclusão do Curso do Curso (Graduação em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/69963>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GONÇALVES J. *Por uma verdadeira e viva Política Nacional de Proteção e Defesa Civil*. Campinas, SP: NEPED-UFSCAR, 2012. Disponível em: <https://www.neped.ufscar.br/wp-content/uploads/2022/09/opniao01.pdf>. Acesso: 10 mar. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades: Brasil/Rio de Janeiro/Nova Friburgo*. Rio de Janeiro: online, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/nova-friburgo/panorama>. Acesso em: 18 jun. 2023.

IBGE. *População em áreas de risco no Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Diretoria de Geociências Coordenação de Geografia, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacaoareasderisco/>. Acesso em: 18 jun. 2022.

INEA. Secretaria do Ambiente e Inea vistoriam bom andamento das obras em Friburgo. *Revista do Meio Ambiente*, 2013. Disponível em:

http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwff/mdiw/~edisp/inea_020101.pdf. Acesso em: 18 jun. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Mudança do Clima 2021: a base científica*. Sumário para formuladores de políticas públicas. Tradução: Mariane Arantes Rocha de Oliveira. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-cti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. *Projeto Sabo – Aprimoramento da Capacidade Técnica em Medidas Estruturais Contra Movimentos Gravitacionais de Massa com Foco na Construção de Cidades Resilientes*. Brasília, 2022.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Comitê Interno de Governança (CIGOV). *Metodologia de Gestão de Riscos do Ministério de Desenvolvimento Regional, 2020*. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/Anexo_II_-_Metodologia_de_Gest%C3%A3o_de_Riscos.pdf. Acesso em: 13 jan.2023.

NOGUERA, A. *Aluguel Social: saiba quais estados e municípios pagam esse benefício*, 2022. Disponível em: <https://fdr.com.br/2022/05/21/aluguel-social-saiba-quais-estados-e-municipios-pagam-esse-beneficio/>. Acesso em: 07 jul. 2022.

NOGUEIRA, Fernando Rocha; OLIVEIRA, Vanessa Elias de; CANIL, Katia. Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, p. 177-194, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/d3PQFR8QXDR5N7sHkfVsdfj/?lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2023.

NOVA FRIBURGO. Decreto Municipal nº 2.122, de 12 de janeiro de 2011. Declara Situação de Calamidade Pública no Município de Nova Friburgo, em decorrência das chuvas intensas que atingiram o município no dia 11 de janeiro de 2011, e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Nova Friburgo*, Nova Friburgo, RJ, ano XCVIII, nº 1.441, p. 1-2, 12 jan. 2011.

NOVA FRIBURGO. Defesa Civil. *Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil*. Nova Friburgo: Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, 2021. 112 p. Disponível em: <https://www.pmnf.rj.gov.br/site/> Acesso em: 10 mar. 2023.

NOVA FRIBURGO. Lei Complementar n. 24, de 28 de dezembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Nova Friburgo e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Nova Friburgo*, 2006. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:rio.janeiro:nova.friburgo:municipal:lei.complementar:2006-12-28:24>. Acesso em: 10 ago. 2023.

NOVA FRIBURGO. Lei Complementar nº 131, de 16 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o Macrozoneamento Ambiental e o Zoneamento de Nova Friburgo, delimita os parâmetros urbanísticos para construção civil e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Nova Friburgo*, Nova Friburgo, RJ, 2019. Disponível em: <https://cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=6811&cdDiploma=201901311&NroLei=131&Word=&Word2=> . Acesso em: 10 mar. 2023.

NOVA FRIBURGO. Lei Municipal nº 4.637, de 12 de julho de 2018. Institui a Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo. *Diário Oficial do Município de Nova Friburgo*. Disponível em: https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis/Lei_Organica_Nova_Friburgo_RJ.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

NOVA FRIBURGO. *Plano Municipal de Redução de Riscos de Desastres*. Nova Friburgo, RJ: Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, 2007. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/21726/1/Plano_municipal_Nova_Friburgo.pdf. Acesso em 10 ago. 2023.

NOVA FRIBURGO. *Plano Municipal de Redução de Riscos*. Programa Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. Relatório da Etapa 2 - Elaboração da Revisão do Plano Municipal de Redução de Risco. São Paulo: REGEA, 2013. 69 p.

NOVA FRIBURGO. Prefeitura Municipal. Decreto nº 285, de 24 de setembro de 2019. Dispõe sobre a classificação das áreas com potencial de escorregamentos de acordo com a Carta Geotécnica da Aptidão Urbana de Nova Friburgo. *Diário Oficial do Município de Nova Friburgo*, Nova Friburgo, RJ, 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.novafriburgo.rj.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Decreto-285-2019.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030*. Sendai, Miyagi, Japão: ONU, 2015. Disponível em: https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/MarcodeSendaiPortugues.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Organização das Nações Unidas. *Marco de Ação de Hyogo 2005-2015: aumento da resiliência das nações e comunidades frente aos desastres*. Tradução: Luís Felipe Lopes de Lima Lins. Hyogo, Japão: ONU/EIRD, 2005. Disponível em: <https://defesacivil.uff.br/wp-content/uploads/sites/325/2020/10/Marco-de-Aao-de-Hyogo-2005-2015.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.

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, n. 1, p. 131-139, jan. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/LivGBPxGBBkhtH6WGHvFjCc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PACHECO, Lucia Calderón; ODA, Paula Sayeko Souza; MARCHEZINI, Victor. Impactos socioeconômicos de desastres na Bacia do Rio Paraíba do Sul: uma análise do período 2003-2022. *ClimaCom – Desastres [online]*, Campinas, ano 10, nº. 25. nov. 2023. Disponível em: <https://climacom.mudancasclimaticas.net.br/impactos-socioeconomicos/> Acesso em: 27 dez. 2023.

RIO DE JANEIRO (estado). Instituto Estadual do Ambiente. *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro*. Relatório Síntese, 2014. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0> Acesso em: 20 jan. 2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 6.442, de 17 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a obrigatoriedade de inserção de mapeamentos e estudos de risco nos planos diretores dos

municípios do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, RJ, 18 dez. 2013. p. 1-2

ROCHA, Alessandra Moraes da; ROSAS, Estela Miridian; NOGUEIRA, Daniela. Análise da evolução da gestão participativa dos recursos hídricos no Piauí e no Rio de Janeiro: o que há em comum? In: WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS, 8., 2021, Goiás. *Anais [...]*. Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2021. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/365/o/Anais_resumo_Simples.pdf?1637717984. Acesso em: 19 jan. 2023.

SANTA CATARINA. Defesa Civil. *Japoneses do Projeto Gides encerram trabalho em Santa Catarina*, 2022. Disponível em: <https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/japoneses-do-projeto-gides-encerram-trabalho-em-santa-catarina/> Acesso em: 01 abr. 2022.

SANTOS, Antonio Marcos dos; DOMICIANO, Galvíncio Josiclêda; MOURA, Magna Soelma Beserra de. Os recursos hídricos e as mudanças climáticas: discursos, impactos e conflitos. *Revista Geográfica Venezuelana*, v. 51, n. 1, p. 59-68, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/870919/1/Magna2010.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. *Relatório Anual Serviço Geológico do Brasil*, 2011. Disponível em: https://www.cprm.gov.br/publique/media/informacao_publica/rel_anual_2011.pdf Acesso em: 07 de jul. 2022.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. *Cartas de Perigo Geológico*, 2022. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Cartas-de-Perigo-Geologico-5386.html>. Acesso em: 06 maio 2022.

SILVA, José Irivaldo Alves Oliveira; ALMEIDA, Poliana Lourenço Ribeiro de. Gestão, governança e compliance: o caso da transposição do São Francisco. *Revista do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais da Unijuí*, ano 31, n. 57, p. 1-20, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/12015/7074> Acesso em: 03 mar.2023.

SOUZA, Celina. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, ano 8, n. 16, p. 20–45, jul. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/soc/a/6YsWYBWZSdFqfSqDVQhc4jm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2023.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do (Org.). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 3. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2015. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/233/2017/05/Conhecer_para_Prevenir_3ed_2016.pdf Acesso em: 10 abr. 2023.

XIMENES, Elisa Fracioli; MONTEZUMA, Rita; SATO, Anderson Mululu. Gestão participativa de riscos de desastres: o sistema de alerta e alarme de base comunitária do Cardinot, Nova Friburgo, RJ. In: I Congresso Brasileiro de Geografia Física Aplicada, São Paulo, 2017. *Anais do I Congresso Brasileiro de Geografia Física Aplicada*. São Paulo: Associação Brasileira de Geógrafos, 2017. v. 1, p. 1-13. DOI: 10.20396/sbgfa.v1i20017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2540> Acesso em: 10 mar. 2023.

Sobre os Autores

Autor 1: Alessandra Moraes da Rocha é docente em Geografia no Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos pela Prefeitura Municipal de Nova Friburgo – RJ. Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (UERJ, 2023), Pós-graduada em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (FAVENI, 2021) e em Gestão e Implementação de EaD (UFF, 2009). Obteve experiência como Professora Conteudista Livro Didático Desenvolvimento Sustentável da Faculdade Única (2023); Coordenadora de Geografia da Educação Básica (PMNF, 2017 a 2020); Autora do Livro Didático “Caminhos de Nova Friburgo” (1ª edição, 2019, 2ª edição, 2020); Tutora-Coordenadora do Curso de Pedagogia (CEDERJ, NF, 2008 a 2010). **E-mail:** dhuley2015@gmail.com

Autor 2: Cleonice Puggian é Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-FEBF), Procientista (2022-2024) e bolsista FAPERJ (2013-2022). É PhD em Educação (Cambridge, Inglaterra, 2009) e Pós-doutora em Educação (UERJ, 2010). Lidera o Laboratório de Pesquisa Interdisciplinar em Educação, Natureza e Sociedade (LabPENSo/CNPq), tendo coordenado vários projetos sobre educação, tecnologias e injustiças ambientais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Integra o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Educação, Cultura e Comunicação (PPGECC-UERJ) e do Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfAGUA-UERJ). **E-mail:** cleonice.puggian@profagua.uerj.br

Autor 3: Marcus Polette é pesquisador e professor da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Colaborador no United Nations Pool of Experts - Regular Process (World Ocean Assessment - WOA I e II). Editor e fundador da Revista de Gestão Costeira Integrada para países de Língua Portuguesa. Desenvolve pesquisas na área de gestão costeira integrada e planejamento regional e urbano. Representante da academia no GIGERCO - Grupo Interministerial para Gerenciamento Costeiro (2016 - 2018). Pós-doutorado em Ciências Políticas pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006). Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de São Carlos (1997). Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (1993). Graduação em Oceanografia pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (1989). **E-mail:** mpolette@univali.br

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação

de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE No. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.