

A GESTÃO INTERDISCIPLINAR DOS RISCOS E DESASTRES CLIMÁTICOS
A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO - BRASIL*

109

INTERDISCIPLINARY MANAGEMENT OF CLIMATE RISKS AND DISASTERS
BASED ON THE EXPERIENCE OF THE MUNICIPALITY OF NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO - BRAZIL

José Antonio Souto Pinto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Brasil)
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária
ORCID 0000-0001-8658-8375 jose.antonio.souto@hotmail.com

Alessandra Carreiro Baptista

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Brasil)
Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia
ORCID 0000-0003-4447-362X acbaptista@ufrj.br

Paula Debiasi

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Brasil)
Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade
ORCID 0000-0001-9518-7960 pauladebiasi@yahoo.com.br

RESUMO

Os desastres climáticos são considerados um processo complexo que se forma a partir do encontro entre um evento climático extremo com um sistema vulnerável. As soluções requerem urgência a partir de ações interdisciplinares coordenadas. A questão consiste em como a gestão interdisciplinar dos riscos e desastres pode atuar na adaptação resiliente nos ambientes locais. Este artigo tem como objetivo promover a gestão interdisciplinar dos riscos e desastres climáticos e investigar a articulação entre os setores público, privado e social no município de Nova Friburgo, onde se desenvolveu a pesquisa de campo. A metodologia incluiu levantamento bibliográfico, análise documental e entrevistas semi-estruturadas com representantes dos segmentos da gestão municipal, estadual, federal, órgãos técnicos e agentes locais. Os resultados apontam para a prática de “ações não estruturais de gestão”, tais como: “Sistema de Alerta com a Participação da Comunidade”; “Defesa Civil nas Escolas”; “Práticas assimiladas do Projeto Rio Rural” e “Plano de Contingência Municipal Rural”. Estas ações são propostas desafiadoras para a gestão municipal que aumentam o conhecimento, a percepção dos riscos e, consequentemente, a adaptação resiliente do município.

Palavras-chave: Gestão Interdisciplinar, desastres climáticos, ambientes locais.

ABSTRACT

Climate disasters are considered a complex process that arises from the encounter between an extreme climate event and a vulnerable system. Solutions require urgency based on coordinated interdisciplinary actions. The question is how interdisciplinary risk and disaster management can contribute to resilient adaptation in local environments. This article aims to promote the interdisciplinary management of climate risks and disasters and investigate the interaction between the public, private, and social sectors in the municipality of Nova Friburgo, where the field research was carried out. The methodology included a literature review, document analysis and semi-structured interviews with representatives from municipal, state, and federal government agencies, technical bodies, and local agents. The results point to the practice of “non-structural management actions”, such as: “Alert System with Community Participation”; “Civil Defence in Schools”; “Practices assimilated from the Rio Rural Project” and “Rural Municipal Contingency Plan”. These actions are challenging proposals for municipal management that increase knowledge, risk perception and, consequently, the resilient adaptation of the municipality.

Keywords: Interdisciplinary Management, climate disasters, local environments.

* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentado no VI Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 27-09-2023, sujeito a revisão por pares a 17-11-2023 e aceite para publicação em 23-05-2024. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 32 (II), 2025, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

Atualmente, a comunidade internacional vem sendo alertada através da divulgação dos resultados das pesquisas científicas que apontam para os riscos decorrentes das mudanças climáticas como consequência da exploração descontrolada dos recursos naturais do Planeta (IPCC, 2023). É fato que o Homem modifica o meio-ambiente, adapta-o às suas necessidades e desconsidera a conservação, a preservação e a sustentabilidade dos sistemas naturais envolvidos. Os ecossistemas naturais sofrem com as consequências do processo civilizatório intenso, que coloca em perigo a disponibilidade dos recursos naturais e a qualidade das condições ambientais, gerando riscos à sobrevivência das espécies, inclusive do próprio homem (IPCC, 2023). Como relatam os estudos de Machado (2014) e Veiga (2019), a humanidade enfrenta um período de incertezas e preocupações globais por conta do clima, essas afirmativas estão ratificadas nas pesquisas divulgadas no mais recente relatório, “AR6”, de 2023, do IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (sigla em inglês), Órgão vinculado à ONU - Organização das Nações Unidas. O IPCC é um Painel de produção científica interdisciplinar que reúne trabalhos de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, de diversos países que desenvolvem estudos relacionados ao clima do Planeta. As pesquisas apontam a atividade antrópica como “*responsável e vítima do seu próprio modelo de desenvolvimento*” (IPCC, 2023).

Paradoxalmente, os segmentos tradicionais da economia insistem em considerar como modelo de desenvolvimento a superação das metas e de índices de crescimento, traduzidos pela exploração cada vez mais intensa dos recursos naturais do Planeta e a transformação em produtos para gerar um consumo em escala crescente (Giddens, 2010). Tais conceitos, ressalta Giddens (2010), encontram eco em uma sociedade que ancora os seus pressupostos no desprezo dos riscos futuros (Beck, 2011) e na prevalência do consumo fóssil em sua economia.

De igual modo, as consequências da ação humana também estão presentes nos desastres, e os climáticos não podem ser considerados como resultantes tão somente da severidade dos fenômenos naturais, nem tampouco os desastres se resumem na tragédia que proporcionam (Valencio, 2012; Vestena, 2017). Os eventos climáticos extremos expõem falhas de gestão no atendimento das populações mais expostas aos riscos, assim, os desastres não podem ser tratados como naturais, visto que são partes de um processo complexo (Vestena, 2017), composto de um lado por um elemento propagador (chuvas intensas, ventos fortes, secas, entre outros), e de outro, uma população vulnerável e exposta aos riscos (Valencio, 2012; 2014). Afinal, atitudes humanas desarticuladas podem transformar as consequências de um evento extremo da natureza em desastres (Valencio, 2009; Da Costa, 2020).

O conceito de desastres, neste trabalho é entendido como um processo que se inicia anteriormente ao evento climático, muitas vezes, a partir da ausência de políticas públicas adequadas, ou mesmo de desigualdades socioeconômicas, que colocam em risco a população mais vulnerável corrobora com os autores (Valencio, 2012; 2014; Vestena, 2017). Quando se diz que um desastre é natural, desresponsabiliza-se o poder público de se empenhar na busca de soluções urgentes, e, no caso dos desastres climáticos, a implementação de políticas públicas efetivas pode reduzir os riscos e os danos de populações vulneravelmente expostas, elementos que por si só significam reduzir ou agravar as crises (Valencio, 2012; 2014; Vestena, 2017). Neste trabalho, os desastres investigados são nominados como “climáticos”, isto é, decorrentes de um processo composto por um evento do clima que atinge um sistema vulnerável.

As consequências dos desastres e seus maiores impactos são reproduzidos nos ambientes locais, nos municípios, pois são estes que os enfrentam, tentam se adaptar, e partem dos seus gestores públicos os pedidos de recursos e de auxílio para o enfrentamento e reconstrução (Pinto e Castro, 2022; Castro e Fernandes, 2019). Este trabalho tem como eixo central o estudo da gestão local dos riscos e desastres climáticos através de uma perspectiva interdisciplinar, que abarca as pesquisas, os estudos e conhecimentos das diferentes áreas das ciências, em uma construção conjunta para preparar os ambientes locais (Philippi Jr., 2000; Iwama *et al.*, 2016; Pombo, 2005).

O objetivo principal do trabalho é, justamente, promover a gestão interdisciplinar dos riscos e desastres climáticos nos ambientes locais e utilizar como estudo o município de Nova Friburgo, localizado no estado do Rio de Janeiro, e, como objetivos específicos: analisar a partir das entrevistas o funcionamento e a articulação entre os setores público, privado e social na gestão de riscos e desastres; além de discutir os instrumentos institucionais legais do município destinados à promover a articulação e a resiliência entre equipes que atuam na gestão de riscos e desastres em Nova Friburgo.

A interdisciplinaridade para os autores é entendida como uma construção conjunta, a partir da reunião de conteúdos epistemológicos relacionados às diferentes áreas do conhecimento, neste sentido, a pesquisa se justifica ao ampliar as discussões acadêmicas sobre a gestão interdisciplinar de riscos e desastres climáticos (Iwana *et al.*, 2016) e conceder visibilidade nacional e internacional ao elaborar um estudo relacionado ao tema da gestão dos riscos e desastres climáticos.

Entende-se que o desenvolvimento das ações de prevenção, adaptação e enfrentamento aos desastres necessitam da percepção do risco e essa temática tem sido pouco explorada pela academia, principalmente no que se refere ao papel dos governos na elaboração

de políticas públicas para preparar os municípios e as populações locais para os riscos e os desastres climáticos, cada vez mais intensos e frequentes (Philippi Jr., 2000; Iwama *et al.*, 2016). Esta pesquisa analisa o comportamento resiliente através do conhecimento na educação para o risco.

A pesquisa aborda a Região Serrana do estado do Rio de Janeiro com o estudo do município de Nova Friburgo, local que congrega diversos elementos essenciais para o desenvolvimento do tema e que detém um histórico preocupante de desastres climáticos. Justamente a Região Serrana do Rio de Janeiro, em função dos eventos pretéritos, requer o olhar atento dos gestores públicos, da sociedade e da academia, e este trabalho traz a questão como o tema principal.

A delimitação desta pesquisa está ancorada nas áreas da administração e da gestão estratégica, ainda que traga à discussão temas complexos como a interdisciplinaridade e o meio ambiente, tendo em vista que ambos discutem conteúdos epistemológicos de diferentes áreas do conhecimento para a construção de soluções conjuntas (Philippi Jr., 2000; Iwama *et al.*, 2016; Pombo, 2005). Desta maneira, a gestão, o enfrentamento e a adaptação dos riscos e dos desastres climáticos são analisados por meio das ações de um conjunto de atores dos segmentos público, privado e da sociedade, que atuam na esfera da administração local (Pinto e Castro, 2022). A pesquisa analisa a autonomia e a interdependência entre os entes federativos nas formas de organização por cooperação, coordenação e integração de atores públicos das esferas municipal, estadual e federal (BRASIL, 2012), que desenvolvem funções relacionadas à gestão de riscos entre outras correlatas: sejam de proteção civil, na educação rural ou mesmo na orientação técnica e agrícola, todos segmentos atuantes e essenciais ao município. O período temporal em que a pesquisa foi realizada é de 2018 a 2023.

Esta pesquisa está enquadrada no método hipotético-dedutivo a partir de (Popper, 2013), onde a coleta e a interpretação dos dados foram executadas através de levantamento bibliográfico, adicionalmente, foi realizada a análise documental de material disponibilizado pelos atores acerca da gestão de riscos e desastres climáticos para atender aos objetivos desta pesquisa. Para aprofundar os estudos como objeto qualitativo e interdisciplinar, a metodologia dessa pesquisa utilizou-se de informações das áreas de risco, disponibilizada pelos setores de Geomática e de Defesa Civil Municipal da Prefeitura de Nova Friburgo (PMNF, 2023). A análise qualitativa, conforme Gil (2002), foi desenvolvida por meio de uma pesquisa de campo com aplicação de 17 entrevistas semiestruturadas com representantes da gestão pública, privada e social do município de Nova Friburgo. A entrevista semiestruturada, conforme

Manzini (2004), permite a coleta das informações mais espontaneamente do entrevistado, sem a padronização e os recortes das perguntas diretas que restringem as alternativas. Para se obter o quantitativo adequado de entrevistados e definir a amostra, foi aplicada a técnica Snowball (bola de neve). A técnica Snowball, conforme dispõe Atkinson e Flint (2001), facilita o contato com os respondentes, pois um entrevistado indica o próximo e assim por diante, até completar a amostragem que satisfaça as questões. Os dados das entrevistas foram tratados com a aplicação da técnica da Análise de Conteúdo, de acordo com Bardin (2011) e para a interpretação das informações optou-se por uma discussão interdisciplinar dos riscos e desastres climáticos. A pesquisa está adequada à luz da Resolução n.º 510, de 07/04/2016, do Conselho Nacional de Saúde - CNS, onde as entrevistas foram aprovadas por parecer consubstanciado emitido por Comitê de Ética da Pesquisa, conforme determina a instrução normativa.

O perfil dos entrevistados foi diverso, o que demonstrou a eficácia da técnica “bola de neve”. Os entrevistados são servidores e gestores dos órgãos municipais, estaduais e federal que atuam em Nova Friburgo, além de representantes da sociedade (fig. 1 e 2).

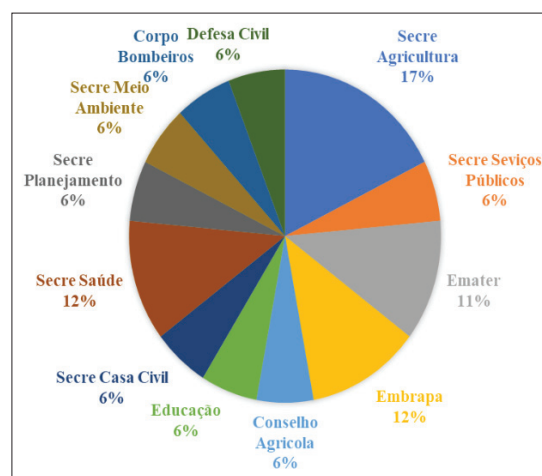


Fig. 1 - Distribuição por atividades .

Fig. 1 - Distribution by activities.

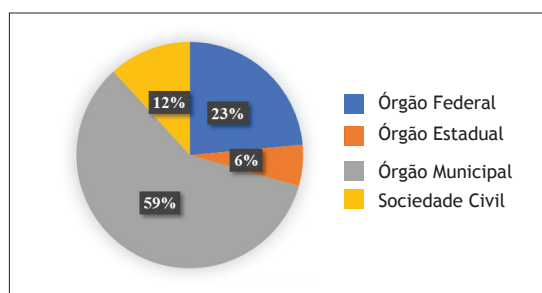


Fig. 2 - Representatividade dos entrevistados.

Fig. 2 - Representativeness of interviewees.

A fig. 1 traz a distribuição dos entrevistados por atividades laborais, onde foram entrevistados servidores da Secretaria do Meio Ambiente Geomática, Defesa Civil, Secretaria de Agricultura, Embrapa, Emater, Secretaria de Saúde, Corpo de Bombeiros, Escola agrícola, Organização de Agricultores e Técnicos que desenvolvem metodologia de adaptação das plantações junto aos agricultores-familiares locais. Enquanto a fig. 2 apresenta os entrevistados por percentual de participação de cada segmento da federação (municipal, estadual e federal) além da sociedade civil organizada. As entrevistas foram realizadas de acordo com agendamento prévio e as identidades dos entrevistados estão codificadas na pesquisa, justamente para permitir o anonimato da fonte, conforme o “termo de consentimento livre e esclarecido” assinado previamente entre as partes. A codificação dos entrevistados nesta pesquisa seguiu o padrão de numeração crescente de ENT#01 a ENT#17, perfazendo as 17 entrevistas.

Observa-se que a representatividade feminina, apesar de totalizar 35 % das entrevistas, está presente nas diferentes esferas federativas de governo, além de exercerem cargos de liderança em organizações locais, áreas consideradas relevantes para o serviço público, a exemplo da Casa Civil; Saúde; Vigilância Sanitária; Órgãos de Pesquisa; e de representatividade dos Produtores Agrícolas Locais, Associação e Conselho de Produtores. Em relação à escolaridade, apesar de não haver direcionamento da questão nesta pesquisa, o grau de instrução formal dos entrevistados está distribuído da seguinte forma: 41 % com pós-graduação; 47 % graduação plena; 6 % técnico e 6 % não informado, donde se pode inferir que há expertise nas funções que exercem.

Ainda em relação às entrevistas, as questões escolhidas seguiram um roteiro de planejamento contendo perguntas principais com foco nos objetivos da pesquisa e outras circunstanciais, como indica Manzini (2004), observando-se cuidadosamente a linguagem, a sequência e a forma das perguntas, para que a construção estimule o interesse do entrevistado em colaborar, sem desprezar a importância do atingimento dos objetivos (Manzini, 2004). Conforme apontado anteriormente, a metodologia utilizada para discussão e tratamento dos dados foi a Análise de Conteúdo. No entendimento de Bardin (2011), a Análise de Conteúdo é um conjunto de técnicas para análise das comunicações, que se utiliza da sistematização dos procedimentos e dos conteúdos das mensagens como indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos à produção/recepção destas mensagens. Neste trabalho, as entrevistas foram utilizadas para a discussão dos conjuntos temáticos de análise de acordo com as categorias, buscando qualificar: Gestão, Coordenação, Integração, Enfrentamento, Tecnologias e Dispositivos Legais.

Esta investigação foi construída em 4 tópicos principais, além do resumo, das conclusões finais e bibliografia. O primeiro tópico é a introdução que destaca o descontrolo do meio-ambiente frente à exploração dos recursos naturais do Planeta, informa os objetivos e o conteúdo metodológico utilizado. O segundo tópico faz uma revisão teórica acerca da interdisciplinaridade na gestão dos riscos e desastres climáticos; o terceiro tópico traz o local onde se realizou a pesquisa, suas características e especificidades, e a gestão local para as áreas de risco, e, por fim, o quarto tópico aborda o arcabouço institucional de Nova Friburgo para a gestão dos riscos e desastres climáticos e o desenvolvimento da resiliência do município.

A Interdisciplinaridade na gestão dos riscos e desastres climáticos

Vivemos um período de preocupações globais em função do descontrolo climático, onde o aumento da temperatura média do planeta intensifica os riscos de desastres. A ONU (Organizações das Nações Unidas) acredita que as mudanças climáticas são um dos maiores desafios da humanidade na atualidade. De acordo com Antonio Guterres - secretário-geral da ONU: “a bomba-relógio climática já está armada” (IPCC-AR6, 2023). Ainda que a questão seja tratada pelos representantes dos países-membros e dos organismos internacionais, estão comprovadas que as consequências das mudanças climáticas atingem com maior impacto os ambientes de maior vulnerabilidade, onde o poder catastrófico dos desastres é potencializado. Para a UNISDR (UN Office for Disaster Risk Reduction), a agência oficial das Nações Unidas para Riscos e Desastres, estes eventos desarticulam o funcionamento normal de sociedades ou de comunidades, causam perdas humanas, danos materiais, prejuízos econômicos e geram incapacidades de superação das suas consequências.

Enfrentar desastres significa remontar um quebra-cabeças, embora a situação resultante não retorne à forma original. Para além do enfrentamento, há a adaptação ao pós-desastre, um processo lento, sempre traumático e doloroso para os afetados (Valencio, 2014). Nessas ocasiões, desenvolver o aprendizado com a percepção dos riscos é fundamental, conforme dispõe Iwama *et al.*, (2016). A seguir, o entrevistado conta como as experiências de boas práticas educativas estão em andamento para serem incorporadas na rede municipal de ensino. Neste aspecto, percebe-se a preocupação não somente com o treinamento nas situações de perigo mas com a educação para o risco, pois, adquire-se resiliência com as particularidades de cada experiência no enfrentamento dos riscos e desastres. O conhecimento resiliente se desenvolve através do aprendizado (Egler e Gusmão, 2015).

“...A gente tem um projeto que já está pronto, sendo avaliado pela Secretaria de Educação para ver como implantar, em que período, em quais colégios. É o “Defesa Civil nas Escolas” (ENT#16). “...Prioritariamente, a Secretaria de Educação avaliou que serão os colégios localizados próximos as áreas de risco. A gente prepara, mas a Escola tem que preparar também, dar as diretrizes, rotas de fuga, saber o lugar de desligar o gás, a energia, trabalhar em conjunto” (ENT#16).

As ações integradas entre a Defesa Civil e a Comunidade aparecem nas manifestações dos entrevistados, nota-se a preocupação em dar prioridade às comunidades localizadas nas áreas de risco, fundamentalmente através das ações não estruturais, as quais estão relacionadas com a educação e o conhecimento.

“...Além disso uma proposta de evacuação, um simulado propriamente dito. Trabalham juntos a Defesa Civil e os Colégios. Estamos fazendo palestras nos colégios e em alguns Órgãos sobre percepção de risco” (ENT#16). “...Já existe um funcionário dando treinamento de primeiros socorros nas Secretarias do Município. Ensina como o professor, os profissionais dos colégios tenham uma base. A solução do problema começa em saber prestar os primeiros socorros” (ENT#16).

Prosseguindo, ainda que existam ações educacionais em andamento, persistem lacunas que alertam para a necessidade de se intensificar a preparação para os eventos extremos, nos diferentes níveis de escolaridade. Este questionamento de um entrevistado acerca da necessidade de se preparar para o risco também na formação escolar e de nível superior. “...Então! Apesar de toda a questão, não se tem uma disciplina específica de risco e desastre na faculdade, principalmente nessas áreas onde somos, ao mesmo tempo atingidos e equipes de resgate e atendimento” (ENT#15).

Contudo, apesar da necessidade de se buscar melhorar o conhecimento dos riscos, o município de Nova Friburgo aprendeu com as experiências passadas, onde houve um enfrentamento na tragédia ocorrida em 2011, como relata o entrevistado.

“...Em relação à resiliência, eu acho que a população de Nova Friburgo pode ser considerada uma população resiliente. Porque a cidade foi toda reconstruída a partir de 2011, e a população foi a maior protagonista, atuou muito forte” (ENT#15).

Para investigar estes episódios faz-se necessário uma forma de gestão coordenada, eficiente e eficaz, no entendimento de Mintzberg, (2009), desenvolvida de maneira conjunta, que transforme saberes e abordagens de diferentes áreas do conhecimento em algo novo, inovador (Coimbra, 2000; Pombo, 2005). Apesar das diferentes áreas das ciências contribuírem com os seus conteúdos para pesquisas relacionadas aos desastres

climáticos, o que se observa em muitas ocasiões, são ações isoladas com práticas descoordenadas e desarticuladas, que agravam as consequências destes episódios (Iwama *et al.*, 2016; Valencio, 2014). São necessárias medidas urgentes para enfrentar as consequências dos desastres, que as ações isoladas parecem não auxiliar (Pombo, 2005; Valencio, 2014).

Nestas situações, as diferentes áreas do conhecimento necessitam estar juntas e desenvolver formas coordenadas e interdisciplinares de gestão, isto é, devem contribuir em conjunto (Iwama *et al.*, 2016; Pombo, 2005). Por exemplo: a Administração é chamada a participar e indicar as melhores práticas de gestão, as estratégias mais eficazes e eficientes para coordenar esforços dos setores público, privado e junto aos representantes da sociedade civil participativa. As Ciências Tecnológicas como a Engenharia, participam nos estudos de suscetibilidades de deslizamentos de terra, nas ações estruturais e não estruturais, no Geoprocessamento executam os mapeamentos das áreas suscetíveis e os estudos de áreas de riscos e medições. As Ciências Sociais desenvolvem estudos e discutem a vulnerabilidade social, a pobreza e a desigualdade das populações diante dos desastres. As Ciências Médicas que demonstram os riscos relativos às doenças físicas e mentais aos quais os afetados ficam expostos, a fragilidade dos idosos e das crianças diante desses episódios. As Ciências Econômicas contribuem nos estudos que relacionam os desastres climáticos, os danos e os prejuízos econômicos. As Ciências Agrícolas e da Terra, desenvolvem métodos e práticas adaptativas para dar sustentabilidade aos cultivos em áreas expostas aos eventos climáticos extremos, também realizam pesquisas e desenvolvimento de sementes resistentes às variações do clima. A preocupação com as consequências dos desastres e a gestão interdisciplinar dos riscos foram observadas no relato dos entrevistados:

“...A Secretaria de Agricultura tem muita preocupação com o produtor rural, e diante dessa situação de efeitos climáticos estamos muito preocupados para que não tenham consequências maiores. A nossa maior preocupação é com a produção de alimentos, para que não tenha efeito na renda do produtor ou até mesmo no município” (ENT#02). “...Hoje o produtor rural tenta fazer a sua produção de forma mais sustentável, adotando práticas para evitar interferências climáticas, como o cultivo protegido, a própria adubação verde que ajuda na recuperação do solo, é um aprendizado” (ENT#08).

São inúmeras as áreas do conhecimento científico que discutem os desastres climáticos, e a interdisciplinaridade funciona como uma “liga” para unir estas discussões (Pombo, 2005). Percebe-se que somente a partir da união de diferentes conteúdos epistemológicos será possível construir formas mais eficientes e eficazes de

gestão para a adaptação dos ambientes locais (Iwama *et al.*, 2016). Da mesma forma, Philippi Jr. (2000) dispõe que os conteúdos disciplinares individuais demonstram ser insuficientes para lidar com a complexidade dos problemas do meio ambiente, e a interdisciplinaridade fornece respostas às questões ambientais ao concatenar esforços de diferentes áreas do conhecimento. Para Philippi Jr. (2000), a Ciência e a Tecnologia devem caminhar juntas e estar preparadas para enfrentar os transtornos ambientais, que são complexos.

Os episódios severos do clima, muitas vezes reproduzem desastres que causam perdas, danos sociais, mortes, prejuízos econômicos e de infraestrutura, por essa razão necessitam da atenção da sociedade e do poder público (Barbieri *et al.*, 2013). Dentro do contexto urbano, atualmente, vivem mais de 70 % da população do planeta, nas cidades e arredores, e esses adensamentos populacionais são potenciais emissores dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e geradores de resíduos poluidores (ONUBR, 2020). Da mesma forma, as atividades humanas quando desestruturadas, podem contribuir com o agravamento dos desastres decorrentes dos eventos climáticos extremos (Bueno, 2013; Nogueira, 2008). Assim, os centros urbanos tornam-se sistemas vulneráveis quando ocorrem desastres, e, nessas ocasiões, as consequências podem ser devastadoras e levar sofrimento prejuízos para as populações mais próximas.

Não menos graves são as consequências dos eventos extremos do clima quando atingem as áreas rurais. Esses ambientes, naturalmente invisibilizados diante das vulnerabilidades que apresentam, possuem especificidades que potencializam a exposição ao risco das populações residentes. Particularmente, as áreas rurais não contam com a mesma infraestrutura disponível nas cidades: o acesso viário, o saneamento básico, a proximidade aos órgãos de saúde pública, de defesa civil, de segurança pública, de limpeza urbana podem ser insuficientes ou mesmo inexistentes. Conforme se observa no conteúdo de parte da entrevista: “... Enfim, essa é uma questão que se repete, vamos dizer assim, é constante nesses episódios, porque, por conta do processo de urbanização intenso que a gente sofre no país como um todo, mas o estado do Rio de Janeiro também tem a concentração muito alta da população nas áreas urbanas. Então a tendência dos Órgãos públicos, com exceção dos Órgãos da agricultura, principalmente, é ter um olhar muito urbano nas políticas públicas, então ela fica um pouco “capenga” (ENT#07).

As populações camponesas são participativas em ações comunitárias, mas tornam-se vulneráveis devido à precariedade dos serviços públicos locais, havendo a necessidade de deslocamento aos centros urbanos para atendimento. O isolamento das populações dos ambientes rurais também foi contextualizado pelas

manifestações de entrevistados: “...O desastre tende a isolar essas pessoas, que os caminhos, as estradas ficam fechadas e a luz também. Então você fica numa situação de isolamento e até meio perdido. O processo da formação dos comitês emergenciais de microbacias, formados por agentes comunitários e pessoas da própria comunidade, conseguiram formar rapidamente uma rede de apoio” (ENT#07).

“...Na época do desastre de 2011, a gente foi contratado para ajudar a EMATER no processo de levantamento das perdas (ENT#08). “Houve um fortalecimento das associações de produtores que o Programa Rio Rural Emergencial liberou recurso para a retomada da produção” (ENT#08). “...A gente auxiliou nesse processo junto com a EMATER, a Secretaria Estadual de Agricultura e as Associações de produtores. Hoje, aqui em Nova Friburgo a gente tem mais de 30 Associações de produtores rurais e o Conselho que reúne essas entidades” (ENT#08).

Como já abordado, os desastres climáticos potencializam vulnerabilidades e a localização geográfica pode ser um dificultador no atendimento das emergências quando em áreas de difícil acesso. De outra forma, deve-se ressaltar a importância dos ambientes rurais como abastecedores dos centros urbanos na demanda por produtos agropecuários e como responsáveis pela sustentabilidade dos mananciais de água. Particularmente, a zona rural do município de Nova Friburgo, além de suprir o abastecimento local, compõe o “cinturão verde” formado pelos municípios que escoam as suas produções aos CEASAs - Centros de Abastecimento do Rio de Janeiro. No relato do entrevistado, aparece a importância do setor rural: “...abastecemos o Rio de Janeiro, grande parte das mercadorias saem daqui. Eles falam que somos o cinturão verde” (ENT#08). “...a gente conseguiu implantar novas formas de cultivo, adubação verde, curvas de nível, coisas que os produtores não realizavam e passaram a fazer” (ENT#08). Em contrapartida, existem canais de comunicação abertos pela gestão municipal, ainda que necessitem maior estímulo e divulgação. A seguir o relato a respeito: “...Temos um canal de comunicação muito bom com os agricultores, com as Associações, o Conselho municipal do movimento rural é bem atuante. Então, somos os primeiros a sermos acionados, quando podemos intervir para liberar as vias de acesso, nós mesmos fazemos, quando envolve vítimas nos acionamos a Defesa Civil” (ENT#03).

“...Em relação à gestão de riscos, na verdade, nós temos a nossa Defesa Civil que tem todo esse planejamento de risco no município. ...A gente procura estar sempre apoiando o produtor rural para que ele tenha amparo. Recentemente, tivemos uma chuva de granizo que afetou 3 áreas agrícolas do município. A prefeitura criou um auxílio emergencial para aquele momento, não era um

valor alto, mas apoiou 94 produtores rurais, a perda foi total para alguns. Pensamos até num seguro rural, que está em estudo junto aos órgãos financeiros” (ENT#02).

“...Na época de chuvas, colocamos à disposição da Defesa Civil todo nosso maquinário para desobstrução de estradas, retirada de barreiras. A ideia é justamente essa, a gente somar nossas forças para que aquele momento minimize a situação daqueles que tiveram problemas” (ENT#02).

A partir das manifestações dos entrevistados, percebe-se que há um descompasso entre as ações de preparação e de proteção dos desastres nos ambientes urbanos e nas áreas rurais, como por exemplo, a inexistência de um Plano de Contingência para Desastres especificamente para os Ambientes Rurais ou o desenvolvimento de um Sistema de Comunicação de Alerta e Alarme adequado para as comunidades rurais, ou mesmo um treinamento para as situações de evacuação, alagamentos, inundações ou incêndios. Sabe-se a Defesa Civil tem como ponto principal a busca incessante da integração através do envolvimento dos Órgãos Municipais e da Sociedade Organizada, constata-se cada vez mais que os eventos extremos do clima representam desafios aos gestores públicos, quer ocorram em áreas rurais ou urbanas.

A Região de Nova Friburgo

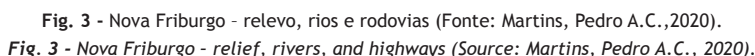
No Brasil, as ocupações das áreas urbanas e rurais, inclusive no município de Nova Friburgo, ocorreram de forma acelerada e sem o planejamento adequado, onde as camadas sociais mais pobres da população foram forçadas por razões econômicas e de valorização imobiliária, a se estabelecerem nas periferias circunvizinhas e nas regiões periurbanas, cruel realidade que persiste até os dias atuais (Egler e Gusmão, 2015). Estas regiões periféricas, com pouca presença efetiva do Estado, de acordo com Valencio (2014), tendem a se transformar em locais onde estão presentes inúmeros problemas sociais e econômicos e a questão habitacional surge como uma questão principal. As ocupações irregulares, construídas de forma precária, muitas vezes em áreas de risco geológico estão suscetíveis às consequências dos riscos e desastres climáticos (Nogueira, 2002; Herzog, 2013). Do mesmo modo, a ausência de atendimento do Estado eleva a vulnerabilidade das populações que habitam estes espaços de risco, pois carecem de planejamento, infraestrutura básica e de serviços públicos. Nota-se que as consequências mais severas são sentidas pelas próprias populações como resultado da baixa resiliência. (Barbieri *et al.*, 2013; Egler e Gusmão, 2015).

Por outro lado, os ambientes rurais e os centros urbanos foram desenvolvidos para atender interesses e necessidades das pessoas, sejam de alimentação, proteção, trabalho, convívio social, lazer etc, no

entanto, com o desenvolvimento dessas áreas surgiram problemas conjunturais em ambos os segmentos, como os megacentros urbanos de crescimento desordenado, a precarização da infraestrutura de apoio, e as dificuldades de integração com agentes públicos nas regiões rurais, são bons exemplos de desafios frequentemente observados na ausência de coordenação (Pinto e Castro, 2022). Esses fatores somados ao risco crescente de ocorrerem eventos climáticos extremos, tornam estes ambientes suscetíveis ao desenvolvimento de riscos e desastres climáticos (Nogueira, 2002, 2008; Marandola Jr., 2014).

O Município de Nova Friburgo RJ, cujo povoamento se organizou ao longo do tempo em locais próximos aos cursos de água, seja para uso nas moradias, na agricultura ou para dessorar os animais, (HERZOG, 2013), se desenvolveu a partir das margens do Rio Bengalas e expandiu na direção dos Rios Cônego e Santo Antonio (JAPIASSÚ, 2016). Atualmente, de acordo com o estudo de território e ambiente do IBGE (2023), o município de Nova Friburgo tem a sua população estimada em 189,94 mil pessoas e densidade demográfica de 203,05 habitantes por quilômetro quadrado. A Zona urbana conta com cerca de 82,8 % dos seus domicílios com esgotamento sanitário e 58,2 % dos domicílios urbanos em via pública com urbanização adequada (que inclui bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Apesar dos índices apresentarem um perfil urbano razoável para os padrões do Estado do Rio de Janeiro, observa-se que o município de Nova Friburgo possui um histórico pretérito de desastres climáticos onde ainda persiste um grande contingente populacional, cerca 33.660 pessoas expostas ao risco, de acordo com as informações do IBGE (2023), não havendo atualização disponível no site institucional do Órgão.

De acordo com o IBGE (2023), os limites geográficos do município de Nova Friburgo são os municípios de Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim, Casimiro de Abreu, Macaé, Trajano de Moraes, Bom Jardim, Duas Barras, Sumidouro e Teresópolis. Enquanto que Nova Friburgo subdivide-se em 8 distritos: Nova Friburgo, Riograndina, Campo do Coelho, Amparo, Lumiar, Conselheiro Paulino, São Pedro da Serra e Muri (PMNF, 2020; IBGE, 2023). Quanto ao clima e a temperatura, conforme informações obtidas no sítio da Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, o município está inserido no clima tropical de altitude, caracterizado pela temperatura amena no verão, fria no inverno, e com as quatro estações bem definidas. O município de Nova Friburgo localiza-se na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, na parte da Serra do Mar denominada de Serra dos Órgãos, entre as coordenadas 22° 16' 55" Latitude Sul e 41° 31' 52" Longitude Oeste, com área total de 935,429 km², altitude de 846 metros e pontos que atingem 1300 metros (PMNF, 2020; IBGE, 2023). A fig. 3 apresenta o mapa do município de Nova Friburgo, seus limites geográficos e distritos, contém as informações relativas ao relevo, indicando por matriz de cores as cotas de elevação, além de apontar os principais rios e rodovias.



Nas entrevistas houve relato da publicação do Plano de Contingência Municipal de Nova Friburgo e do mapeamento das áreas de risco atualizado: "...então, a gente criou e publicou o Plano de Contingência 2022-2023, desta forma, teve atualizado o mapeamento de risco do município com as áreas de ponto de apoio" (ENT#16). "...Nova Friburgo, por se tratar de uma região que sofreu com uma catástrofe em 2011, ficou muito nítido para a população que necessita da Defesa Civil. Então a gente é muito procurado aqui" (ENT#16). "...Temos o número de telefone 199, o plantão 24 horas, as viaturas com potência e tração, para acessarmos as áreas urbanas ou rurais. A gente faz parte do Sistema de alertas via SMS,

A fig. 4 apresenta um mapa, disponível no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil de Nova Friburgo, que contém a localização de onde estão instaladas as sirenes de alerta à população para o risco de desastres no município (PLANCON 2022-2023).

Atualmente, o município de Nova Friburgo dispõe de 36 sirenes que são monitoradas e acionadas remotamente por equipe de monitoramento. A tarefa de monitoramento é executada pela Defesa Civil Municipal a partir da reunião de informações recebidas de diferentes Órgãos, municipais, estaduais e federal, que acompanham 24h ao dia, as condições do tempo e de temperatura, os registros de chuvas nas estações hidrometeorológicas locais e as regiões hidrográficas de todo o estado do Rio de Janeiro (PMNF, 2024). Em caso de acionamento, após o aviso sonoro e de acordo com o protocolo de mobilização em operação, os moradores das áreas de risco devem se deslocar para os locais seguros ou para os pontos de apoio (PLANCON, 2022-2023). O aviso sonoro é propagado com a seguinte informação:

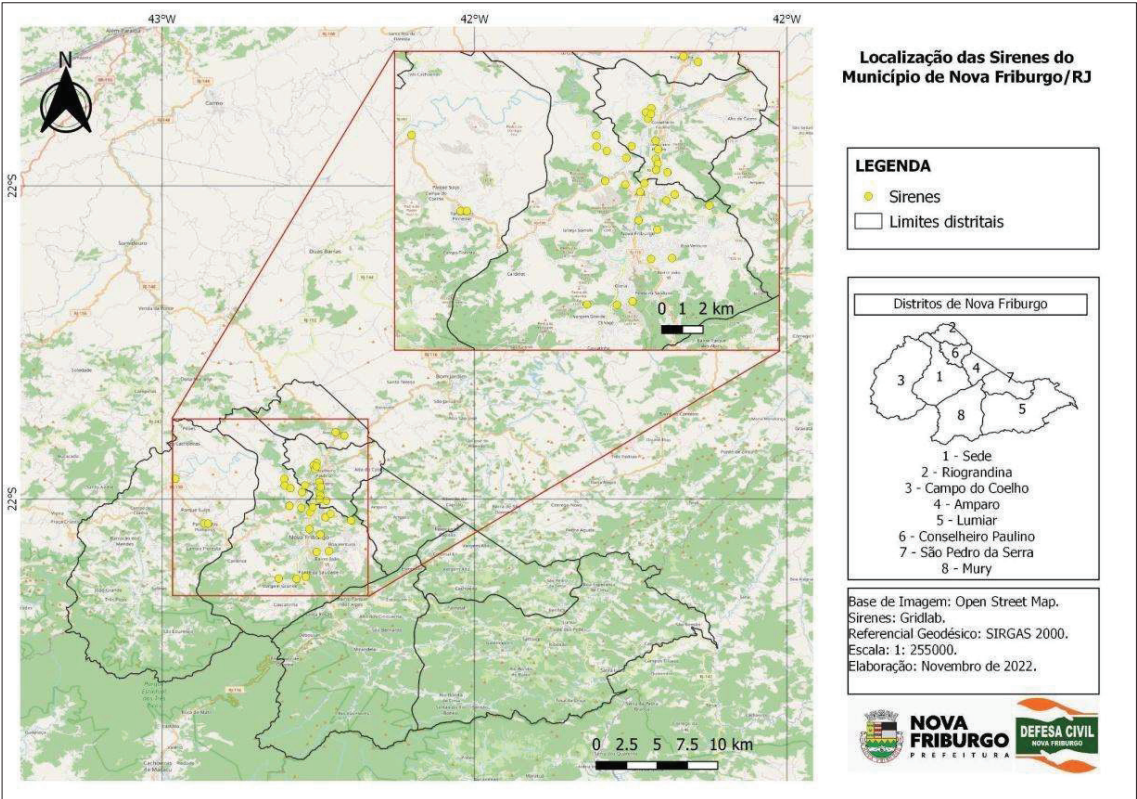


Fig. 4 - Localização das sirenes do em Áreas de Risco, Nova Friburgo - RJ (Fonte: Plancon 2022-2023 - Grilab 2022).

Fig. 4 - Location of sirens in Risk Areas, Nova Friburgo - RJ (Source: Plancon 2022-2023 - Grilab 2022).

“A Defesa Civil de Nova Friburgo informa: há risco de deslizamentos nesta área. Atenção moradores! Dirijam-se para locais seguros e Pontos de Apoio” (PMNF, 2024).

Estes mecanismos de alerta estão instalados em 24 comunidades localizadas em áreas de risco relacionadas na TABELA I a seguir (PLANCON, 2022-2023).

TABELA I - Relação das localidades com sistema de alerta e alarme.

TABLE I - List of locations with alert and alarm system.

Locais com sistema de alerta e alarme - Nove Friburgo - RJ	
1 - Alto Olaria 1 - Rua Xingú, n.º 181	19 - Jardimlândia 1 - Taurú - Av. dos Ferrovários, n.º 558
2 - Alto Floresta 1 - Rua João Pereira Marins, n.º 93	20 - Jardimlândia 2 - Av. dos Ferrovários, n.º 1856
3 - Baixo Floresta 1 - Rua Aureliano Barbosa de Farias, s/n	21 - Lazareto Av. Governador Roberto Silveira, n.º 750 (Curral do Sol)
4 - Barroso (Olaria) - Rua Maria Gloria Nemo, s/n	22 - Maringá - Rua Carlos Roberto Pimentel, s/n, Pracinha
5 - Campo do Coelho 1 - Rua Antônio Mario de Azevedo, 12321	23 - Ouro Preto 1 - Rua Mario Bini, n.º 30
6 - Campo do Coelho 2 - Rua Durval Silveira, n.º 83	24 - Prainha - Rua da Prainha, s/n
7 - Catarcione 1 - Rua José Lannes, s/n	25 - Riograndina - Praça Nossa Sra. do Rosário, s/n - Pracinha
8 - Chácara do Paraíso 2 - Rua Augusta Dalber, n.º 27 A	26 - Rosa Branca - Rua Joaquim Pereira Bispo, n.º 631
9 - Chácara do Paraíso 3 - Estrada Izelino Maduro, s/n	27 - Rui Sanglard 1 - Rua Francisco Alves da Costa, s/n
10 - Chácara do Paraíso1 Loteamento Vale do Paraíso	28 - Rui Sanglard 2 - Rua Mario Bini, n.º 30
11 - Cordoeira - Rua Darcília dos Santos, s/n	29 - Rui Sanglard 3 - Av. Governador Roberto Silveira, n.º 1960
12 - Córrego D'antas 1 - RJ 130 Friburgo x Teresópolis, 2506	30 - Santa Bernadete - R. Dr. Benedito Feliciano da Costa, n.º 1300
13 - Córrego D'antas 2 - RJ 130 Friburgo x Teresópolis, 2506	31 - São Geraldo 1 - Rua Rosa Emília do Canto, s/n
14 - Duas Pedras 1 - Avenida dos Ferrovários, s/n	32 - São Geraldo 2 - Rua Ricardo dos Santos, n.º 5 - Nova Esperança
15 - Duas Pedras 2 - RJ 130 Friburgo x Teresópolis, n.º 913	33 - São Geraldo 3 - Rua Feliciano Benedito da Costa, s/n - Nilo Martins
16 - Granja Spinelli 1 - R. Lindolfo Godinho, n.º 156 na Vila Operária	34 - Tingly 1 - Est. do Tingly, n.º 543
17 - Jardim California 1 - Rua Atalicio Schautz, s/n	35 - Três Irmãos - Rua Rio Caraíba, n.º 252
18 - Jardim California 2 - Rua Joaquim Rosa Pinheiro, n.º 852	36 - Vilage 1 - Praça 1º de março, n.º 18

Fonte: PLANCON 2022 - 2023 / Source: PLANCON 2022 - 2023.

O Sistema de Monitoramento e a Emissão de Alertas em Nova Friburgo

A partir do conhecimento dos eventos climáticos e dos riscos geológicos que atingem o município de Nova Friburgo, o PLANCON municipal adota o *Sistema de Monitoramento e Emissão de Alertas* com a finalidade de realizar uma gestão eficiente e eficaz dos riscos e desastres (PMNF, 2024). Na prática, este gerenciamento dos riscos é realizado por uma equipe técnica da Defesa Civil Municipal que acompanha juntos aos demais Órgãos Técnicos, as previsões e projeções de eventos adversos do tipo geológico, hidrológico e/ ou meteorológico (PMNF, 2024). O monitoramento dos riscos é uma fase importante que fornece as informações para a tomada de decisão, a exemplo do *monitoramento hidrometeorológico* que mede o volume de precipitação pluviométrica e permite avaliar o grau e os estágios de risco que se encontra determinada localidade (PMNF, 2024).

“Os *Sistemas de Monitoramento e Emissão de Alertas* se utilizam de *gatilhos*: (*gatilhos são acionados quando alteram os estágios que definem procedimentos e ações a serem executadas de acordo com o grau de risco. Os gatilhos são acionados através de medições ou protocolos que relacionam os diferentes estágios ou graus de risco*), como exemplo podem ser citados: (i) *Gatilhos para Risco Geológico*; (ii) *Gatilhos para Risco Hidrológico*; e, (iii) *Gatilhos para Transbordamento dos Principais Rios*” (PMNF, 2024).

O monitoramento meteorológico é construído como um trabalho interdisciplinar, onde cooperam o CEMADEN/RJ, ao realizar orientações e encaminhar previsões meteorológicas; o INEA/RJ, ao disponibilizar a análise das estações, boletins hidrometeorológicos, e alertas de radares (INEA, 2024); e o CEMADEN NACIONAL a partir da coordenação, contatos, boletins informativos, imagens de radares, satélite, treinamentos, entre outras atividades. Particularmente, os radares que fornecem as informações utilizadas no monitoramento pela Defesa Civil de Nova Friburgo são: (i) Radar instalado no “Morro do Sumaré” (RJ) que pertence à Prefeitura do Município do Rio de Janeiro em operação pelo Alerta Rio com informações disponibilizadas no Centro de Operações Rio - COR (ALERTA RIO, 2024); (ii) Radar instalado no “Pico do Couto”, em Petrópolis, que pertence à Força Aérea Brasileira; (iii) Radares instalados em Guaratiba e em Macaé de operação do INEA.

Por conseguinte, somente após reunir as informações disponíveis torna-se seguro tomar as decisões gerenciais, como por exemplo, alterar os estágios operacionais, enviar alertas, ou ainda, acionar o Sistema (Sirenes) de Alerta e Alarme Sonoro. Diferentes autores ressaltam a importância da interdisciplinaridade a partir da união de conteúdos de diferentes áreas do conhecimento para

tornar possível concatenar esforços e construir formas eficientes e eficazes de gestão (Iwana *et al.*, 2016; Pombo, 2005). De igual modo, os conteúdos disciplinares individuais demonstram ser insuficientes para lidar com a complexidade dos problemas do meio ambiente (Philippi Jr., 2000).

O PLANCON de Nova Friburgo esclarece que a emissão e divulgação de alertas se realiza através da plataforma *Interface de Divulgação de Alertas Públicos - IDAP*, que consiste em uma ferramenta tecnológica gerida pelo CENAD, que emite os alertas de risco de desastres e emergências, via SMS, TV por assinatura e Google Alertas (PMNF, 2024). Na prática, o serviço de *Emissão de Alertas* é disponibilizado à população a partir de uma ligação do usuário para o número 40199, onde irá cadastrar o CEP da residência, por conseguinte, receberá via SMS a previsão do tempo e alertas de evento extremo previstos para a localidade cadastrada, através de mensagens informativas de conteúdo educativo (PMNF, 2024). Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo através da Secretaria Municipal de Defesa Civil, também emite alertas utilizando-se das redes sociais, através de grupos em aplicativos de mensagens ou nos canais oficiais da Prefeitura, além contar com as emissoras locais de TV e de rádios locais (PMNF, 2024).

Sistema de Alerta - uma proposta participativa

Indiscutivelmente, a emissão de alertas é essencial para a comunicação dos riscos, além de ser uma oportunidade para a população construir resiliência, através da percepção dos perigos. Entretanto, persiste o desafio proposto pela ONU quando exalta a necessidade de se construir um sistema de alerta centrado nas pessoas, isto é, com as comunidades de áreas de risco envolvidas (UNISDR, 2015). Revisitando o conteúdo do protocolo de Sendai, o documento ressalta para o papel ativo dos meios de comunicação na divulgação dos riscos, em todos os níveis (SENDI, 2015). Sob este aspecto observa Marchezini e Londe (2018), acerca dos sistemas de alertas atualmente utilizados no Brasil. Os autores reconhecem a importância das ferramentas utilizadas, ainda que persistam protocolos que dificultam o acesso rápido da informação que é repassada posteriormente à população, a exemplo dos protocolos de alerta entre o Cemaden/MCTI e o Cenad/MI (BRASIL, 2023). Ademais, em um momento em que as decisões necessitam de agilidade e assertividade, os atrasos devem ser revistos, assim como outros conflitos necessitam ser eliminados. Os processos de gestão necessitam evoluir na comunicação interna, para que os dificultadores que prejudicam a eficiência e a eficácia sejam superados (MINTZBERG, 2009). Ainda que o objetivo seja o mesmo (redução dos riscos de desastres), é comum que decisões imprecisas ocorram com a falta de entrosamento; ou

desponte a ausência de empatia entre segmentos muitas vezes causada pelo desconhecimento das funções; ou um descompasso no diálogo entre atores de áreas de atuação distintas; também podem surgir assimetrias de procedimentos ou de metodologia de ação, que colocam em risco o processo, todo ou em parte. Portanto, vale ressaltar a importância da coordenação integrada nos processos que envolvam a comunicação dos riscos e desastres (MINTZBERG, 2009).

Em contrapartida, há iniciativas frequentes de participação conjunta entre gestores públicos, técnicos da defesa civil e cientistas, tais como o Seminário Nacional de Avaliação de Alertas, de 2017; o Seminário Catarinense de Avaliação de Alertas, em março de 2018, ou recentemente, o Seminário “Encontro com a Ciência em Proteção e Defesa Civil”, de novembro de 2023, onde os temas relacionados à proteção e defesa civil, incluindo os Sistemas de Alertas podem ser discutidos e aperfeiçoados através de desafios e críticas construtivas. Estes espaços podem servir de oportunidade de ouvir as pessoas expostas aos riscos e a possibilidade de ver atendida a recomendação da ONU de um Sistema de Alerta Participativo (MARCHEZINI e LONDE, 2018).

O Sistema de Alerta Participativo possui eixos característicos, como: (i) Conhecimentos dos Riscos, através de pesquisas e experiências; (ii) Monitoramento e Alerta, realizados a partir da observação; (iii) Educação e Comunicação, alcançados com formação e informação e a (iv) Capacidade de Resposta, construída através de habilidades e recursos que permitem conviver e reduzir os riscos (MARCHEZINI e LONDE, 2018). Contextualizar *Sistemas de Alerta* é uma maneira de aprofundar a comunicação dos riscos e desastres e reconhecer as formas mais eficientes e eficazes. Neste sentido, Marchezini e Londe (2018) citam que os Sistemas de Alerta são reconhecidos a partir da abordagem que realizam, onde as mais conhecidas são: a “LASTMILE” e a “FIRSTMILE”.

A abordagem LASTMILE, denominada “fim de linha”, é criticada pelos autores (Garcia e Fearnley, 2012; Thomalla e Larsen, 2010), justamente por ser verticalizada, onde a técnica tem mais ênfase que os aspectos humanos, isto é, as decisões são tomadas de cima para baixo a partir de um diagnóstico elaborado por perito com base apenas em aparatos tecnológicos (radares, satélites, estações hidrometeorológicas) e a participação das pessoas se restringe à etapa da comunicação ou do alerta ao final do processo (Garcia e Fearnley, 2012; Thomalla e Larsen, 2010). Conclui Marchezini e Londe (2018) que a abordagem LASTMILE considera as pessoas como meros receptores de alertas, leigos que desconhecem os desastres, apesar da experiência local e da sabedoria acumulada, portanto, não participam nos 4 eixos que caracterizam os sistemas de Alerta (Conhecimentos

dos Riscos; Monitoramento e Alerta; Educação e Comunicação; Capacidade de Resposta).

Entretanto, a abordagem FIRSTMILE, traduzida como “primeira linha”, contradiz a anterior e reconhece as pessoas como agentes atuantes no processo de construção de um Sistema de Alerta, pois são elas que enfrentam os riscos e são afetadas nos desastres (KELMAN e GLANTZ, 2014). Os autores indicam que a participação das pessoas e comunidades como centrais no processo pode representar melhoria da vida quotidiana e da subsistência local, além de contribuir para a redução mais ampla dos riscos de desastres através do envolvimento com o desenvolvimento sustentável local (KELMAN e GLANTZ, 2014). No modelo FIRSTMILE, a eficácia está no envolvimento participativo das pessoas que vivenciam o risco, pois representam fatores importantes: vivência, diálogo, credibilidade, ameaças, vulnerabilidades, que abordam diferentes significados e percepções em relação ao risco (BASHER, 2006). Neste contexto, Marchezini e Londe (2018), ressaltam a importância de se considerar a pluralidade incorporada no termo “pessoas”, para que a comunidade se sinta incluída na sua totalidade. Portanto, são representados todos os grupos étnicos, etários (inclusive crianças e idosos), todas as dimensões de gênero e pessoas com deficiências. Enfim, este modelo incorpora ações em diferentes escalas e múltiplos tomadores de decisão nos 4 eixos do processo: Conhecimentos dos Riscos; Monitoramento e Alerta; Educação e Comunicação; Capacidade de Resposta (GAILLARD e MERCER, 2012). Os autores ressaltam que o Sistema de Alerta se torna reconhecido e acreditado com a participação ativa das pessoas, e a partir de políticas públicas embasadas no conhecimento produzido, portanto, centralizado nas pessoas e descentralizado nos diferentes níveis de governo (GAILLARD e MERCER, 2012). A seguir, a (fig. 5) apresenta os principais eixos e aspectos a serem considerados em uma proposta de um sistema de alerta centrado nas pessoas.

Indiscutivelmente, ainda há lacunas entre o Sistema de Alerta atualmente em operação no Município de Nova Friburgo, que ainda funciona a partir de avisos e alertas repassados pelos Órgãos de monitoramento centralizados aos gestores municipais, configurando uma interpretação “Fim de Linha”, entretanto, a proposta apresentada de um sistema de Alerta centrado nas pessoas, a considerar Kelman e Glantz (2014), dispõe que todo sistema de alerta possui limitações, e necessitam ser discutidas e ultrapassadas, mesmo o “alerta precoce” que é o recomendado, pode parecer inviável em determinadas circunstâncias, para isso, deve-se considerar a adoção das outras graduações: o “alerta médio” ou, mesmo que temporariamente, o “alerta tardio”. Entre as lacunas que necessitam ser preenchidas estão a articulação entre representantes da esfera pública local e as lideranças comunitárias, nas áreas

urbanas e rurais; a organização de uma rede municipal ativa de NUPDECs (Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil), onde participem as comunidades das áreas de risco; a inclusão de conteúdo didático nas escolas e universidades, relacionado à percepção dos riscos e preparação para os desastres; a disponibilização das informações do monitoramento de riscos e desastres, em tempo real, ao público vulnerável (Marchezini e Londe, 2018). Entretanto, a implantação de um sistema de alerta centrado nas pessoas é um processo gradual, que necessita transição entre o modelo existente e o que se deseja implementar, a partir do envolvimento de atores locais na formulação e implementação de estratégias (Marchezini e Londe, 2018).



Fig. 5 - Principais aspectos de um sistema de alerta centrado nas pessoas (Fonte: Marchezini e Londe, 2018).

Fig. 5 - Key aspects of a people-centred warning system
(Source: Marchezini e Londe, 2018).

O contexto institucional de Nova Friburgo na gestão dos riscos e desastres

O município de Nova Friburgo possui um histórico de desastres climáticos que gera preocupação por parte de toda a sociedade local e requer a atenção dos gestores públicos para a elaboração e prática de medidas institucionais eficazes de gestão desses episódios. É fato que é de responsabilidade do poder público desenvolver e executar medidas que possam lidar com os riscos e desastres climáticos, assim, as 3 instâncias federativas (Federal, Estadual e Municipal), em especial a gestão municipal, necessitam atuar articuladas, coordenadas e

integradas na gestão dos riscos e desastres climáticos. Essas determinações, entre outras estão relacionadas na Lei Municipal n.º 4.637 de 12/07/2018, que instituiu a Lei Orgânica Municipal de Nova Friburgo, no Capítulo VI, destinado exclusivamente à Defesa Civil. Diante do contexto, este tópico apresenta um arcabouço institucional contendo os principais dispositivos legais e de gestão dos riscos e desastres enfocando as ações de gestão municipal.

A “Lei Orgânica Municipal” é de significativa relevância, e, no Capítulo VII, dispõe sobre o “Município Resiliente”, a Seção I - artigo 391, reforça o compromisso do município em elaborar o “plano permanente de resiliência” de acordo com os princípios estabelecidos pelas Organização das Nações Unidas (ONU). Este documento é uma diretriz para a gestão local desenvolver a resiliência e prevê diferentes orientações ao município com o objetivo de reforçar a implementação de ações integradas de gestão de prevenção, mitigação e recuperação para redução de riscos e desastres (RRD), entre estas ações, temos: ordenar a proteção e conservação dos ecossistemas e barreiras naturais para redução de inundações e proteção contra eventos climáticos extremos; ressaltar a criação e divulgação de treinamento nas escolas para promover a educação voltada à redução dos riscos; alerta para a implantação e armazenamento de banco de dados para registros de variações de perigo e risco, inserindo as áreas já mapeadas e monitoradas pelos órgãos municipais; solicita que haja avaliação permanente dos riscos de segurança no município, com atenção especial às unidades de saúde e de ensino, aos espaços públicos e de aglomeração humana; alerta para a identificação das áreas de segurança, classificadas de acordo com o nível de perigo e risco, onde os trabalhadores e cidadãos possam prevenir acidentes, quando em trânsito por estes locais.

A implementação de um “plano permanente de resiliência” tem por objetivo desenvolver capacidades de gestão de emergências e de crises ao executar exercícios de preparação cidadã; prevê a instalação de sistemas de alerta e alarme e de mensagens eletrônicas; estabelece a necessidade de se criar rotas de fuga, devidamente planejada, segura e sinalizada para a utilização em caso de perigo ou risco; ainda em relação aos desastres, o documento prevê em caso de desastre climático, o socorro imediato dos envolvidos em danos ou perdas; a implementação de ações de resposta e recuperação, incluindo moradias, assistência psicossocial e subsistência, e, por fim, ressaltar que o Plano de Resiliência” deve estar disponível no “Portal da Transparência” do Município, para visibilidade e domínio público.

Já o artigo 392 da Lei Orgânica prioriza a implementação de infraestrutura verde e condições de oferecer recuperação e desenvolvimento sustentável aos bairros do município, nas vilas e nos demais distritos

municipais. Entre as ações estão a recuperação das encostas; reflorestamento das áreas degradadas; recuperação de áreas circunvizinhas aos cursos d'água; construção de diques para orientar alagamentos; bacias de amortecimento pluvial e o incentivo à produção de energia renovável para os distritos e pequenas áreas municipais. Em sequência, a Seção II da referida norma dispõe acerca “[...] *da gestão das ações integradas enfocando ações de prevenção, mitigação e recuperação em desastres*”, e o artigo 393 prevê que o município instituirá uma política para fortalecer a estratégia integrada de risco em desastres”. Este artigo ainda cita a instituição de “grupo de trabalho multidisciplinar” (GTM) composto por técnicos da administração pública municipal correspondentes às áreas diretamente ligadas aos riscos e desastres, para que seja possível realizar a gestão local. O representante da Secretaria Municipal do “Meio-Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável” se ocupará do mapeamento geológico de risco e do planejamento urbano; a pasta da Defesa Civil realizará o monitoramento das áreas de risco, fornecerá as orientações à sociedade e alertas quando houver emergências; ainda irá integrar o grupo o representante da Secretaria de Obras que se responsabilizará pela realização de obras de prevenção e reconstrução das áreas atingidas por desastres enfocando a preservação da vida humana e o patrimônio público.

Nas entrevistas, houve a abordagem da capacitação do corpo técnico de agentes. “...Atualmente, o município de Nova Friburgo aumentou a parte técnica, então a agente dispõe um quadro de 7 engenheiros, de várias especialidades, inclusive, engenheiro ambiental e 1 arquiteto. Existe projeto para concurso público para contratação de geógrafos e geólogos, formando um quadro técnico e operacional” (ENT#16). “...Tem no município também o sistema de alerta na base, que compõe esse sistema, que tem sirenes” (ENT#16). “...E aqui a gente dispõe de 36 sirenes em 24 comunidades, mas tem um projeto para ampliar para mais 18 sirenes em 12 outros locais” (ENT#16).

Particularmente, para que ocorra a articulação das esferas federativas ao lidar com os episódios de riscos e desastres climáticos é necessário que o Grupo de Trabalho Municipal realize permanente integração com os órgãos correspondentes das esferas estadual e federal, e juntos executem políticas públicas coordenadas voltadas à gestão da prevenção, mitigação e recuperação de desastres. No entendimento de Pinto e Castro (2022), a coordenação é uma forma de gestão eficaz de políticas públicas. No artigo 394 são previstas as participações do setor plural da sociedade, conforme denominado por Mintzberg (2015), representado pelas entidades, organismos ou instituições da federação, nacionais ou internacionais, pelas ações de pesquisa de tecnologias e inovação para desenvolver ações de

gestão de riscos que resultem em medidas de prevenção e proteção aos desastres. Finalmente, ainda que se considere a imprevisibilidade das consequências dos desastres climáticos, a Lei Orgânica Municipal de Nova Friburgo demonstra ser um instrumento institucional de grande valia para a gestão municipal, pois mantém a preocupação constante com a resiliência, a exemplo do artigo 395 que orienta a legislação orçamentária considerar “recursos suficientes” para a realização das ações integradas de prevenção, mitigação e recuperação dos desastres, essencialmente no resguardo e proteção da vida.

Conforme discutido no tópico anterior, as áreas de risco, sejam localizadas nas áreas urbanas ou rurais, necessitam ser classificadas quanto ao risco para a possível utilização, além da realização de ações estruturais e não estruturais que permitam minimamente controlar as consequências diante das ameaças climáticas severas.

Quanto ao Uso e Ocupação do Solo para as áreas urbanas e rurais, a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo sancionou em 16/12/2019 a Lei Complementar de n.º 131, que adota e dispõe sobre o novo Macrozoneamento Ambiental e o Zoneamento de acordo com a espacialização de áreas com uso comum. Assim, o município foi subdividido especificamente em 3 Macrozonas de interesse, cada qual mantendo as suas características e especificidades: A Macrozona do ambiente natural - corresponde às porções do território destinadas à recuperação, manutenção e proteção da fauna, flora e da diversidade biológica, em especial do Bioma da Mata Atlântica. A Macrozona do ambiente rural - partes com características agrícolas e campestres, caracterizadas pela baixa intensidade demográfica e construtiva. Por fim, a Macrozona do ambiente urbano - caracterizadas por porções do território localizadas nas áreas urbanas, que possuem padrões diferenciados de urbanização, e com maior densidade demográfica. São regiões que oferecem a concentração maior de empregos e serviços diversos, além de infraestrutura de transportes.

Retornando às questões que norteiam as ações de redução de riscos e desastres, há procedimentos nas 3 instâncias federativas, conforme a Constituição Federal de 1988, a qual define as atribuições e competências dos entes federados de maneira a compartilhar e descentralizar as responsabilidades entre União, Estados e Municípios. Desta forma, as 3 instâncias deverão atuar integradas e desenvolver formas de atuação coordenadas para lidar com os riscos e desastres climáticos.

Para dar conta desse desafio está em desenvolvimento através do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), para fortalecer o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil no Brasil (SINPDEC). Elaborado na forma de um instrumento com um conjunto de mecanismos para a gestão de riscos e desastres no Brasil (BRASIL-MIDR-

PNPDC, 2023). O PNPDC reúne diferentes metodologias e especialistas de diversas áreas da ciência, além de Universidades e Laboratórios e Institutos de Pesquisa. Para a sua construção, reuniu-se um arcabouço legal, constituído por leis, decretos, conferências nacionais, protocolos, convenções e marcos regulatórios internacionais, que deverão fornecer subsídios e embasar o conteúdo deste instrumento de gestão de riscos e desastres (BRASIL-MIDR-PNPDC, 2023).

A seguir, estão relacionados os principais instrumentos que servem de conteúdo para a elaboração do PNPDC:

- Conferência nacional de defesa civil e assistência - relatório final;
- Conferência nacional de proteção e defesa civil;
- Lei Federal 12.608/2012 - institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Lei Federal 12.340/2010 - sobre transferências de recursos da União aos Estados Municípios e Distrito Federal para medidas de prevenção, resposta e recuperação de desastres;
- Decreto Federal 10.593/2020 - sobre o funcionamento do Sinpdec e do Conpdec;
- Decreto Federal 10.692/2020 - cadastro de municípios com áreas suscetíveis a ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações; processos geológicos e hidrológicos;
- Portaria Federal 3.234/2020 - sobre o Sistema integrado de informações sobre desastres;
- Portaria Federal 998/2022 - dispõe sobre a transferências de recursos entre entes federados;
- Acordo de Paris - ONU - Conferência das Partes - COP 21;
- Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável - plano de sustentabilidade com 17 objetivos e 169 metas para as Nações;
- Marco de Sendai para a Redução de Riscos e Desastres - 2015 - 2030.

O PNPDC está sendo elaborado como um projeto interdisciplinar de gestão estratégica dos riscos e desastres, que será um marco institucional e irá atuar em 5 frentes: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação além de elaboração de estratégias, levantamentos, análise de dados e de cenários de atuação a curto, médio e longo prazos.

Considerações Finais

A questão dessa pesquisa consiste em analisar como a gestão interdisciplinar auxilia no enfrentamento e na adaptação dos riscos e desastres climáticos, e, ainda desenvolver um comportamento resiliente nos ambientes locais. Este artigo utilizou as informações das entrevistas realizadas no município de Nova Friburgo para analisar o funcionamento e a articulação entre os agentes públicos,

privados e sociais, e buscar elementos para compreender como são realizadas as formas de integração, cooperação e coordenação na gestão local de riscos e desastres. Neste sentido, também discute a eficácia do sistema de alerta atualmente vigente - “Fim de Linha”, e apresenta o desafio de transformar para um sistema de alerta centrado nas pessoas, isto é, com maior participação da comunidade vulnerável, onde a gestão de diferentes áreas e saberes possam construir juntas as soluções para as quais são designadas (Pombo, 2005).

Considera-se que ainda haja a necessidade de melhorias de gestão de riscos e desastres, a exemplo de maior equilíbrio nas ações destinadas às regiões urbanas com as praticadas nas áreas rurais. O entrevistado comentou: “É indiscutível que na área urbana, caso venha acontecer, as pessoas já estão mais ou menos sabendo o que fazer, mas na área rural não sabem ainda. A forma de abordagem do rural é totalmente diferente do urbano”(ENT#03). Outro entrevistado relembra o enfrentamento da tragédia de 2011, ao responder: “...difícilmente as estradas seriam recuperadas, as pessoas estavam ilhadas, sem estradas, sem luz e a produção se perdendo, o processo de coordenação, ele é muito desigual! Em um ambiente desses, que se cria um gabinete de crise e começa a olhar, dá a prioridade para as áreas onde se concentra a maior parte da população” (ENT#07). E complementa: “...Ainda assim houve parcerias, as empresas apoiaram, doaram material para recapeamento das estradas, os trabalhos foram feitos com as máquinas da Secretaria, empresas doaram água e itens de higiene e limpeza, para facilitar o trabalho de reabertura das estradas” (ENT#07). Em relação à prevenção, houve o aprendizado resiliente, como relatado por outro entrevistado: “...mas a discussão da prevenção, ela passou a fazer parte do dia a dia dos agricultores ou da família deles” (ENT#03).

Em relação às ações coordenadas no enfrentamento do desastre de 2011, o entrevistado comenta o envolvimento do Programa Rio Rural, da EMATER, da EMBRAPA e dos técnicos junto aos agricultores em novas práticas, das técnicas utilizadas para a adaptação, e da recuperação dos riscos, um aprendizado resiliente que persiste até os dias atuais com o envolvimento da comunidade agrícola em Associações de produtores e no Conselho: “...o Programa Rio Rural ajudou exatamente tirar da invisibilidade o próprio vizinho, os que estavam no entorno e os que passavam por problemas semelhantes. A superação foi mais fácil e a solidariedade também foi grande. Enfim, feita de uma forma mais eficiente porque atendeu exatamente ao que se precisava naquele momento... uma oportunidade de abrir esse processo de gestão, que nas comunidades viraram Associações, em muitas delas. Não existiam Associações anteriormente, o trabalho era individualizado” (ENT#07).

Desta forma, constatou-se, através das pesquisas bibliográfica, documental e, fundamentalmente a partir das mani-

festações nas entrevistas, que o município de Nova Friburgo ganhou resiliência a partir das experiências vividas, e vem realizando boas práticas de gestão de riscos e desastres. O município de Nova Friburgo detém um aprendizado resiliente ao se reconstruir com mais preparo e adaptação.

Entretanto, apesar das conclusões desta pesquisa apontarem para resultados satisfatórios, o assunto não se esgota, persistem desafios a serem superados, tais como: o acompanhamento das políticas públicas na prática massiva do projeto de educação para o risco nas escolas, além das universidades; a implantação de tecnologias de aviso e alerta com maior participação comunitária, centradas nas pessoas, e também de ações nas regiões rurais, que auxiliam no enfrentamento dos eventos de riscos e desastre climáticos, tais como Plano de Contingência específico para áreas rurais, treinamentos para evacuações, inundações, enxurradas e incêndios, também a realização de novos estudos acerca da imprevisibilidade gerada pelas mudanças climáticas enfocando os ambientes rurais; o comparativo do arcabouço institucional brasileiro com o de outros países da América do Sul, relacionados à gestão de desastres climáticos. Por fim, ainda persistem lacunas para novos estudos com diferentes abordagens sobre o tema da gestão dos riscos e desastres.

Contribuições e Limitações que desafiaram a Pesquisa

Este artigo tem por objetivo desenvolver a gestão interdisciplinar dos riscos e desastres climáticos e contribuir na adaptação resiliente dos ambientes locais. Da mesma forma, apresenta alguns dos instrumentos institucionais utilizados por uma gestão local, que indicam as ações integradas como necessárias para a coordenação e a cooperação entre os agentes públicos das 3 esferas federativas no enfrentamento nos episódios de riscos e desastres climáticos. Considera-se que o estudo da gestão interdisciplinar para a pesquisa dos riscos e desastres climáticos é um avanço para as políticas públicas brasileiras, podendo ser estendida aos demais países do Mercosul. Compreende-se que a utilização desse estudo pode abrir a possibilidade de otimizar recursos, compartilhar conhecimentos e ações, estimular as formas de cooperação, aproximar as nações e as cidades no desenvolvimento de soluções voltadas à adaptação às mudanças climáticas. Este estudo permite a sua replicabilidade, na forma de uma proposta inovadora ao discutir a gestão interdisciplinar e focar as esferas municipais. Poderá ser utilizada por outras administrações municipais, regionais no Brasil ou por outros países, respeitando as particularidades e especificidades de cada local. A pesquisa tem o propósito de contribuir para levantar informações e produzir conhecimento, fortalecer os governos locais, e auxiliar as populações nas situações de risco e das severas consequências dos seus impactos.

Este estudo foi particularmente desafiador por ter desenvolvido as pesquisas e entrevistas em tempos de isolamento sanitário, onde, justamente, em decorrência de um desastre ambiental, representado por uma pandemia, isolou a todos por cerca de 2 anos. As dificuldades sociais e econômicas, o risco da não sobrevivência, inclusive com afastamento sanitário e social dos pesquisadores de suas pesquisas de campo, geraram um ambiente de incertezas de difícil superação, onde se colocou à prova a continuidade dos procedimentos por meio de soluções alternativas, entre outros comportamentos resilientes. Nas entrevistas, as dificuldades impostas pela pandemia e os reflexos também foram relatados: “...até nessa questão da COVID19, que não é uma catástrofe climática, mas é uma pandemia, afetou muito a cadeia do hortifruti, que é um produto muito perecível, a saída foi atuarmos buscando novas formas de comercialização” (ENT#08). “...na minha opinião, o maior desafio é conseguir mudar a percepção das pessoas de que as tragédias, inclusive a que ocorreu em Nova Friburgo, não são coisas isoladas, elas retornam e isso pode acontecer novamente” (ENT#06).

Justamente, não foi somente o isolamento durante a pandemia, mas as restrições de agenda pós-pandemia foram consideradas limitadores para a realização da pesquisa de campo. Mesmo na retomada das atividades, com os setores envolvidos na gestão local e as próprias cadeias produtivas e de comercialização ficaram assoberbadas de demandas reprimidas. Após a superação do desafio, as entrevistas foram conciliadas, sendo possível a discussão do tema, apesar dos prejuízos causados para as pesquisas de campo e encontros acadêmicos, enfim, a Ciência desenvolveu as vacinas e permitiu a retomada das atividades.

Referências bibliográficas

- ALERTA RIO - SISTEMA ALERTA RIO DA PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: <http://www.sistema-alerta-rio.com.br/radar-meteorologico-do-sumare/imagens-recentes/>, acesso em: 22 jan. 2024.
- Atkinson, R., Flink, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*. v.33 Surrey: Department of Sociology, University of Surrey.
- Baptista, A. C. (2009). *Avaliação da Suscetibilidade aos Movimentos de Massa, Erosão e Escoamento Superficial em Nova Friburgo, RJ (Tese de Doutorado em Engenharia Civil)*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 352 f.
- Barbieri, A. F., Viana, R. de Mattos. (2013). Respostas urbanas às mudanças climáticas: construção de políticas públicas e capacidades de planejamento.

- In: Ojima, R., Marandola JR, E. (Orgs). *Mudanças Climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social*. São Paulo: Blucher, 57-73.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. 1ª Edição. São Paulo: Edições 70.
- Basher, R. *Global early warning systems for natural hazards: Systematic and people centred*. Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical and Engineering Sciences 364 (1845): 2167-2182. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.2006.1819>
- Beck, H. (2011). *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2ª Edição. São Paulo: Edições 34.
- Bueno, L. M. M. (2013). A adaptação da cidade às mudanças climáticas: uma agenda de pesquisa e uma agenda política. In: Ojima, R., Marandola JR., E. (Orgs). *Mudanças Climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social*. São Paulo: Blucher, 23-56.
- BRASIL, Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm, acesso em 26 jun. 2023.
- BRASIL, Lei n.º 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres; sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil e dá outras providências.
- BRASIL, Lei n.º 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); autoriza a criação do Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres e dá outras providências.
- BRASIL, Lei n.º 12.983, de 2 de junho de 2014. Altera a lei n.º 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres; sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil e dá outras providências.
- BRASIL, Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília. Disponível em: <https://pndc.com.br/>, acesso em 26 jul. 2023.
- BRASIL, Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. Atlas Digital de Desastres no Brasil. Brasília: 2023. Disponível em: <http://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/index.xhtml>, acesso em 29 jul. 2023.
- Câmara, G., Davis, C., Monteiro, A. M. V., e D'alge, J. C. (2001). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 345. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>. Acesso em 29 jul. 2023.
- Câmara, G., Carvalho, M. S., Monteiro, A. M. V., Druck, S. (2004). *Análise Espacial de Dados Geográficos*. Brasília, EMBRAPA. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>, acesso em 29 jul. 2023.
- CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO, Lei Complementar 131 de 16.12.2019. Dispõe sobre o Macrozoneamento do Município de Nova Friburgo. Disponível em: <https://novafriburgo.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=6811&cdDiploma=20190131&NroLei=131&Word=131&Word2=>, acesso em 29 jul. 2023.
- CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO, Lei Municipal n.º 4.637 de 12.07.2018. Institui a Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo. Disponível em <https://www.novafriburgo.rj.leg.br/leis/lei-organica-municipal/nova-lei-organica/view>, acesso em 29 jul. 2023.
- Carmo, R. L. do (2012). Mudanças Climáticas e Dinâmica Demográfica: relações e riscos. In: Valencio, N. (Org). *Sociologia dos Desastres - Construção, Interfaces e Perspectivas no Brasil*. São Carlos: Rima, v.3, cap. 2, 23-37.
- Castro, B. S. de (2020). A Coordenação de Políticas Públicas durante a Pandemia no Brasil. E Daí? In: Young, C. E. F., Mathias, J. F. C. M. (Orgs). *Covid 19, meio-ambiente e políticas públicas*. São Paulo: Hucitec, 119-133.
- Castro, F. V. de & Fernandes, J. L. J. (2019). Territórios quotidianos, riscos sociais e vulnerabilidade da população - análise preliminar do conceito de urbidio. In: *Catástrofes antrópicas: uma aproximação integral*. Luciano Lourenço & Fátima Velez de Castro (Eds.). Coimbra Imprensa da Universidade de Coimbra. 413-434. DOI: https://doi.org/10.14195/978-989-26-1867-8_9
- Coimbra, J. A. A. (2000). Considerações sobre Interdisciplinaridade. In: Philippl, Jr. A., Tuccl, C. E. M., Hogan, D. J., Navegantes, R. (Orgs). *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus, 52-70.
- da Costa, L. A. N. (2020). O desastre nada natural do Covid 19. In: Young, C. E. F., Mathias, J. F. C. M. (Orgs). *Covid 19, meio-ambiente e políticas públicas*.

- São Paulo: Hucitec, 155-159.
- de Castro, C. M., Peixoto, M. N. O., Rio, G. A. (2005). Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. *Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ*. Vol. 28, n. 2, Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2005/Anuario_2005_11_30, acesso em 07 fev. 2020.
- de Castro, A. L. C. (1998). *Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres*. Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 1998. Disponível em: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Enero2004/pdf/por/doc10447/doc10447-1a.pdf>, acesso em: 07 fev. 2020.
- de Castro, A. L. C. (199). *Manual de planejamento em defesa civil*. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/Manual-PLANEJAMENTO-1.pdf>, acesso em: 07 fev. 2020.
- Egler, C. A. G., Gusmão, P. P. (2015). Mudanças climáticas, vulnerabilidades e resiliência: reflexões sobre a região metropolitana do Rio de Janeiro. In: Chang, M., Souza, K. R. G., Fernandes, L. C., Freitas, M. A. V., Rosa, L. P. (Orgs). *Metodologias de estudos de vulnerabilidade à mudança do clima*. Rio de Janeiro: Interciência, 157-184.
- Gaillard, J. C., Mercer, J. (2013). *From knowledge to action: Bridging gaps in disaster risk reduction*. Progress in Human Geography v. 37, ed. 1, 93-114.
- Garcia, C., Fearnley, C. J. (2012). *Evaluating critical links in early warning systems for natural hazards*. Environmental Hazards, 11(2): 123-137.
- Giddens, A. (2010). A política da mudança climática. Rio de Janeiro: Zahar.
- Gil, A. C. (2022). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª Edição, 7ª tiragem. São Paulo: Atlas.
- Gusmão, P. P. (2010). *Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Relatório - Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: LAGET/IGEO/UFRJ, jun, 35 p.
- Herzog, C. P. (2013). Cidades para todos (re)aprendendo a conviver com a natureza. Rio de Janeiro: Mauad. Inverde.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>, acesso em: 20 jul. 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2023). Caracterização da População em Áreas de Risco no Brasil - PGI - Nova Friburgo - RJ. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacaoareasderisco/#/home>, acesso em: 20 jul. 2023.
- INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Disponível em: <http://alertadecheias.inea.rj.gov.br/mapa.php>, acesso em 22 jan. 2024.
- IPCC (2022). Summary for Policymakers - [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3-33. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>
- IPCC (2023). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 36 p. Acesso em 20 jul. 2023.
- Iwama, A. Y., Batistella, M., Ferreira, L. C., Alves, D. S., Ferreira, L. C. (2016). Risco, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas: uma abordagem interdisciplinar. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v. xix, n. 2, abr/jun, 95-118.
- Kelman, I., Glantz, M. H. (2014). Early warning systems defined. In: *Reducing disaster: Early warning systems for climate change*, ed. Z. Zommers, and A. Singh, p. 89-108. Dordrecht: Springer. 2014. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-017-8598-3_5
- López Netto, A. (2013). *Políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha no Brasil e na Argentina (Tese Doutorado)*. Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 183 f.
- Lourenço, L. (2007). Riscos Naturais, antrópicos e mistos. *Territorium - Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, ISSN: 0872-8941, n. 14, 109-113. DOI: https://doi.org/10.14195/1647-7723_14_11
- Lourenço, L. (2018). Alguns conceitos à luz da teoria do risco. In: Luciano Lourenço e Antonio Amaro, volumue 6, série Riscos e Catástrofes: *Riscos e crises: da teoria à plena manifestação*. Editores: RISCOS - Associação

- Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança; IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, 17 - 78. DOI: https://doi.org/10.14195/978-989-26-1697-1_1
- Machado, C. J. S. (2014). *Desenvolvimento sustentável para o Antropoceno, um olhar panorâmico*. Rio de Janeiro: E-papers.
- Machado, C. J. S., Vilani, R. M. (2015). *Governança Climática no Antropoceno, Da rudeza dos fatos à esperança no Brasil*. Rio de Janeiro: E-papers.
- Marandola Jr., E. (2014). *Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana*. São Paulo: Blucher.
- Manzini, E. J. (2004). Entrevista semiestruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: *Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos*, 2, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate, Anais., Bauru, SP: SIPEQ, 10 p.
- Mintzberg, H. (2009). *Criando Organizações Eficazes: estruturas em cinco configurações*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- Mintzberg, H. (2015). *Renovação Radical, uma estratégia para restaurar o equilíbrio e salvar a humanidade e o planeta*. Porto Alegre: Bookman, 118 p.
- Nogueira, F. R. (2002). *Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal (Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente)*. Instituto de Geociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 268f.
- Nogueira, F. R. (2008). A Curta História da Gestão de Riscos Ambientais Urbanos. *Geociências*, São Paulo, v. 27, n. 1, jan/mar.
- Nunes, L. H. (2015). *Urbanização e Desastres Naturais - abrangência América do Sul*. São Paulo: Oficina de Textos.
- ONUBR - NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/mudanca-climatica/>, acesso em: 10 jan. 2020.
- Philippi Jr., A. (2000). A Interdisciplinaridade como atributo da C&T. In: Philippi Jr., A., Tucci, C. E. M., Hogan, D. J., Navegantes, R. (Eds). *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*, São Paulo: Signus Editora, 2-15.
- PMNF-PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO, A Cidade. Disponível em: http://www.pmnf.rj.gov.br/pagina/1_A-Cidade.html, acesso em: 11 jan. 2020.
- PMNF-PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO, Secretaria Municipal de Defesa Civil, *Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, PLANCON 2022-2023 para Chuvas Intensas*. Disponível em: <https://gustavodcnf.github.io/planos.html>, acesso em 12 jan. 2024.
- PMNF-PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. Município apresenta a atualização do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil de Nova Friburgo. Disponível em: https://novafriburgo.rj.gov.br/noticiasView/2973_noticia.html, acesso em 29 jul 2023.
- Pombo, O. (2005). *Interdisciplinaridade e Integração de Saberes. Liinc - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, em Revista*, v. 1, n. 1, p. 3-15, mar. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>, acessado em 23 abr. 2023.
- Popper, K. (2013). *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Editora Cultrix, 454 p.
- Pinto, J. A. S., Castro, B. S. (2022). Os desastres climáticos e a coordenação de políticas públicas municipais, o caso do Centro de Operações Rio - Rio de Janeiro - Brasil. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 29(II): Riscos, Segurança e Saúde. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança; IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, ISSN: 0872-8941, 111-121. DOI: https://doi.org/10.14195/1647-7723_29-2_9
- SENDAI (2015). *Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 32p. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframefordrren.pdf, acesso em: ago. 2023.
- Thomalla, F., Larsen, R. K. (2010). Resilience in the context of tsunami early warning systems and community disaster preparedness in the Indian Ocean Region. *Environmental Hazards*, 9(3): 249-265.
- UNISDR, WMO. Disaster risk and resilience. Thematic Think Piece, UN System Task Force on the Post-2015 UN Development Agenda, 2012. Disponível em: http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/thinkpieces/3_disaster_risk_resilience.pdf, acesso em: 10 jan. 2020.
- Valencio, N. F. L. S. (2009). O Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) diante das mudanças climáticas: desafios e limitações da estrutura e dinâmica institucional. In: Valencio, N., Siena, M., Marchezini, V., Gonçalves J. C. (Orgs). *Sociologia dos Desastres - Construção, Interfaces e Perspectivas no Brasil*. São Carlos: Rima, Cap. 2, 19-33.
- Valencio, N. F. L. S. (2012). A Crise Social Denominada Desastre: subsídios para uma rememoração coletiva acerca do foco principal do problema. In: Valencio, N. (Org). *Sociologia dos Desastres - Construção, Interfaces e Perspectivas no Brasil*. São Carlos: Rima, v.3, cap. 1, 3-22.
- Valencio, N. F. L. S. (2014). Desastres: Tecnicismo e

- Sufrimento Social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9, set. Rio de Janeiro.
DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06792014>
- Veiga, J. E. da (2019). *O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra*. São Paulo: Editora 34, 152 p.
- Veiga, J. E. da (2022). Antropoceno e Humanidades. *Revista Anthropocenica. Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica*, n. 3, 19-47.
DOI: <https://doi.org/10.21814/anthropocenica.4203>
- Vestena, L. R. (2017). *Desnaturalização dos desastres: em busca de comunidades resilientes*. Curitiba: CRV, 116 p.
- Viana, V. J. (2016). *Gestão de risco de desastres no Brasil: leitura das estratégias locais de redução de riscos de inundação em Nova Friburgo, RJ (Tese de Doutorado em Meio Ambiente)*. Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 407 f.