

Rio de Janeiro, RJ / Outubro, 2024

## Legislação Brasileira para Redução de Risco de Desastres Climáticos

Estudo de Caso de Nova Friburgo, RJ

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Solos  
Ministério da Agricultura e Pecuária**

ISSN 1517-2627 / e-ISSN 2966-2443

# **Documentos 242**

Outubro, 2024

## **Legislação Brasileira para Redução de Risco de Desastres Climáticos**

**Estudo de Caso de Nova Friburgo, RJ**

*Maria Isabel Bueno da Costa  
Ana Paula Dias Turetta*

**Embrapa Solos**  
*Rio de Janeiro, RJ  
2024*

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1024.  
Jardim Botânico  
Rio de Janeiro, RJ  
CEP: 22460-000  
www.embrapa.br/solos  
www.embrapa.br/fale-conosco/

## Comitê Local de Publicações

Presidente

*Ana Paula Dias Turetta*

Secretário-executivo

*Marcos Antônio Nakayama*

Membros

*Bernadete da Conceição Carvalho Gomes Pedreira*  
*David Vilas Boas de Campos, Evaldo de Paiva Lima,*  
*Helga Restum Hissa, José Francisco Lumbreras,*  
*Joyce Maria Guimarães Monteiro, Lucia Raquel*  
*Queiroz Pereira da Luz, Maurício Rizzato Coelho e*  
*Wenceslau Geraldes Teixeira*

Edição executiva

*Marcos Antônio Nakayama*

Revisão de texto

*Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica

*Luciana Sampaio de Araujo*

Projeto gráfico

*Leandro Sousa Fazio*

Diagramação

*Alexandre Abrantes Cotta de Mello*

Foto da capa

*Maria Isabel Bueno da Costa*

Publicação digital: PDF

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Solos

---

Costa, Maria Isabel Bueno da.

Legislação brasileira para redução de risco de desastres climáticos : estudo de caso de Nova Friburgo, RJ / Maria Isabel Bueno da Costa, Ana Paula Dias Turetta. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2024.

PDF (32 p.). – (Documentos / Embrapa Solos, e-ISSN 2966-2443 ; 242).

1. Legislação Ambiental. 2. Políticas Públicas. 3. Catástrofe Natural. 4. Risco Climático. 5. Mudança Climática. 6. Impacto Ambiental. I. Turetta, Ana Paula Dias. II. Embrapa Solos. III. Título. IV. Série.

CDD (23. ed.) 344.046

---

*Luciana Sampaio de Araujo* (CRB 7/5165)

© 2024 Embrapa

## **Autores**

---

**Maria Isabel Bueno da Costa**

Arquiteta, mestra em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ

**Ana Paula Dias Turetta**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências do Solo, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ



## Apresentação

---

Este documento apresenta uma revisão bibliográfica que analisa o arcabouço legal relacionado a políticas ambientais e de Redução de Riscos de Desastres (RRD) no Brasil, abrangendo também diretrizes e marcos internacionais que influenciam essas políticas. Os mecanismos de RRD têm como objetivo enfrentar emergências climáticas de forma mais eficaz e atenuar os efeitos negativos desses eventos. O levantamento aborda as esferas de poder nacional, estadual (Rio de Janeiro) e municipal (Nova Friburgo), este último afetado por um evento climático extremo em janeiro de 2011.

Destacamos a importância de avaliar as políticas públicas voltadas para RRD, pois sua qualidade é crucial para mitigar os efeitos negativos de

eventos extremos futuros, que se tornam mais frequentes, imprevisíveis e graves com as alterações climáticas. Além disso, compreender os mecanismos de RRD adotados de forma eficiente por um município vulnerável a desastres pode auxiliar na adoção de medidas protetivas por outros municípios em condições semelhantes.

O artigo aponta avanços e desafios nas políticas de RRD implementadas no Brasil após o megadesastre de 2011, evento que deu início à estruturação dessas políticas no país, e indica demandas para o fortalecimento dos mecanismos de preparação e resposta diante de eventos extremos, como a adoção da RRD como política continuada para o aumento da resiliência das cidades brasileiras.

*Daniel Vidal Pérez*

Chefe-Geral da Embrapa Solos



## Sumário

---

<b>Introdução</b>	9
<b>Diretrizes aplicadas ao agravamento do risco de desastres: contexto global e diretrizes internacionais para RRD</b>	10
<b>A legislação ambiental brasileira</b>	13
<b>A política ambiental pós-megadesastre</b>	16
<b>A legislação ambiental e para RRD em Nova Friburgo</b>	20
<b>Procedimentos metodológicos</b>	25
<b>Resultados e discussões</b>	26
<b>Considerações finais</b>	29
<b>Referências</b>	29



## Introdução

O debate sobre as políticas públicas para Redução de Riscos de Desastres (RRD) torna-se fundamental diante da urgência provocada pelo aumento da frequência de eventos extremos, ampliados pelas mudanças climáticas. Este artigo realiza um levantamento do arcabouço legal das políticas fundamentais, considerando esse cenário, e ressalta a demanda por ações e elaboração de mecanismos eficazes diante do aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, onde projeções e estudos indicam a ampliação de fenômenos como inundações de grande abrangência e secas prolongadas no Brasil.

A investigação da evolução da legislação ambiental brasileira incluiu as primeiras medidas ambientais, desde a década de 1930 até os dias atuais, e evidenciou um progresso significativo, especialmente a partir da redemocratização do país e da adoção de instrumentos que consideram, de forma equilibrada, fatores ecológicos, econômicos e sociais, alinhados ao conceito de desenvolvimento sustentável. Assim, a elaboração das políticas para RRD no Brasil atualmente considera a sinergia entre as políticas ambientais e sociais, visando à promoção de soluções eficazes e resilientes.

Dessa forma, a legislação ambiental brasileira apoia-se em acordos internacionais, como a Agenda 2030 e o Marco de Sendai, que são documentos fundamentais que estabelecem diretrizes para o desenvolvimento sustentável e a adaptação às mudanças do clima, minimizando, assim, os efeitos negativos dos eventos extremos. A implementação de mecanismos e leis desse tipo torna-se crucial para o Brasil, considerando o aumento da temperatura média e a frequência de eventos extremos, que também ampliam a vulnerabilidade do país.

O artigo destaca a importância da adaptação da Agenda 2030 ao contexto brasileiro, entendendo que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são guias essenciais para enfrentar os desafios da adaptação às alterações do clima e ao enfrentamento dos eventos extremos. Considerando a vulnerabilidade do país a desastres, indicamos a demanda por adotar medidas apontadas no Marco de Sendai, que enfatiza a importância de uma

abordagem integrada para a RRD e o desenvolvimento sustentável urbano.

O artigo também avalia as modificações ocorridas na política ambiental nacional após o evento catastrófico de 2011, denominado megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro. Esse evento revelou falhas na gestão de desastres e a falta de preparação para atenuar seus efeitos negativos. O evento extremo de 2011, por sua abrangência e gravidade, serviu de estímulo para a adoção de medidas e instrumentos voltados para a RRD, como a instituição de redes nacionais de monitoramento de desastres, como o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden).

Além disso, investigamos as mudanças ocorridas após o megadesastre em nível local, no município de Nova Friburgo, fortemente afetado pelo evento extremo. Provocada pelo desastre, e em conformidade com as alterações da legislação nacional, a legislação municipal também foi modificada e ampliada, considerando a RRD. Avaliamos as mudanças no Plano Diretor e a criação de leis específicas para o gerenciamento de riscos ambientais e eventos climáticos extremos, bem como a instituição de um plano emergencial de contingência para desastres.

De forma sucinta, são apresentados os desafios na implementação efetiva de políticas de RRD no Brasil, como a compreensão limitada acerca da necessidade de uma abordagem colaborativa e integrada para a preparação, gestão e mitigação de eventos extremos futuros. Além disso, apesar do positivo adensamento e criação de novos instrumentos que consideram a RRD, a ausência de efetivação prática da legislação é apontada como entrave para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Portanto, é necessária a contínua avaliação das leis que, ao evidenciar os efeitos negativos das mudanças climáticas no Brasil, utilizem estratégias abrangentes que incluam o desenvolvimento de soluções urbanísticas resilientes. A adoção de políticas ambientais continuadas, além do fortalecimento dos instrumentos de RRD, visam assegurar a eficácia do planejamento sustentável no país e a mitigação de futuros eventos extremos.

## Diretrizes aplicadas ao agravamento do risco de desastres: contexto global e diretrizes internacionais para RRD

A princípio, é preciso ressaltar a relevância da discussão sobre as políticas públicas para a redução do risco de desastres, alinhada à urgência do tema devido ao aumento da probabilidade de eventos extremos provocados pelas mudanças climáticas que já presenciamos. Veremos, ao longo deste artigo, que as projeções apontam para o aumento da temperatura média da superfície do planeta Terra, agravando em intensidade e frequência os eventos climáticos extremos, além de torná-los mais imprevisíveis.

O aumento da temperatura terrestre influencia o sistema climático global, estabelecendo uma conexão fundamental com os eventos extremos. À medida que ocorrem mais alterações ecossistêmicas, as catástrofes também se ampliam e se tornam mais frequentes. As alterações climáticas que mais afetam o Brasil são de origem hidrológica, como inundações e secas prolongadas, que causam efeitos negativos na economia e geram vulnerabilidades na sociedade, além de perdas de vidas.

As políticas nacionais relacionadas ao enfrentamento dessa questão e que visam à RRD estão baseadas em planos internacionais, como a Agenda 2030 (Silva, 2018), um documento global que estabelece metas e propostas para o desenvolvimento sustentável, incluindo a erradicação da pobreza, o desenvolvimento da resiliência dos assentamentos humanos e a adaptação às mudanças climáticas.

Além da Agenda 2030, a legislação brasileira também está fundamentada no Marco de Sendai (Nações Unidas, 2015), que estabelece diretrizes para políticas públicas relacionadas à RRD e à promoção da resiliência. Essas iniciativas convergem para a construção de cidades mais preparadas e capazes de enfrentar os desafios decorrentes de eventos extremos e desastres agravados pelas mudanças climáticas, que já se tornaram comuns na realidade brasileira.

Antes de prosseguir sobre as bases de apoio para a legislação brasileira, discorreremos brevemente sobre as mudanças climáticas e como elas afetam e agravam o risco de desastres. Nas últimas décadas, os efeitos adversos da mudança do

clima e do aquecimento global transcenderam todas as regiões do planeta, sendo o fator antrópico identificado como o principal impulsionador dessas mudanças observadas e dos extremos climáticos, conforme apontado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 2021 (Masson-Delmotte et al., 2021).

A temperatura global, em aumento desde os anos 1970, ultrapassou os registros mais quentes das décadas anteriores durante a última década (2011-2020). Evidências apontam que o aquecimento global intensificará tanto os períodos chuvosos quanto os secos, além de afetar as estações e eventos climáticos, resultando em inundações e secas extremas. As alterações atmosféricas regionais acentuarão a frequência e a gravidade desses eventos climáticos (Masson-Delmotte et al., 2021).

A imprevisibilidade dos eventos climáticos também aumentará, com a tendência de atraso na época das chuvas na América do Sul (Masson-Delmotte et al., 2021). Somando-se a isso, há uma propensão ao aumento de precipitação na porção sudeste sul-americana, fenômeno estudado desde os anos 1960, resultando no agravamento da intensidade e frequência de inundações, enchentes e deslizamentos causados por chuvas nessa região. Tais eventos extremos podem afetar locais previamente não atingidos e em períodos inesperados ao longo dos anos (Masson-Delmotte et al., 2021).

Segundo os dados de 2021 do IPCC (Masson-Delmotte et al., 2021), o estado atual do clima reflete vulnerabilidades acentuadas por essas mudanças, especialmente no Brasil, onde fatores como desigualdade, pobreza, crescimento populacional, desmatamento, degradação ambiental e alta dependência econômica de recursos naturais amplificam essas fragilidades. Essas alterações climáticas já resultam em aumento de eventos extremos, como elevação das temperaturas, secas e acidificação das águas doces. Eventos que tendem a intensificar-se, afetando a produção agrícola, a pesca e a segurança alimentar (Masson-Delmotte et al., 2021).

Além disso, os eventos climáticos extremos de origem hidrológica, como enchentes e deslizamentos de terra, se tornaram mais comuns e, no Brasil, foram responsáveis por mais de 70% das mortes por desastres apenas entre os anos de 1991 e 2010 (IPCC [...], 2015). Os principais fatores de vulnerabilidade a desastres no Brasil estão relacionados a variáveis como clima, estado ambiental e aspectos socioeconômicos. Já se observa uma tendência de aumento da vulnerabilidade, principalmente relacionada a deslizamentos de terra na costa brasileira, na região sul, nas serras do sudeste e às margens

do rio Amazonas, devido a aspectos climáticos (Masson-Delmotte et al., 2021).

Da mesma forma, a diminuição da precipitação na região nordeste causa períodos de seca, enquanto há aumento sobre o oeste da Amazônia e a região sul. As evidências apontam os gases de efeito estufa e o vapor d'água atmosférico como principais causadores desses eventos extremos observados (IPCC [...], 2015). Portanto, as mudanças climáticas são uma ameaça à vida, e medidas para redução da vulnerabilidade a desastres, como o desenvolvimento resiliente, a participação social e a reorganização da gestão ambiental, que promovam adaptação e acesso à terra para os mais pobres e mais propensos a serem atingidos por desastres, são fundamentais.

No que diz respeito a deslizamentos, a região sudeste do Brasil é destacada como uma área de elevada incidência para ocorrências fatais, sendo a intensidade das precipitações, provocada pelas mudanças climáticas, um fator preponderante (IPCC [...], 2015). No âmbito da aridez, são apontadas o sul da Amazônia, a bacia do rio São Francisco e o Distrito Federal como regiões propensas a experimentar secas mais prolongadas e intensas (Masson-Delmotte et al., 2021). Essas análises destacam a importância de compreender e abordar os riscos específicos associados a diferentes fenômenos climáticos em diversas partes do país.

Análises destacam a tendência de redução de dias e noites frios, além do aumento significativo de dias e noites quentes, juntamente com episódios de precipitação intensa no estado do Rio de Janeiro (Silva; Dereczynski, 2014). Os resultados apontam para uma variabilidade maior no comportamento da precipitação, podendo apresentar sinais contraditórios, conforme observado nas análises, o que ressalta a complexidade das mudanças climáticas locais (Silva; Dereczynski, 2014).

Essas conclusões corroboram as descobertas do IPCC, que também sinaliza uma maior variabilidade no ciclo global da água, na precipitação global de monções e na intensidade de eventos úmidos e secos (Masson-Delmotte et al., 2021). Esses dados conjuntos destacam a necessidade de compreender e abordar a complexidade das mudanças climáticas, especialmente em relação à variabilidade das condições meteorológicas em diferentes regiões.

Com essa orientação e no esforço de proteger os mais vulneráveis e adaptar-se às mudanças climáticas, destaca-se como um dos documentos mais relevantes a Agenda 2030 (Silva, 2018). Esta iniciativa apresenta propostas e metas globais para a transformação do mundo por meio do desenvolvimento

sustentável. Originada na cúpula das Nações Unidas para a adoção da agenda de desenvolvimento pós-2015, a Agenda 2030 estabelece diretrizes e objetivos a serem alcançados até o ano de 2030, representando um compromisso internacional para promover a sustentabilidade e enfrentar desafios críticos para o bem-estar global.

Em 2018, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) divulgou um relatório que alinhava as metas globais propostas pela Agenda 2030 aos desafios específicos enfrentados pelo Brasil. Esse documento (Silva, 2018) levou em consideração os planos e programas nacionais, oferecendo suporte técnico e institucional para assegurar o desenvolvimento sustentável no contexto brasileiro. O objetivo era adaptar e integrar as metas internacionais às realidades e necessidades locais, promovendo uma implementação mais eficaz das iniciativas propostas pela Agenda 2030 no cenário brasileiro.

A importância desse relatório do Ipea reside não apenas na adaptação das metas da Agenda 2030 à realidade nacional, mas também na promoção de práticas sustentáveis na agricultura, na proteção de florestas e ecossistemas e na promoção de fontes de energia limpa e renovável no contexto brasileiro. Além disso, o relatório desempenha um papel crucial ao contribuir para a criação, manutenção e atualização de mecanismos que fundamentam as políticas ambientais. Ele também auxilia na implementação de leis destinadas a fortalecer a RRD, proporcionando um suporte técnico e institucional para a efetiva implementação dessas estratégias. Dessa forma, o relatório do Ipea se torna uma ferramenta valiosa na busca por um desenvolvimento sustentável no Brasil.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 1, 11 e 13 são parte da Agenda 2030 e fornecem diretrizes para abordar questões relacionadas à pobreza, urbanização sustentável e ação climática, respectivamente. Destacamos esses ODS porque fornecem uma estrutura global para abordar desafios interconectados, buscando avançar não apenas na redução da degradação do meio ambiente, mas também na diminuição da pobreza e da desigualdade causadas por eventos extremos. Ao implementar ações alinhadas a esses ODS, é possível trabalhar de forma integrada para alcançar um desenvolvimento sustentável e resiliente. Apresentamos a seguir esses ODS, adaptados à realidade brasileira pelo Ipea:

- ODS 1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares (Silva, 2018, p. 23);

- ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (Silva, 2018, p. 267);
- ODS 13 - Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (Silva, 2018, p. 327).

O ODS 1 busca assegurar que todos, em particular os pobres e os mais vulneráveis, tenham acesso aos recursos básicos necessários para uma vida digna, incluindo o acesso à educação, saúde, água potável, alimentação adequada, entre outros. O ODS 11 pretende desenvolver cidades sustentáveis, seguras, inclusivas e resilientes, englobando o acesso a infraestruturas básicas, gestão eficiente de resíduos, planejamento urbano sustentável e a promoção de comunidades seguras e saudáveis. Por fim, o ODS 13 visa implementar medidas para combater as mudanças climáticas, incluindo a redução das emissões de gases de efeito estufa, a promoção de fontes de energia renovável e a criação de resiliência aos efeitos negativos das mudanças climáticas.

Com relação aos eventos extremos, como mencionado anteriormente, a meta do ODS 1, que visa à erradicação da pobreza, expande-se na sua submeta 1.5, com o objetivo adicional de fortalecer a resiliência e reduzir a vulnerabilidade dos mais pobres a eventos extremos e desastres de natureza econômica, social ou ambiental. Esses grupos, em geral, são fortemente afetados por tais ocorrências e enfrentam desafios significativos na recuperação após esses eventos. Nesse contexto, entende-se que a vulnerabilidade se refere à possibilidade de ser afetado por um evento extremo ou desastre, enquanto a resiliência representa a capacidade de se recuperar após ter sido afetado negativamente por tais eventos extremos (Silva, 2018).

A meta 11.5 do ODS 11 expressa diretamente a intenção de reduzir de maneira significativa tanto as perdas de vidas humanas quanto as perdas econômicas causadas por desastres, com foco especial na proteção dos grupos mais vulneráveis. Destaca-se que os desastres naturais de origem climatológica são os mais frequentes na realidade brasileira. Além disso, a adição da submeta 11.b revela a aspiração de intensificar políticas públicas e estratégias para planejamento de assentamentos humanos, visando mitigar os efeitos das mudanças climáticas e fortalecer a resiliência a desastres, abordagem alinhada também com os princípios estabelecidos pelo Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (Silva, 2018).

Conforme destacado pelo Ipea (Silva, 2018), no cenário brasileiro, as enchentes e inundações são os eventos catastróficos mais frequentes de origem climatológica. Essa ocorrência é muitas vezes atribuída à ausência de serviços de saneamento adequados em assentamentos humanos. Nesse contexto, torna-se fundamental adotar mecanismos que abordem essa meta específica, que visa implementar medidas destinadas a tornar as cidades mais sustentáveis e garantir o acesso universal a serviços básicos, como infraestrutura. Promovendo a resiliência das comunidades frente a eventos climatológicos extremos, essas medidas também contribuem para a construção de cidades mais justas e sustentáveis, conforme indicado pelas metas do ODS 11 da Agenda 2030.

Por fim, a importância da resiliência para as pessoas e as cidades é reforçada no ODS 13, sendo definida pela ONU como a capacidade de adaptação a riscos climáticos. O Ipea, complementando essa perspectiva, destaca a relevância da recuperação frente às consequências negativas das mudanças climáticas e dos desastres naturais. Nesse contexto, a resiliência ambiental é entendida como o potencial de restauração de um sistema após adversidades, enquanto a capacidade adaptativa refere-se à habilidade de transformar o sistema para um estado melhor em relação aos riscos (Silva, 2018).

Ressaltamos, por último, acerca da Agenda 2030, a busca por aumentar políticas públicas e planos para assentamentos humanos, visando mitigar as mudanças climáticas e fortalecer a resiliência a desastres, propósito que está alinhado com o Marco de Sendai (Silva, 2018). O reconhecimento da importância da RRD para alcançar o desenvolvimento sustentável ressalta a relação entre a promoção da sustentabilidade, a adaptação às mudanças climáticas e a preparação para desastres.

No cenário internacional, o Marco de Sendai emerge como um dos acordos fundamentais que orientam a formulação de políticas públicas para RRD por cada Estado em nível nacional. Esse marco, estabelecido em conferência mundial em Sendai, Japão, em 2015, sucede o Marco de Ação de Hyogo de 2005 e assume um compromisso global na RRD, sendo crucial não apenas para a erradicação da pobreza, mas também para aumentar a resiliência a desastres, uma questão urgente no contexto das mudanças climáticas (Nações Unidas, 2015).

O Marco de Sendai destaca a importância de uma abordagem abrangente para a RRD, integrando-a em todos os aspectos do planejamento do desenvolvimento sustentável urbano. Identifica quatro prioridades de ação: compreensão do risco de

desastres; fortalecimento da governança do risco de desastres; investimento na RRD para resiliência; e aumento da preparação para uma resposta e recuperação eficazes (Nações Unidas, 2015). Essas diretrizes refletem o comprometimento global em enfrentar os desafios associados aos desastres extremos e promover um desenvolvimento sustentável e resiliente.

A implementação dessas prioridades permite que os países reduzam a vulnerabilidade de suas cidades e assentamentos humanos a desastres, construindo resiliência contra eventos futuros. Essa perspectiva contribui para que cada região avance em direção aos ODS da Agenda 2030, assegurando que o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável não seja interrompido ou revertido por desastres. Já no preâmbulo do tratado, é destacada a urgência com que a RRD deve ser abordada, reafirmando o compromisso dos Estados em intensificar esforços nesse contexto em todas as esferas de governo (Nações Unidas, 2015).

O Marco de Sendai destaca a RRD como um investimento preventivo para evitar perdas futuras, com base na experiência adquirida com a implementação do acordo anterior, o Marco de Ação de Hyogo (Nações Unidas, 2015). Analisando os progressos e desafios do plano anterior, identificou-se a necessidade de aumentar a ação governamental e das partes interessadas, sendo esta uma lacuna significativa após uma década da implementação do Marco de Hyogo (Nações Unidas, 2015). Assim, o Marco de Sendai enfatiza a urgência de reduzir a exposição e a vulnerabilidade a desastres, bem como a necessidade de responsabilização por fatores que contribuem para a criação de riscos, como pobreza, desigualdade e mudanças climáticas (Nações Unidas, 2015).

É destacada também, no Marco de Sendai, a importância de fortalecer a gestão na RRD, incluindo a coordenação nacional para a reconstrução pós-desastres com apoio internacional (Nações Unidas, 2015). Os Estados são apontados como tendo a responsabilidade primordial de prevenir e reduzir o risco de desastres, mediante a criação e implementação de políticas públicas, mecanismos e práticas, bem como a gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável. No entanto, enfatiza-se a responsabilidade compartilhada, envolvendo a sociedade civil, a academia, as empresas e os meios de comunicação (Nações Unidas, 2015). Essa abordagem colaborativa reconhece a necessidade de uma ação conjunta de diversos setores da sociedade para enfrentar os desafios relacionados aos desastres.

Por fim, com relação à gestão regional para RRD, apontamos iniciativas para estabelecer mecanismos e planos, com base no Marco de Sendai, como a proposta criada pela União Europeia (UE) de reserva para proteção civil europeia, complementando os ativos nacionais de cada país integrante da UE quando atingidos por catástrofes. Assim como no Brasil, são as inundações os eventos extremos mais prejudiciais também na Europa (Favre et al., 2018).

Entretanto, na América Latina, ainda não há propostas equivalentes em nível regional, mesmo que o Marco de Sendai destaque a importância desse tipo de colaboração e a necessidade de maior auxílio internacional para fortalecer as capacidades de países em desenvolvimento, levando em consideração as disparidades entre os países do Norte e do Sul global, conforme abordado no Marco de Sendai. Da mesma forma, a Agenda 2030 também aponta os desafios adicionais que os países em desenvolvimento, como o Brasil, devem superar na formulação de políticas públicas eficazes e sustentáveis (Favre et al., 2018).

Além disso, o contexto nacional brasileiro enfrenta desafios para além do seu nível de desenvolvimento, como a falta de continuidade das políticas públicas no país, que se relaciona à instabilidade decorrente das mudanças de diretrizes de governos e períodos recentes de gestão autoritária, o que dificulta a implementação de planos eficazes de governança ambiental e prejudica a formulação de planos e mecanismos de RRD. É importante ressaltar que a redemocratização do Brasil ocorreu há menos de 40 anos. A partir desse cenário, abordaremos a seguir, considerando as complexidades, as políticas ambientais e voltadas para RRD no Brasil.

## A legislação ambiental brasileira

O levantamento do arcabouço de legislação ambiental no Brasil precisa considerar as primeiras leis voltadas para o uso dos recursos naturais no país, que têm início na década de 1930. Nesse período, as políticas eram centralizadas e demonstravam pouca preocupação com aspectos sociais relacionados ao uso e ocupação do território. A legislação ambiental inaugural brasileira, do ano de 1934, tinha o objetivo de regulamentar a caça e a pesca no país,

com o propósito único de conservar a fauna nacional (Brasil, 1934).

Da mesma forma, o primeiro Código Florestal Brasileiro (Brasil, 1965), Lei nº 4.771/1965 (revogada pela Lei nº 12.651/2012), também não contemplava a dimensão de uso e ocupação territorial. Com relação ao controle do uso dos recursos ambientais, os primeiros mecanismos se instauraram durante os anos 1970, alinhados ao debate global sobre a camada de ozônio, que ganhou destaque especialmente em relação à poluição, com o marco da área industrial de Cubatão (Moura, 2016). A instalação de indústrias sem considerar a poluição do ar, solo e água, afetando não apenas o ambiente, mas também a saúde da população local, era prática comum no Brasil, pois até as décadas de 1970/1980 não havia diretrizes para a gestão adequada dos resíduos industriais, além da falta de regulamentações ambientais rigorosas, o que contribuía para esses problemas.

Cita-se também a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) de 1981, Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), que ainda vigora com alterações. Contudo, destaca-se que, apesar de representar uma preocupação inicial com o desenvolvimento sustentável, as primeiras políticas ambientais originaram-se de uma abordagem tecnocrática, sem considerações significativas com os elementos sociais relacionados ao uso e ocupação do território. Elas se caracterizavam por serem políticas rígidas, centralizadas e com pouca integração na sociedade brasileira (Moura, 2016).

Percebe-se, então, que as preocupações ambientais nacionais progrediram ao longo do tempo, resultando em uma legislação ambiental mais abrangente e complexa posteriormente. A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 2020) foi um marco importante ao incorporar dispositivos específicos para a proteção do meio ambiente e sua preservação em benefício das gerações presentes e futuras.

Dessa forma, a consolidação da gestão ambiental no Brasil ocorreu apenas durante o período de redemocratização, no final da década de 1980. Nesse contexto, foram implementadas políticas de prevenção à escassez de recursos naturais, influenciadas pelo relatório seminal de 1987, conhecido como “Nosso Futuro Comum”, uma referência duradoura para o conceito de desenvolvimento sustentável (Moura, 2016).

Com a Eco-92, estabeleceu-se a necessidade de conciliar a economia com os aspectos ambientais e sociais para alcançar a sustentabilidade (Moura, 2016). Assim, com a adoção do desenvolvimento sustentável como resposta e o avanço da diplomacia, foram possibilitados planos, políticas e acordos

internacionais que buscam, por meio de protocolos e barreiras, econômicas ou não, reduzir a degradação ambiental e a exploração não sustentável dos recursos naturais.

A redemocratização do Brasil marcou uma mudança significativa no cenário das políticas ambientais. Nesse contexto, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) foi criado em 1989. O Ibama tornou-se o órgão responsável pela execução das políticas ambientais nacionais e pela fiscalização, desempenhando um papel crucial na abordagem dos desafios relacionados aos riscos de desastres ambientais (Brasil, 1989).

Nesse contexto, a promulgação da Constituição Federal Brasileira (CFB) em 1988 marca a consolidação de leis relacionadas aos direitos sociais e ambientais, visando garantir o uso apropriado dos recursos naturais do território brasileiro. No capítulo VI, destinado ao meio ambiente, o artigo 225 explicita que tanto o governo quanto os indivíduos e empresas são responsáveis por proteger e conservar o meio ambiente como um direito essencial à vida, assegurando o acesso a um ecossistema ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras (Brasil, 2020).

De acordo com a Constituição, fica evidente o dever de zelar pelo ecossistema, prevenindo a poluição e a degradação, e implementando medidas para reduzir os efeitos adversos das atividades humanas. Essa responsabilidade recai sobre o Estado, as empresas e os indivíduos. Além disso, as políticas ambientais desempenham um papel crucial não apenas na preservação da natureza, mas também na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas decorrentes do uso inadequado e não sustentável dos recursos naturais, contribuindo para a construção de mecanismos de RRD.

A construção de políticas eficazes para RRD ainda enfrenta entraves até os dias atuais, ganhando destaque e relevância somente após o megadesastre ocorrido na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011, mesmo que já existissem alguns dispositivos anteriores ao evento extremo citado.

Um exemplo é a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei nº 9.433/1997 (Brasil, 1997), que prevê a identificação de áreas propensas a inundações nas bacias hidrográficas. A partir desse reconhecimento, o uso e ocupação do solo deveriam ser restritos para salvaguardar os recursos hídricos e promover a RRD. Contudo, os Planos Diretores municipais frequentemente desobedeciam às diretrizes estabelecidas, resultando em desastres

recorrentes associados a inundações ao longo dos anos, culminando no evento de 2011.

Com o objetivo de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, nas comunidades locais e por empresas e organizações, visando criar e promover a conscientização pública sobre a necessidade de preservar e conservar o meio ambiente, foi promulgada em 1999 a Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental, estabelecendo diretrizes para a construção de uma sociedade sustentável (Brasil, 1999). Essa lei pode ser uma ferramenta de conhecimento sobre a realidade ambiental e para conscientizar sobre a RRD ao longo do tempo, contribuindo para a construção de comunidades mais resilientes e preparadas para lidar com desastres e eventos extremos.

Outro instrumento fundamental que objetiva garantir o desenvolvimento sustentável é o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001 (Brasil, 2001). O documento aborda temas relacionados ao uso e ocupação do solo, incorporando diretrizes específicas para áreas de proteção ambiental e zonas de risco. Sua relevância se destaca como parte integrante da legislação essencial no contexto da gestão ambiental brasileira, antecedendo o megadesastre na região serrana.

O Estatuto da Cidade foi concebido para orientar a política urbana, atuando na redução das desigualdades, conforme estabelecido nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal brasileira. Esses artigos abordam, respectivamente, o desenvolvimento urbano para cumprir funções sociais e a garantia de moradia em terrenos urbanos por um período específico na ausência de oposição ou contestação (Brasil, 2001). Este instrumento visa regularizar a propriedade urbana em favor do bem coletivo e do equilíbrio ambiental.

Estudos apontam que o Estatuto da Cidade se destaca por promover uma gestão mais democrática e participativa, incentivando a limitação da expansão urbana de maneira sustentável, alinhada aos princípios do Desenvolvimento Sustentável apresentados na Eco-92. Sua relevância reside na capacitação dos municípios para serem gestores do desenvolvimento das cidades e dos Planos Diretores. Ao consolidar instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos, atribui a cada município a responsabilidade pela execução da política urbana, conferindo à esfera local do poder público a autoridade para mediar conflitos decorrentes da vida urbana (Oliveira, 2001).

No que tange à RRD, o mecanismo básico mais relevante no Estatuto da Cidade é justamente o Plano Diretor, por atuar na esfera local e por

ser a ferramenta que possibilita garantir o direito à cidade durante o processo de urbanização. No contexto pós-desastre de 2011, foi adicionada ao Estatuto da Cidade a obrigatoriedade de elaboração do Plano Diretor para municípios expostos a riscos de desastres.

Dentre os muitos instrumentos de política ambiental no Brasil, relevantes para a RRD, destacamos também a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Lei nº 12.187/2009 (Brasil, 2009), que visa orientar as ações nacionais diante dos desafios relacionados às mudanças climáticas. Ela busca integrar diferentes setores e segmentos da sociedade em um esforço conjunto para enfrentar as questões climáticas, alinhando-se aos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, a promoção da adaptação aos efeitos das mudanças climáticas e a busca pelo desenvolvimento sustentável, sendo assim um mecanismo auxiliar para a RRD.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010), objetiva promover a gestão adequada dos resíduos sólidos no Brasil, sendo de extrema relevância para o desenvolvimento sustentável. Ela estabelece princípios e diretrizes para o manejo sustentável dos resíduos, incentivando a redução na geração, a reutilização, a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada. Buscando estimular a responsabilidade compartilhada, a preservação ambiental e a inclusão social. Em relação à RRD, a destinação ambientalmente adequada preconizada na PNRS proporciona uma abordagem preventiva que pode reduzir potenciais riscos de desastres, minimizando os efeitos negativos à saúde pública.

Dentre os muitos instrumentos legais que tratam da política ambiental no Brasil, mas não especificamente dos mecanismos para a RRD, destacamos, entre os mais antigos, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), que já objetivava a preservação do meio ambiente. Entre as alterações importantes, citamos a feita através da Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012b), chamada de Código Florestal (que substituiu e revogou a primeira lei de 1965) ou Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), sendo um mecanismo fundamental para conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, já que a LPVN normatiza a preservação dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Essas legislações, ainda que sujeitas a revisões e modificações eventuais, representam a base do interesse em desenvolver abordagens mais eficazes

para alcançar o desenvolvimento sustentável. Contudo, apresentam falhas, uma vez que esses instrumentos frequentemente possuem natureza híbrida e carecem de estudos que evidenciem os resultados obtidos, bem como os custos e benefícios associados à sua aplicação.

Outro entrave à eficácia dos instrumentos que visam à preservação ambiental são as próprias alterações, como o exemplo recente da modificação da LPVN pela Lei nº 14.285/2021 (Brasil, 2021). Essa modificação permite a redução de áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas, embora indique em sua redação a busca de um equilíbrio entre a preservação das florestas e os interesses econômicos da agricultura, reconhecendo simultaneamente a importância da conservação e do desenvolvimento rural.

O disposto na Lei nº 14.285/2021 prevê a imposição de responsabilidades de preservação florestal aos proprietários de terras, estabelecendo critérios diferenciados para grandes e pequenas propriedades, com o objetivo de proteger a agricultura familiar. Ainda introduz um sistema de reservas legais e compensações para atividades de desflorestamento, embora haja indicações de que sua abordagem não punitiva possa vir a favorecer o agronegócio (Brasil, 2021).

Da mesma forma, essa recente modificação na LPVN pela Lei nº 14.285/2021 (Brasil, 2021) também reorganiza a Lei nº 6.766/1979 (Brasil, 1979), referente ao Parcelamento do Solo Urbano, especialmente no que diz respeito a áreas de preservação permanente nas imediações de corpos d'água em espaços urbanos consolidados. Estabelece uma faixa não edificável em cada margem, com valores determinados por cada município conforme o diagnóstico específico da região, permitindo que a especulação imobiliária pressione os municípios para a redução dessas faixas.

Dessa maneira, é essencial destacar o retrocesso que o rearranjo atual do antigo Código Florestal, ou LPVN, causou, pois ela era uma legislação mais abrangente que tratava da proteção de encostas, áreas de preservação florestal, preservação das margens de rios e áreas de várzeas, entre outros elementos cruciais na prevenção de desastres naturais, e, portanto, para a criação de mecanismos para a RRD.

Ainda no que diz respeito às áreas inundáveis, a já citada PNRH de 1997 (Brasil, 1997) antecipava a necessidade de identificação dessas áreas nas bacias hidrográficas para, a partir desse reconhecimento, orientar a restrição do uso e ocupação do solo e, assim, preservar os recursos hídricos, bem

como auxiliar na RRD. No entanto, os Planos Diretores frequentemente não seguiam rigorosamente essas diretrizes, resultando em desastres associados a inundações que ocorriam com frequência, por vezes de forma catastrófica, como foi o caso do megadesastre de 2011 (Viana, 2016).

O megadesastre de 2011, considerado a maior catástrofe climática brasileira até então, mesmo que a Região Serrana do estado do Rio de Janeiro tenha enfrentado diversos desastres climáticos significativos ao longo dos anos, anteriores e posteriores a 2011 (Oliveira, 2020), foi causado por intensas chuvas de magnitude inesperada, associadas ao relevo natural, impermeabilização do solo e ocupação de encostas e margens de rios. Foi classificado como "megadesastre" pelos relatórios do Banco Mundial e do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), devido ao impacto de perdas estimadas (Rio de Janeiro, 2011; Toro, 2012). O evento resultou em perdas humanas, danos materiais e milhares de desabrigados. O relatório do Banco Mundial, realizado em parceria com entidades governamentais, detalhou os impactos, estimando danos significativos nos setores habitacional e agrícola. O município de Nova Friburgo foi fortemente afetado, com 60% da sua população atingida, destacando-se pelos prejuízos habitacionais e degradação de canais (Toro, 2012). O desastre desencadeou mudanças nas políticas de gestão de riscos e desastres no Brasil.

## A política ambiental pós-megadesastre

Houve uma modificação imediata e de grandes proporções na elaboração das políticas públicas ambientais no Brasil após o evento catastrófico de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro, onde diretrizes específicas para RRD foram elaboradas, e políticas públicas foram instituídas em resposta ao megadesastre. Em nível federal, as mais relevantes são: a Lei nº 12.608/2012 ou Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (Brasil, 2012a) e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (Brasil, 2013).

A PNPDEC, originada como resposta ao evento na Região Serrana, estabelece medidas abrangentes de prevenção, redução, preparação, resposta e recuperação, visando à proteção e defesa civil. Essa lei propõe uma colaboração efetiva entre a União, os Estados e a participação ativa da sociedade civil (Brasil, 2012a). Por outro lado, o Plano Nacional de

Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais tem como objetivo implementar ações e iniciativas preventivas aos desastres em todo o território nacional (Freitas; Coelho Netto, 2019).

Da mesma forma, e em consonância com as diretrizes internacionais e as leis constitucionais ambientais brasileiras, a PNPDEC estipula a necessidade de colaboração entre as entidades públicas e privadas e a sociedade civil a fim de efetivar as medidas para RRD (Brasil, 2012a; Di Gregorio et al., 2022). Além disso, destaca o desenvolvimento de sistemas de dados e informações históricas, bem como sistemas de monitoramento de desastres, como o Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres (S2ID) e o Cemaden, lançados em 2011 como resposta ao megadesastre e posteriormente ampliados pela PNPDEC.

No que diz respeito ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais 2012-2014 (Brasil, 2013), trata-se de um documento conciso que delineava ações e projetos de infraestrutura em âmbito nacional com o objetivo de assegurar a vida e a segurança das pessoas, prevendo investimentos superiores a R\$ 18 bilhões, distribuídos entre atividades de prevenção, mapeamento, monitoramento, alerta e resposta (Viana, 2016).

No entanto, por se tratar de projetos de infraestrutura que demandam períodos maiores que os dois anos estipulados no plano, o governo federal desenvolveu outros programas com o auxílio do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MDR). Um exemplo é o Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais (Gides), em parceria com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), com ações iniciadas a partir de agosto de 2013 (Projeto Gides, 2019).

O Gides abrange desde o mapeamento de perigo e risco até o planejamento da expansão urbana e a elaboração de planos de contingência. Por exemplo, o Manual técnico para redução de riscos de desastres aplicado ao planejamento urbano (Projeto Gides, 2018), elaborado pela parceria em 2018, destaca estratégias de avaliação de risco para o crescimento urbano, reconhecendo a necessidade de RRD para o desenvolvimento resiliente e sustentável dos municípios.

Outro mecanismo de ação do Gides inclui o planejamento de infraestrutura urbana, com ênfase na prevenção de deslizamentos em encostas desmatadas e degradadas, destacando a importância de sistemas de drenagem e obras de estabilização. Foram realizadas atividades coordenadas pelo governo federal, envolvendo os estados do Rio de Janeiro

e Santa Catarina, com foco nos municípios de Nova Friburgo, Petrópolis e Blumenau (Projeto Gides, 2018). Em Nova Friburgo, atingido pelo megadesastre de 2011, o manual do Projeto Gides fornece diretrizes para o planejamento urbano, identificando áreas prioritárias e apresentando políticas e planos específicos para o Parque Maria Teresa, bairro do município. Ações no município, com intervenção do Ministério das Cidades, incluem obras de contenção em áreas de risco, drenagem e macrodrenagem nas bacias dos Rios Bengalas, Córrego Dantas e Rio Grande. A entrega da primeira etapa das obras de RRD do Rio Bengalas ocorreu em maio de 2018, representando um investimento em torno de R\$ 180 milhões e beneficiando mais de 46 mil moradores (Nova [...], 2018).

Projetos coordenados pelo governo federal em parceria com as esferas locais de governo, e contando com apoio internacional, são fundamentais para o desenvolvimento de mecanismos de RRD, bem como para a preparação e gestão de um novo evento extremo. As ações que melhoram a infraestrutura dos municípios também propiciam a construção de cidades mais resilientes, em acordo com as diretrizes da Agenda 2030 (Silva, 2018) e o Marco de Sendai (Nações Unidas, 2015).

Portanto, como já explicitado, o megadesastre de 2011 impulsionou a elaboração de um arcabouço para as políticas públicas de gestão de desastres, o qual considera o incremento de eventos extremos ampliados pelas mudanças climáticas, portanto, abrigando propostas que criem mecanismos e ferramentas para a RRD, como os sistemas de monitoramento, como o Cemaden.

Os sistemas de monitoramento se alinham ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres. A primeira medida após o megadesastre foi o desenvolvimento de plataformas de controle e supervisão da gestão de riscos e desastres, como a criação do Cemaden, em julho de 2011, que atua nacionalmente monitorando e mapeando os riscos de desastres naturais (Viana, 2016; Freitas, 2020).

Vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, o Cemaden opera a rede de monitoramento de riscos de desastres no país, através do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), sob a tutela do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2012; Viana, 2016). O Cemaden mantém diálogo direto com o S2ID (2023), plataforma que possibilita o pedido de recursos ao governo federal para ações de resposta e recuperação, além de permitir o registro e reconhecimento de desastres.

O principal objetivo de um sistema de monitoramento como o Cemaden é produzir boletins, relatórios e alertas de risco de desastres, além de contar com ferramentas como o mapa interativo com camadas indicadoras que podem ser ativadas para mostrar radares meteorológicos, estações pluviométricas, hidrológicas e geotécnicas, acompanhado por uma rede observacional. Quando há um alerta de risco, a instituição é responsável por acionar as Defesas Cíveis de cada estado, que, por sua vez, têm a incumbência de alertar os municípios afetados (Cemaden, 2023).

O S2ID é uma plataforma produzida pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) que disponibiliza informações sobre a gestão de riscos e desastres no Brasil, objetivando a qualificação e transparência para essa governança após a ocorrência de desastres. O sistema pode ser acessado pelos responsáveis de um município para registrar eventos extremos ocorridos, acompanhar os processos de situação de emergência instaurados, bem como os alertas de calamidade pública e as ações de reconstrução (S2ID, 2023).

A plataforma S2ID também fornece dados históricos sobre essas ocorrências de eventos extremos e sobre a gestão de riscos e desastres após sua data de lançamento em 2011, não tendo, portanto, dados sobre o megadesastre. Esse tipo de plataforma, enquanto mecanismo de RRD, fundamenta a proteção das populações ao monitorar e alertar sobre o risco e manter dados sobre os desastres já ocorridos, para que políticas públicas sejam elaboradas com base nessas informações. Além de contribuir para a sinergia entre as diversas esferas de governo, estruturando uma gestão integrada para a RRD.

Em âmbito estadual, no Rio de Janeiro, o monitoramento é realizado junto à Sedec para a gestão de RRD em centros que funcionam 24 horas por dia e com rede pluviométrica própria. No entanto, há também parcerias com as redes de monitoramento do Cemaden, do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), da Marinha do Brasil, do Alerta Rio, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e das Defesas Cíveis Municipais (Rio de Janeiro, 2022). Destaca-se que a rede pluviométrica da Sedec possui pluviômetros que monitoram a Região Serrana, incluindo Nova Friburgo.

A PNPDEC, em nível estadual, serviu de base para a elaboração do Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro (PEM/RJ), que inclui o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil, responsável por executar a política nacional no âmbito territorial

do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2020). Esse plano, preparado pela Sedec, determina a articulação, o controle e o desenvolvimento de protocolos de governança em relação às políticas de RRD, bem como protocolos de resposta pós-desastres (Rio de Janeiro, 2020).

Como exemplo dessa articulação, o Centro Estadual de Administração de Desastres (Cestad) mobiliza uma série de protocolos conforme os níveis de alerta recebidos pelo Cemaden sobre eventos causadores de desastres em potencial (Rio de Janeiro, 2020). Dessa forma, fica evidente que a cooperação entre os entes de monitoramento, os órgãos da Defesa Civil e cada entidade de administração ou gestão de alertas, em cada esfera, é imprescindível para o sucesso da legislação que engloba a RRD.

Com relação à publicidade, a Sedec oferece de forma virtual a possibilidade de acesso a cartilhas de ação frente a desastres, incluindo orientações para inundações, incêndios, tempestades, deslizamentos, etc. É amplamente conhecida a divulgação de alertas climáticos da Defesa Civil recebidos no número de telefone por mensagens de texto de acordo com o Código de Endereçamento Postal (CEP) cadastrado. Também é possível obter acesso ao Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas Verão 2022-2023 (Rio de Janeiro, 2022).

Todavia, ressaltamos uma lacuna na transparência dos dados de avaliação de danos decorrentes de desastres naturais, que não estão atualizados no sítio eletrônico da Defesa Civil RJ (2023). O atlas que contém os danos e prejuízos causados pelos desastres fornece apenas um valor total, sem apresentar dados separados por municípios do Estado do Rio de Janeiro. Esta omissão impede a correlação entre as perdas e vítimas de maneira isolada por município, prejudicando a elaboração de medidas de RRD locais mais precisas.

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

A operação do Plano de Contingência estadual do RJ é dividida entre o monitoramento e a resposta. O monitoramento é realizado pela verificação das

condições meteorológicas e confirmação de eventos de risco, e a resposta, a partir dos indicadores de impacto monitorados acerca do comprometimento da capacidade municipal e da necessidade de apoio complementar (Rio de Janeiro, 2022). O apoio estadual só ocorre se o município registrar a declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, conforme orienta o Plano de Contingência, anexada ao documento no sistema nacional do S2ID (Rio de Janeiro, 2022).

Portanto, com relação ao Plano de Contingência estadual do Rio de Janeiro, ainda há espaço para progredir em relação a mecanismos de preparação, mitigação e RRD, visto que o documento só registra o fluxo de ação nas esferas de monitoramento e resposta, havendo a necessidade de investir em ações de preparação para eventos extremos, contemplando a RRD e minimizando as perdas econômicas, sociais e humanas causadas por desastres.

Outras iniciativas para auxiliar na criação de mecanismos de Redução de Riscos e Desastres (RRD), que englobam arranjos políticos, jurídicos e institucionais, foram elaboradas visando à consolidação da gestão da RRD após o megadesastre de 2011. É o caso da Plataforma do Conhecimento em Desastres, a PCON-Desastres<sup>1</sup> (Di Gregorio et al., 2021), um projeto de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que serve como uma ferramenta colaborativa para integrar diversos atores aos esforços de ação em desastres (Di Gregorio et al., 2021).

Essa ferramenta tem como proposta articular, de forma colaborativa, Estado, Academia, Empresas, Organizações Comunitárias e indivíduos interessados nas questões relacionadas aos desastres. Ela pretende promover o acesso a tecnologias inovadoras e ao compartilhamento de informações, em consonância com o Marco de Sendai e com a PNP-DEC brasileira (Di Gregorio et al., 2022). A iniciativa considera a participação colaborativa das pessoas como um princípio para a elaboração de práticas, indicando especialmente os mais vulneráveis, que são desproporcionalmente afetados por desastres (Di Gregorio et al., 2022).

Em relatório recente, acerca do uso da plataforma, seus criadores analisaram a prática colaborativa e a conceituaram como um desafio, pois entenderam que a ferramenta necessita de funcionalidades mais intuitivas para os usuários, além de uma melhor divulgação (Di Gregorio et al., 2022).

Nesse sentido, o desafio de melhorar as plataformas também se aplica aos sistemas governamentais, como o Cemaden e o S2ID, que se beneficiariam de aperfeiçoamentos nas mesmas questões de divulgação, funcionalidade e intuitividade. A S2ID oferece cursos de aprendizado para sua utilização, reconhecendo a falta de uma interface intuitiva.

Não obstante, as plataformas de monitoramento de desastres são fundamentais para o planejamento urbano e para a articulação na governança do risco de desastres, relevância indicada pela sua inclusão nos objetivos e metas do Plano Plurianual (PPA) 2016-2019 (Viana, 2016), renovado no PPA 2020-2023 (Brasil, 2019).

Dessa maneira, destacamos o interesse nacional brasileiro em formar arranjos cooperativos para a troca de informações entre as ferramentas existentes, desenvolvendo mecanismos ainda mais específicos e aprimorados, como é o caso da Plataforma ClimaAdapt. Publicada pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional em 2023, a plataforma visa avaliar com maior precisão a vulnerabilidade a eventos climáticos no território brasileiro. Para isso, utiliza um Modelo de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas (MVMC), fundamentado nos dados fornecidos pela S2ID sobre desastres naturais extremos ocorridos no passado (Alves et al., 2023).

Os indicadores do MVMC foram organizados de acordo com três eixos propostos pelo IPCC: Sensibilidade, Exposição e Capacidade Adaptativa. Eles se dividem em subeixos que incluem desastres caracterizados por: Natural, Social, Econômico, Infraestrutura e Capacidade de Resposta. Por fim, são decompostos em indicadores que visam analisar e classificar de acordo com a escala de vulnerabilidade, agrupados em camadas diferentes e variáveis (Alves et al., 2023).

Enquanto ferramenta, a Plataforma ClimaAdapt pretende oferecer uma perspectiva mais complexa e completa sobre os fatores que influenciam a vulnerabilidade das pessoas às mudanças climáticas. Dessa forma, objetiva auxiliar na criação de ações de adaptação mais precisas. Os resultados do modelo evidenciam a necessidade de uma abordagem colaborativa que inclua as comunidades locais, considerando fatores sociais e econômicos de maneira equivalente aos fatores ecológicos e físicos (Alves et al., 2023). Por isso, a ferramenta analisa tanto o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Dependência da Agricultura quanto o Aumento do Nível do Mar e a Declividade do Terreno, entre outros.

Dado que analisa fatores diversos, como o nível socioeconômico da população local, a infraestrutura

<sup>(1)</sup> Informações sobre a PCON-Desastres estão disponíveis em: <https://pcon-desastres.poli.ufrj.br>.

da região, a possibilidade e capacidade de resposta de cada município, aliado aos fatores naturais e ambientais, a ferramenta ClimaAdapt possibilita uma compreensão mais ampla, inclusiva e completa dos fatores que influenciam um desastre. Dessa forma, o MVMC adotado aprimora o entendimento sobre as causas e efeitos de eventos extremos, sendo um potencial auxiliar para medidas de RRD mais robustas para o Brasil.

Ressaltamos que as ferramentas apresentadas de sistemas de dados e monitoramento de desastres – Cemaden, S2ID, PCON-Desastres e ClimaAdapt – representam esforços distintos e não se sobrepõem, já que cada uma atua em um interesse específico e relevante para o fortalecimento dos mecanismos de RRD. O Cemaden emite alertas diretos, a S2ID mantém dados sobre desastres passados e situações atuais de calamidades, a PCON-Desastres possibilita a participação de atores variados na preparação e recuperação de desastres, enquanto a ClimaAdapt busca oferecer uma visão holística sobre eventos extremos, mudanças climáticas e RRD.

De acordo com o relatório analítico publicado pela Federação Internacional da Cruz Vermelha e das Sociedades Vermelhas em Crescimento (IFCR), a legislação brasileira para RRD é considerada boa, inclusive as leis que tratam indiretamente do assunto. No entanto, apenas algumas leis são financiadas e apoiadas por programas governamentais, enquanto outras são ignoradas ou abertamente desconsideradas por autoridades e pela população, criando um obstáculo para o desenvolvimento de mecanismos de RRD, um desafio comum a diversas leis no país (Costa, 2012).

Outro entrave acerca das legislações para RRD é a falta de entendimento por parte dos governantes sobre como o risco de desastres afeta as vidas humanas e o desenvolvimento local e nacional (Costa, 2012). Da mesma forma que as políticas de RRD só têm efetividade quando há colaboração em nível comunitário, os órgãos de Defesa Civil frequentemente focam em ações de resposta (Costa, 2012). Dessa maneira, a falta de preparação e a carência de apoio para as políticas de RRD são evidentes. No entanto, com a aplicação de ferramentas participativas de monitoramento, pode-se ampliar o envolvimento comunitário, proporcionando maior agilidade ao processo social.

Em síntese, das legislações e mecanismos para RRD levantados, em nível nacional e no estado do Rio de Janeiro, encontramos uma base existente com potencial para se tornar mais profícua. Porém, esse arcabouço não se revela atualmente como efetivo, considerando os entraves em sua implementação, a falta de cooperação entre os entes

e os efeitos negativos causados pelos desastres ocorridos após o megadesastre de 2011, como os eventos extremos em Petrópolis e no litoral de São Paulo (Campos, 2022; Alvim, 2023). Isso revela inconsistências na aplicação das políticas públicas ambientais, considerando as diversas territorialidades e questões existentes no Brasil, e indica que ainda há deficiências na aplicação de mecanismos e planos para a RRD.

## A legislação ambiental e para RRD em Nova Friburgo

A legislação municipal de Nova Friburgo reflete uma resposta aos desafios evidenciados pelo megadesastre de 2011. As características do município já o tornam suscetível a eventos extremos, e, portanto, é fundamental compreender e avaliar quais mecanismos foram adotados e se eles se mostram eficientes na prevenção e resposta a desastres.

Para revisar o arcabouço legal no caso específico de Nova Friburgo, destacamos: as leis e normas municipais que tratam do gerenciamento de riscos ambientais, especialmente aqueles relacionados a eventos climáticos extremos, como enchentes, movimentos de massa e deslizamentos de terra; os instrumentos que trazem benefícios e criam mecanismos para RRD; e as legislações básicas municipais, incluindo o Plano Diretor, que trata da expansão urbana e do desenvolvimento municipal.

Como o instrumento fundamental da política urbana, que visa garantir o uso adequado do solo, atender às necessidades da população e promover o desenvolvimento sustentável, o Estatuto da Cidade promoveu uma mudança significativa no Plano Diretor após o megadesastre. A elaboração do Plano Diretor passou a ser obrigatória nos municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos de grande amplitude, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, em consonância com a PNPDEC.

A utilização dos mecanismos previstos no Plano Diretor pode atenuar os efeitos negativos e a vulnerabilidade a eventos extremos, por meio da organização dos espaços públicos e da infraestrutura urbana, definição de estratégias de proteção ambiental, delimitação das áreas de restrição à ocupação urbana, e definição do zoneamento e dos parâmetros dos terrenos. Embora legislações como o Plano Diretor, isoladamente, não possam impedir

eventos extremos, elas têm a possibilidade de reduzir o número de pessoas que habitam às margens de rios e encostas, áreas com maior probabilidade de risco de desastres.

No entanto, como exemplo da insuficiência e falta de efetividade em atenuar desastres, podemos citar o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, elaborado em 2006 e aprovado em 2007 (Nova Friburgo, 2007). Inspirado no Estatuto da Cidade, o plano promoveu audiências públicas e foi considerado um dos mais democráticos do Brasil à época. Apesar disso, o evento extremo de 2011, que deixou centenas de mortos e desabrigados, evidenciou a distância entre a legislação e a prática, demonstrando a necessidade de uma legislação que atenda efetivamente à RRD e implemente de forma eficaz as políticas públicas que promovam um ambiente urbano mais sustentável e equitativo.

Assim, aliado a outras ferramentas e práticas, o Plano Diretor tem o potencial de contribuir para um quadro de políticas públicas fortalecidas para a RRD. Como ferramenta local, juntamente com o Zoneamento, pode auxiliar na preservação dos recursos naturais e promoção da inclusão social, ao identificar áreas adequadas para uso industrial ou comercial e, ao mesmo tempo, determinar espaços verdes e áreas protegidas. A implantação desse mecanismo como guia para garantir uma urbanização organizada, eficiente e justa é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

Quanto à legislação anterior ao megadesastre no município, analisamos o Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, que previa o reassentamento de populações que ocupavam áreas de risco e preservação permanente, garantindo moradia digna com acesso aos equipamentos urbanos dentro do perímetro ou vizinhança (Nova Friburgo, 2007). Também definia algumas Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA) como áreas ocupadas de maneira irregular, que geravam riscos à sobrevivência dos habitantes e deveriam ser submetidas a intervenções preferencialmente de recuperação ambiental (Nova Friburgo, 2007).

O desejo de que o Plano Diretor de 2007 pudesse ter atenuado os efeitos negativos do desastre em Nova Friburgo reside no fato de ter sido baseado no Estatuto da Cidade, que dispunha de uma nova abordagem, com ênfase no bem-estar coletivo e na justiça social. Esses aspectos estavam ausentes na concepção anterior desses documentos, que eram apenas planos administrativos ordinários e não consideravam fatores políticos, sociais, econômicos e ambientais nos diagnósticos para sua elaboração (Oliveira, 2001).

Entretanto, mesmo com um texto inspirado no Estatuto da Cidade e a promoção de audiências públicas resultando um Plano diretor considerado democrático e justo, a distância entre a legislação e a prática foi evidente em 2011, com o evento extremo que deixou centenas de mortos e desabrigados na cidade (Toro, 2012; Messa, 2018). Isso indica a falta de eficácia e implementação dos mecanismos previstos.

Além das limitações nas leis, que não garantem a redução dos efeitos negativos sem sua implementação adequada, a prática revelou lacunas além da redação do Plano Diretor. O Plano Diretor de Nova Friburgo de 2007 não considerou para sua elaboração o Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo, publicado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) com estudos realizados entre 2006 e 2007 em parceria com a Prefeitura da cidade, por meio de um programa nacional do Ministério das Cidades. Esse relatório visava justamente à elaboração de políticas públicas e planos de RRD (Plano [...], 2007).

O relatório do CPRM já apontava intervenções estruturais para RRD no município, apresentava o levantamento de custos de obras de contenção e o número de habitações e pessoas ameaçadas pelo risco de desastres, além de, sobretudo, indicar a urgência de mais estudos em áreas de risco e destinadas à expansão urbana, como um investimento mais eficiente do que a remediação por meio de ações pós-ocupação (Plano [...], 2007).

Esse documento foi desconsiderado, resultando em uma ampliação da gravidade da situação e do número de moradias em risco. Dessa forma, fica evidente a negligência e a ausência de aplicação dos mecanismos propostos no Plano Diretor de 2007, bem como a não incorporação de mapeamentos mais factuais, como o do CPRM.

Em Nova Friburgo, a conjunção de fatores, incluindo a falta de recursos técnicos adequados e a relutância em aplicar as disposições legais do Plano Diretor de 2007, evidencia uma inércia que, segundo estudos, representa uma negligência circunstancial que contribuiu para agravar as consequências do desastre (Messa, 2018). Os entraves impostos aos instrumentos urbanísticos os tornam ineficientes.

Após o megadesastre, houve não apenas a criação de mecanismos específicos para a RRD, mas também mudanças nas leis já estabelecidas, como o próprio Estatuto da Cidade, em conformidade com a PNPDEC Destaca-se que a exigência de um Plano Diretor para municípios suscetíveis a eventos extremos implica outras determinações, como a realização de mapeamentos das áreas vulneráveis a

eventos catastróficos, o planejamento de atividades de prevenção e realocação de populações em áreas de risco de desastre, e a implementação de medidas de drenagem urbana preventivas que auxiliem na RRD (Brasil, 2001, 2012).

Sobre os mapeamentos, o Estatuto também exige a adoção de cartas geotécnicas para a delimitação das áreas de risco. Além disso, o Plano Diretor deve ser compatibilizado com os Planos de Recursos Hídricos, delimitando restrições de uso e urbanização em áreas sujeitas a desastres naturais (Brasil, 2001, 2012). Dessa forma, os municípios devem considerar os documentos produzidos pelo CPRM como o Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo (Plano [...], 2007), não incorporado ao Plano Diretor da cidade em 2007.

Com relação à legislação municipal pós-desastre, observa-se uma demora na elaboração de políticas públicas específicas para questões ambientais e de RRD. A revisão do Plano Diretor de Nova Friburgo está atrasada, apesar de ter sua obrigatoriedade num prazo de até 10 anos delimitada pelo Estatuto da Cidade. No entanto, a única mudança promulgada foi uma alteração no quadro com parâmetros urbanísticos, por meio da Lei Complementar nº 65/2012 (Nova Friburgo, 2012), sem grande relevância para a RRD (Nova Friburgo, 2007).

Em 2022, foram iniciadas audiências públicas no município de Nova Friburgo com o objetivo de revisar o Plano Diretor. No entanto, não há garantia de que essas discussões resultarão em uma efetiva atualização. Em 2014, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo (Semmadus) trabalhou em um anteprojeto de lei e no Decreto nº 31/2014 (Nova Friburgo, 2014), para a Proposta de Revisão do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. Essa proposta, porém, não foi admitida, e o texto da lei de 2007 ainda está em vigor.

As alterações propostas na Revisão de 2014, cuja última reunião pública ocorreu em 2016, indicavam a adoção de políticas de gestão urbana que considerassem fatores ambientais e RRD. Além dos novos mecanismos para RRD indicados no Estatuto da Cidade e na PNPDEC, a proposta mencionava os serviços ecossistêmicos relevantes para o município e um zoneamento que integrava questões ambientais e para a gestão do risco de desastres naturais (Nova Friburgo, 2015a).

Entre os novos estudos realizados através da PNPDEC e com a Semmadus, destaca-se um projeto que identificou as faces de morro que capturam a umidade oceânica e recarregam os aquíferos da região. Esse projeto visa criar estratégias para a

preservação dessas áreas, garantindo o potencial dos recursos hídricos da região (Nova Friburgo, 2015a; Projeto Gides, 2018). Esse tipo de conhecimento pode auxiliar na criação de legislação mais eficaz para RRD no município, considerando as características geográficas, climáticas e ambientais locais.

Além desse projeto, também foi produzido o Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico Nova Friburgo 2050 (Nova Friburgo, 2015b), que compreende a governança ambiental responsável e sustentável para as próximas gerações, em conformidade com acordos internacionais como a Agenda 2030 e o Marco de Sendai, além da Constituição Federal Brasileira. O plano inclui a previsão de acompanhamento da urbanização em benefício do desenvolvimento sustentável e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

Contudo, apesar das iniciativas mencionadas, é preocupante que o Plano Diretor de Nova Friburgo não esteja atualizado e em sintonia com as políticas ambientais e de RRD. Estudos demonstram que revisões dos Planos Diretores são essenciais para assegurar a gestão democrática da cidade, pois atualizam esses instrumentos com as mais recentes políticas nacionais e diretrizes de acordos internacionais, o que pode ser crítico para a resposta a desastres (Minatel, 2021).

No que tange à nova legislação municipal já implementada em Nova Friburgo, destaca-se a Lei Orgânica do Município de 2018, que estabelece normas básicas para a administração da cidade. Em termos de mecanismos para RRD, a lei institui um sistema de informações e monitoramento de desastres e visa assegurar um órgão de Defesa Civil permanente (Nova Friburgo, 2018). Também é previsto o fortalecimento do órgão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável, para promover ações de uso sustentável dos ecossistemas municipais e combater as mudanças climáticas e seus efeitos negativos de forma continuada.

Embora o documento não suprima a necessidade de uma legislação dedicada, como o Plano Diretor, ele inclui seções relevantes para a gestão de risco, como: Organização Espacial, Função Social da Propriedade, Gestão Democrática Urbana, Resiliência, Gestão de Desastres Naturais, e Desenvolvimento Econômico. No entanto, essas seções não aprofundam suficientemente as questões pertinentes, o que se deve à própria natureza generalista do documento, não compreendendo de forma relevante fatores complexos como a biodiversidade ou problemas sociais. O próprio Plano Diretor é mencionado como uma seção, com a previsão de sua revisão a cada dez anos, o que ainda não foi implementado.

Em relação ao zoneamento ambiental, previsto no Estatuto da Cidade, seus dois objetivos principais são assegurar a conservação do ambiente natural e promover o uso racional e eficiente dos recursos disponíveis (Moura, 2016). As propostas de zoneamento devem respeitar os limites estabelecidos de acordo com a capacidade de suporte dos ecossistemas nas esferas regionais, que são apenas orientações, cabendo à decisão política local escolher entre as possibilidades adequadas.

Mecanismos como os zoneamentos são estruturantes para a elaboração dos Planos Diretores, desenhados pelos municípios com base nas limitações existentes nas demais esferas. Contudo, os diagnósticos detalhados, que vem das esferas federal e estadual para cada área a ser zoneada, podem demorar a ser atualizados, limitando as decisões locais baseadas em instrumentos como o zoneamento. Isso revela entraves na implementação dos zoneamentos, exigindo mediação constante por parte do poder público para negociar conflitos de interesse e divergências entre as esferas de poder (Moura, 2016).

O Zoneamento Municipal de Nova Friburgo foi atualizado e instituído em 2019. Trata-se de um documento conciso, porém fundamental, que concretizou o Macrozoneamento previsto na Proposta de Revisão do Plano Diretor de 2014. O documento divide o município em três macrozonas: Ambiente Natural, Ambiente Rural e Ambiente Urbano (Nova Friburgo, 2019b). A implementação desse documento marca o início do combate à expansão urbana irregular em áreas ambientais e de risco, além de contribuir para as políticas de RRD no âmbito municipal.

A implementação do Zoneamento, instituído legalmente antes da Revisão do Plano Diretor, que permanece sem implementação apesar dos estudos realizados pela Semmadus, se deu em cooperação com redes não governamentais. Com o interesse das redes colaborativas, como a Rede de Gestão de Riscos do Córrego d'Antas (REGGER-CD) e a Associação de Moradores do Bairro Córrego d'Antas, que atuam em Nova Friburgo e foram impactadas pelo megadesastre, houve uma articulação entre a sociedade civil, a academia e os gestores públicos para desenvolver mapas de suscetibilidade e risco, monitoramento e alerta, além de mecanismos comunitários para elaboração de ferramentas voltadas para a RRD (Viana, 2016; Di Gregorio et al., 2022).

O anseio por criar mecanismos de RRD advém do fato de que grande parte do município de Nova Friburgo está sujeita a deslizamentos e movimentos de massa, além de inundações e enxurradas em áreas de ocupação e habitação. Isso inclui áreas

já previstas no Macrozoneamento anterior (2007), como zonas destinadas à preservação e ao reassentamento de loteamentos precários, evidenciando a pressão sobre o ecossistema e sobre a população vulnerável a desastres no município. O atual Macrozoneamento designa essas áreas como suscetíveis a riscos geológicos e hidrológicos, prevenindo monitoramento constante e ações prioritárias de reassentamento (Nova Friburgo, 2019b).

No Zoneamento de 2019, está definida a Área de Especial Interesse Geológico-Geotécnico (AIGG), representando um avanço no desenvolvimento das políticas de RRD. A AIGG abrange todas as partes do Macrozoneamento do município, a partir do entendimento de que qualquer zona exposta a ocorrências geológicas ou geotécnicas pode sofrer eventos catastróficos naturais, como movimentos de massa, erosão, solapamento de margens de córregos e rios, e inundações, independentemente de ser uma zona urbana ou agrícola (Nova Friburgo, 2019b).

Outras duas áreas relevantes para a RRD estão delimitadas como parte da Macrozona do Ambiente Natural: a Zona de Proteção Ambiental (ZPAM) e a Zona Especial de Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA). A ZPAM abrange remanescentes de Mata Atlântica, maciços rochosos e áreas de serviços ecossistêmicos, sendo destinada à preservação do patrimônio ambiental e hídrico. Já a ZEIRA abrange territórios ocupados precariamente por populações vulneráveis e expostas a riscos ou localizadas em áreas de preservação permanente. O documento expressa o interesse público em realocar os ocupantes e recuperar a vegetação nativa da ZEIRA.

O Zoneamento ambiental e urbano é considerado uma ferramenta essencial para RRD em áreas urbanas, principalmente para áreas com alta densidade populacional de baixa renda. Essas áreas necessitam de medidas específicas, como reassentamento e recuperação de vegetação nativa, para garantir a segurança dos habitantes em caso de desastres naturais. Portanto, a implementação do Zoneamento representa um progresso significativo para o município de Nova Friburgo.

No entanto, o Zoneamento deve ser acompanhado por outras medidas preventivas para fortalecer ainda mais o conjunto de políticas e mecanismos voltados para a RRD. O Decreto nº 285/2019 (Nova Friburgo, 2019a), que trata do risco de desastres de origem natural, foi instituído em 2019 e constitui a base das políticas públicas de RRD estabelecidas após o megadesastre. O documento fundamenta-se nas Cartas Geotécnicas do município para risco de escorregamentos, apresentadas no Relatório

Técnico do DRM-RJ, e define três escalas de risco: Crítica, Moderada e Baixa, além de estabelecer restrições para áreas de ocupação.

O Decreto nº 285/2019 (Nova Friburgo, 2019a) aborda eventos de movimento de massa de forma restrita e não contempla outros desastres de origem natural, como o solapamento de margens de córregos e rios ou inundações, que também são comuns em Nova Friburgo. Embora represente um avanço nas políticas de RRD, o decreto revela a carência de outras medidas específicas para eventos hidrológicos e problemas ampliados por questões climatológicas.

Outro aspecto crucial para a RRD é a infraestrutura das cidades. Programas para a construção de sistemas de drenagem pluvial adequados e a criação de planos emergenciais bem estruturados podem garantir cidades mais seguras e resilientes, principalmente diante dos novos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pelos fenômenos naturais extremos. A Sedec do Rio de Janeiro, que monitora através do Cemaden os municípios do estado, disponibiliza dados acerca dos sistemas, campanhas e redes adotados por cada cidade.

Para o município de Nova Friburgo, destacam-se os seguintes programas importantes: a Campanha Cidades Resilientes da ONU (Making Cities Resilient-MCR2030)<sup>2</sup>; os Serviços 24 horas da Defesa Civil; e o Plano de Contingência Municipal, definido e aprovado. O programa MCR2030 faz parte da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres da ONU e visa auxiliar na construção de cidades resilientes.

Para a RRD, a construção de infraestrutura resiliente é fundamental. A adoção do programa MCR2030 por Nova Friburgo representa um fortalecimento dos mecanismos que podem atenuar os efeitos negativos de um evento extremo. O MCR2030 possui um roteiro com etapas de evolução e suporte aos municípios, promovendo o acesso a ferramentas de conhecimento, diagnóstico e monitoramento. O programa integra princípios para infraestrutura resiliente, como aprendizagem contínua, proteção proativa, integração ambiental, engajamento social, responsabilidade compartilhada e transformação adaptativa.

Ao adotar o programa MCR2030 e investir em infraestrutura resiliente, Nova Friburgo busca fortalecer sua capacidade de resposta, adaptação e

recuperação, tornando-se uma cidade mais preparada para enfrentar desafios relacionados a desastres naturais e promover o desenvolvimento sustentável. Esse avanço é importante para as políticas de RRD, assim como o desenvolvimento do Plano de Contingência Municipal, que é fundamental como ferramenta de RRD.

O plano emergencial levantado foi publicado no Diário Oficial em 15 de dezembro de 2022, através do Decreto nº 1.857/2022, que estabelece o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas Intensas. Este plano define protocolos para a gestão de desastres naturais, em especial os de grande amplitude hidrológica e geológica (Nova Friburgo, 2022). O plano foca no período de verão, quando esses eventos são mais comuns, porém indica preparação para emergências a qualquer período do ano. O documento identifica os eventos habituais da região, apresenta os sistemas de monitoramento meteorológico e pluviométrico adotados e define a estrutura organizacional, indicando responsabilidades para cada esfera da Defesa Civil.

O Plano de Contingência deve ser ativado quando uma ocorrência ultrapassar a capacidade dos órgãos locais, emitindo comunicações de alerta via grupo de WhatsApp (GRAC – Chuvas Intensas) pelas autoridades competentes. O documento prevê diversas etapas, incluindo a gestão de crise. Em caso de emergência, ele fornece a indicação dos pontos de apoio do município, com todos os endereços, telefones e fotografias atualizadas, além de identificar os centros de organização e distribuição de suprimentos e doações. Em apoio ao Plano de Contingência de Nova Friburgo, a Sedec estadual disponibilizou eletronicamente o Plano de Contingências para Respostas aos Desastres Ocasionalmente pelas Chuvas Intensas 2022-2023 (Plancon) (Rio de Janeiro, 2022).

O Plancon classifica Nova Friburgo na Região Hidrográfica do Rio Dois Rios como Serrana II, junto aos municípios do seu entorno. Reitera o plano emergencial do município e apresenta fluxogramas de responsabilidade para monitoramento e atividades. Além disso, destaca a importância das medidas de RRD e preparação, separando conceitualmente a Gestão de Riscos da Gestão de Desastres (Rio de Janeiro, 2022). O Plancon reforça a importância das medidas de RRD, bem como a preparação e proteção para minimizar os efeitos de eventos extremos.

O Plancon também apresenta o protocolo do Sistema Remoto de Alerta e Alarme Sonoro (SRAAS) do Município de Nova Friburgo, que está disponível eletronicamente. O SRAAS indica normas para os índices pluviométricos críticos que acionam

<sup>(2)</sup> Informações sobre o programa Making Cities Resilient-MCR2030 estão disponíveis em: <https://mcr2030.undrr.org/>.

e desativam os alarmes sonoros, fornece diretrizes para a mobilização e desmobilização da população, e recomenda testes mensais e simulações com a população (Rio de Janeiro, 2022).

Além dos sistemas e planos emergenciais, investigamos o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020-2023 (Pereira et al., 2020). Com parte da economia do município baseada na agricultura, diretrizes e ferramentas de agricultura conservacionista são fundamentais para a RRD e para o desenvolvimento sustentável do município. O Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020-2023 (PMDRS) foi elaborado em cooperação com os produtores participantes do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), visando pleitear políticas públicas para a Zona Rural.

Além da colaboração dos agricultores do CMDRS e da prefeitura do município, o PMDRS foi amplamente apoiado por instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), através do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-Rio), e o Conselho dos Dirigentes das Organizações de Agricultores Familiares de Nova Friburgo (Conrural). O documento reconhece os prejuízos causados pelo megadesastre de 2011, indicando os impactos significativos ao setor agrícola de Nova Friburgo, estimados em cerca de 270 milhões de reais. Em razão disso, estabelece a criação de mecanismos de RRD para a agricultura e a adoção de novas tecnologias que atenuem o risco de desastres naturais aumentados pelas mudanças climáticas (Pereira et al., 2020).

Isso demonstra o interesse na temática da RRD e no desenvolvimento sustentável, além da sinergia entre entes governamentais e organizações civis no município. O programa também visa promover a adoção de técnicas sustentáveis de plantio, cultivo e armazenagem na agricultura, através do Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) (Pereira et al., 2020). Estudos indicam que os efeitos negativos das mudanças climáticas já são experienciados na prática, como a perda de produção agrícola e de solo, conforme relatado pelos produtores agrícolas de Nova Friburgo, resultado da conscientização após o evento extremo ocorrido (Oliveira, 2020). Assim, as estratégias de agricultura sustentável têm boa aceitação entre os produtores locais, sendo necessário, porém, ampliar a adoção das práticas agrícolas e ambientais.

Por fim, com relação à gestão dos recursos hídricos em Nova Friburgo, o PMDRS prevê apoio para ações e políticas públicas sustentáveis, como o Programa Rio Rural, em colaboração com os Comitês de Bacias Hidrográficas: CBH Rio Dois Rios e CBH Macaé e Das Ostras, com atuação cooperativa junto ao Inea, à Semmadus e à sociedade civil. O Programa Rio Rural promove práticas sustentáveis para a agricultura e o turismo por meio de circuitos de agroturismo, com o auxílio dos produtores rurais, fomentando serviços ecossistêmicos, fundamentais para se atingir os objetivos propostos (Pereira et al., 2020).

Além disso, o Programa Rio Rural também atuou na retomada da atividade após o megadesastre, financiando com recursos não reembolsáveis a reposição de infraestrutura perdida, como estufas, sistemas de irrigação, galpões e caixaria, porém de forma associada à adoção de práticas agrícolas sustentáveis e de recuperação ambiental, como adubação verde, compostagem, cultivo mínimo, proteção de nascentes e restauração de matas ciliares (Hissa, 2020). Esse mecanismo visa fomentar políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável, fortalecendo também as políticas de RRD.

Em síntese, o levantamento do arcabouço legal de Nova Friburgo demonstrou que o município tem avançado nas políticas públicas ambientais e de RRD após o megadesastre, embora enfrente desafios persistentes que comprometem a eficácia das políticas públicas e o desenvolvimento da sustentabilidade ambiental. Assim como ocorre em outras esferas, a instabilidade política também representa um entrave, ameaçando a continuidade das iniciativas após mudanças no governo local. Enfrentar esses desafios é crucial para garantir uma gestão eficiente e sustentável dos riscos de desastres em Nova Friburgo e em municípios com características e vulnerabilidades semelhantes.

## Procedimentos metodológicos

Este documento tem como propósito analisar as disposições presentes na legislação ambiental e nas políticas de RRD, considerando o megadesastre ocorrido em janeiro de 2011 e a evolução observada após o evento. A abordagem metodológica adotada compreendeu a combinação de levantamento do arcabouço legal e pesquisa bibliográfica.

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura sobre o evento extremo de 2011 para identificar os fatores causadores. Em seguida, foram investigados elementos que intensificam esse tipo de evento, como as mudanças climáticas.

Então, analisaram-se as principais abordagens relacionadas a políticas públicas ambientais e de RRD em nível internacional, mapeando as diretrizes predominantes para a atenuação de desastres. Posteriormente, realizou-se um inventário do arcabouço legal brasileiro, a partir da pesquisa de legislação estruturante em níveis nacional e estadual, que segue as orientações dos documentos internacionais abordando o risco de eventos extremos. Foi identificada uma mudança nesses instrumentos após o evento de 2011, dada sua gravidade, resultando na adoção de ações e planos em níveis nacional e estadual voltados para RRD.

Em seguida, foi realizado levantamento das políticas ambientais e de RRD no município de Nova Friburgo, fortemente afetado pelo megadesastre, para avaliar os mecanismos locais de RRD. Durante essa etapa, foi analisada a legislação municipal. Foi feita uma análise comparativa entre o Plano Diretor de Nova Friburgo de 2007 e sua proposta de revisão, bem como levantamento de outras políticas acerca da questão ambiental, em especial as que abrangem preparação, redução e resposta a desastres. Foram mapeadas as políticas públicas recentemente estabelecidas para RRD, bem como o atual Plano de Contingência do município.

## Pontos de atenção relacionados à legislação brasileira para RRD

O aumento de eventos extremos e as projeções de resultados decorrentes das mudanças climáticas, como secas e enchentes, têm repercussões diretas sobre nós (Masson-Delmotte et al., 2021). A capacidade de lidar com os efeitos adversos da variabilidade climática e dos eventos extremos reside, fundamentalmente, na capacidade de adaptação. Essa adaptação é uma estratégia essencial a ser adotada nas políticas públicas voltadas para a RRD e para a conservação ambiental, que os sistemas naturais e antrópicos precisam defender.

Nesse sentido, a implementação de mecanismos e leis voltados para a RRD, que fortaleçam o desenvolvimento sustentável e promovam soluções

urbanísticas resilientes, desempenha um papel crucial na mitigação do desmatamento, na preservação da biodiversidade e, conseqüentemente, na redução dos efeitos negativos das mudanças climáticas. Essas medidas não apenas resguardam o meio ambiente, mas também acarretam benefícios significativos no âmbito social, contribuindo para a diminuição da pobreza e da desigualdade.

Ao estabelecer leis eficazes e mecanismos de RRD, é possível criar um ambiente regulatório que incentive práticas sustentáveis, promovendo o uso responsável dos recursos naturais. Além disso, as soluções urbanísticas resilientes, integradas aos esforços de RRD, ajudam a minimizar os riscos associados a eventos climáticos extremos. Estratégias como o planejamento urbano sustentável, a criação de áreas verdes e a implementação de infraestrutura resistente podem reduzir a vulnerabilidade das comunidades urbanas aos desastres naturais.

Ademais, os desastres naturais são caracterizados como consequências inevitáveis de eventos de risco que não podem ser evitados ou impedidos (Silva, 2018). Essas definições destacam a necessidade não apenas de se adaptar às mudanças climáticas, mas também de promover a recuperação e a capacidade de transformação positiva após eventos extremos. Esses conceitos são essenciais para orientar estratégias eficazes de gestão de riscos e desenvolvimento de políticas que busquem fortalecer a resiliência das comunidades e sistemas diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas e desastres naturais.

Apesar da importância da elaboração de políticas para RRD para aumentar a resiliência e a proteção contra eventos extremos, observamos que a mera elaboração de legislação de RRD no Brasil não soluciona os problemas relacionados a desastres. Isso ocorre devido às dificuldades na implementação e à falta de integração com outras políticas públicas (Costa, 2012). Além disso, a ausência de uma concepção integrada entre esferas governamentais e administrativas impede que leis nacionais sobre os efeitos negativos causados pelas mudanças climáticas, que agravam os eventos extremos, sejam adotadas efetivamente para a execução de mecanismos de RRD em Planos Diretores (Di Giulio et al., 2019).

Outros estudos apontam, de forma similar, que a abordagem da gestão de riscos de desastres é marginalizada, com foco principal em ações de resposta e desconsideração das ações de prevenção, mitigação e preparação, além da falta de interesse em atividades de preparação para recuperação pós-desastre (Claret-Gouveia, 2018). Defende-se,

portanto, o compartilhamento de responsabilidades entre os Governos Federal, Estadual e Municipal (Claret-Gouveia, 2018).

Com relação à consciência sobre eventos extremos e sua relação com os efeitos negativos das mudanças climáticas, existem indicações de que, apesar de uma percepção geral da população, poucas ações concretas são realizadas em nível local no combate a esses eventos com políticas públicas de médio e longo prazo (Di Giulio et al., 2019). Ainda que existam iniciativas legislativas positivas sobre RRD no Brasil e em diversos níveis de governo, há pouca sinergia entre essas estratégias de proteção e a pouca eficácia na implementação dessas políticas (Costa, 2012).

Ao analisar a PNPDEC, surge a preocupação com sua abordagem restrita ao âmbito da Defesa Civil, o que pode resultar em ações reativas focadas na gestão e recuperação de desastres, em vez de esforços sistemáticos de prevenção, mitigação e preparação, conforme preconizado pelo Marco de Sendai para minimizar perdas futuras (Viana, 2016). Uma abordagem ampliada para a RRD não deve se restringir à atuação de resposta da Defesa Civil, mas incluir esforços sistemáticos de prevenção, redução e preparação para que os desastres causem efeitos menos negativos quando ocorrerem.

Outro aspecto relevante das políticas públicas destinadas à gestão de riscos de desastres sob a responsabilidade da Defesa Civil é a sobreposição de autoridades governamentais, desde o nível municipal até o nacional. Essa sobreposição pode dificultar a comunicação com a população, a compreensão das responsabilidades e, conseqüentemente, resultar em atrasos na capacidade de resposta e recuperação diante dos desastres (Minatel, 2021). Além disso, a dificuldade em definir quais autoridades governamentais são responsáveis pela gestão das políticas de RRD pode agravar os efeitos negativos de um desastre e atrasar a emissão de avisos de risco para a população.

Os desafios enfrentados pela PNPDEC também podem ser atribuídos ao Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais. Isso se deve, em parte, à sobreposição com a gestão da Defesa Civil, que demanda coordenação entre diversas esferas de poder, nem sempre com canais de comunicação ativos. Além disso, a ausência de planos de médio e longo prazo no contexto brasileiro tem sido um obstáculo para o desenvolvimento de políticas eficazes e para a articulação institucional entre o poder público e a sociedade (Freitas; Coelho Netto, 2019).

A instabilidade política e econômica brasileira também impõe desafios significativos à aplicação e implementação de mudanças cruciais para o desenvolvimento sustentável, como aquelas mencionadas anteriormente acerca das alterações da LPVN. A flexibilização de políticas de preservação e proteção dos recursos naturais estabelece entraves para as políticas de RRD.

Portanto, a ausência de estratégias de prevenção a desastres e medidas de RRD enfrenta problemas semelhantes aos que afligem a legislação ambiental brasileira: flexibilizações que enfraquecem legislações já existentes, a não adoção, por parte de governos locais, de diretrizes nacionais, a falta de integração e apoio regional na elaboração de planos de preparação e RRD, que prejudicam a comunicação e o recebimento de alertas em nível local, além da descontinuidade de planos em razão de mudanças governamentais. Isso é preocupante, pois as medidas voltadas para a RRD deveriam ser tratadas como políticas de Estado, dada a gravidade dos possíveis efeitos negativos de sua interrupção.

Como exemplo de flexibilização de leis ambientais, ao examinarmos a evolução histórica do próprio Código Florestal, constatamos que a modificação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) pela LPVN de 2012 já havia resultado em uma considerável redução das áreas anteriormente protegidas. Somada à legislação promulgada em 2021, que descentraliza as responsabilidades relacionadas aos recursos hídricos para diversas localidades, essa situação contribui ainda mais para o recuo das áreas de preservação. Portanto, essa legislação não pode ser caracterizada como um Código Florestal sustentável e protetor, que contemple a RRD.

Além disso, no que diz respeito à urbanização consolidada e à delimitação de faixas marginais de ocupação, outras modificações trazidas pela Lei nº 14.285/2021 (Brasil, 2021) estipulam que não deve haver construções em áreas suscetíveis a desastres, observando as orientações de cada município para os planos de recursos hídricos, bacias, drenagem e saneamento básico.

Contudo, há previsão de instalação em áreas de preservação apenas em situações especiais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, permitindo a ocupação de áreas que não deveriam ser ocupadas para contribuir com a RRD. Isso indica um retrocesso nas políticas de RRD, mesmo que aponte para a salvaguarda de áreas de preservação permanente em encostas e no entorno de cursos d'água em áreas urbanas existentes e consolidadas, uma vez que permite a ocupação dessas áreas.

Pontos positivos presentes na LPVN, mesmo após a lei de 2021, incluem a definição de diretrizes para a ocupação das áreas de alto risco para desastres ambientais de origem climática, como encostas e margens de rios. Apesar da tolerância com a possibilidade de alguma perda de diversidade, os critérios de ocupação visam preservar a vegetação nativa e, por conseguinte, proteger a população residente nessas regiões. Além disso, tais critérios visam prevenir a intensificação de processos erosivos e inundações, frequentemente desencadeados pelo desmatamento para fins de ocupação e construção de moradias.

Dessa maneira, apontamos que a implementação da legislação de RRD no Brasil enfrenta desafios significativos. Existe certa incompreensão sobre a associação direta entre o risco de desastres e o desenvolvimento sustentável local e nacional. A criação de legislações sofre com a ausência de implementação e, apesar da conscientização geral sobre eventos extremos e mudanças climáticas, há uma lacuna entre essa percepção e a efetivação de políticas públicas que possam assegurar a RRD.

Os instrumentos legais para RRD e mecanismos como os sistemas de monitoramento enfrentam desafios semelhantes aos encarados pela legislação ambiental brasileira, como flexibilizações prejudiciais, falta de adoção de diretrizes nacionais por governos locais e descontinuidade de planos devido a mudanças governamentais. Esses fatores afetam negativamente a comunicação entre entes governamentais, o recebimento de alertas pela população e a eficácia das medidas de atenuação de desastres.

Da mesma forma, há ausência de uma aplicação conjunta com outras políticas públicas, o que representa um entrave importante. Além disso, a carência de cooperação entre esferas governamentais e administrativas resulta em uma ineficácia na aplicação das políticas públicas em diferentes regiões e municípios do país. Mesmo contando com instrumentos legais de RRD adotados após o megadesastre de 2011, a efetividade desses instrumentos fica comprometida pela falta de coordenação entre setores e esferas de governo.

A atuação exclusiva da Defesa Civil como única responsável pela política pública de gestão de desastres é problemática. Essa abordagem atrasa a adoção de mecanismos de preparação e RRD, pois enfatiza ações de resposta. Essa conduta também pode dificultar a comunicação eficaz com a população, o entendimento claro das responsabilidades das esferas governamentais e a própria capacidade de resposta aos desastres. Além disso, a instabilidade política e econômica do Brasil representa um

entrave adicional para a implementação de mecanismos voltados para a RRD.

Em relação ao município de Nova Friburgo, a probabilidade de ocorrência de novos eventos extremos é alta, considerando sua localização na Serra do Mar do Rio de Janeiro, seu histórico de desastres naturais, altos índices pluviométricos e o tipo de urbanização. Evidencia-se que, apesar dos esforços para a adoção de políticas de gestão ambiental e de riscos de desastres após o megadesastre de 2011, ainda persistem desafios semelhantes aos enfrentados em nível estadual e nacional, como a falta de eficácia e eficiência na implementação das políticas para a RRD.

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

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

A cooperação entre órgãos federais, Defesa Civil, Cemaden e a sociedade civil é essencial para a consolidação da estratégia local de RRD. Contudo, há uma ausência de planos de atuação regional junto aos municípios vizinhos, que também foram afetados pelo megadesastre e apresentam condições semelhantes de risco de desastres. Assim, a sobreposição de competências, esforços duplicados e a falta de leis específicas e compatíveis com os riscos reais, além da falta de uma estratégia em nível regional, comprometem a efetividade da gestão ambiental sustentável e das políticas de RRD no município.

Em Nova Friburgo, foi identificada uma sinergia entre os órgãos municipais e o poder público federal, bem como certa coordenação estadual com a Defesa Civil e o plano estadual de contingência. No entanto, entraves políticos têm atrasado a aprovação de medidas preventivas para desastres e para o planejamento urbano resiliente. Embora exista um Plano de Contingência para chuvas extremas e um decreto sobre risco de movimentos de massa, a revisão do Plano Diretor para incorporar políticas resilientes de planejamento urbano ainda não foi realizada.

De modo semelhante, os eventos extremos frequentemente afetam diversos municípios de uma mesma região. Assim, a fragilidade na cooperação e execução de políticas públicas em nível regional enfraquece as ações tomadas por cada município de forma independente, evidenciando a necessidade urgente de programas coordenados pelo estado que promovam políticas de prevenção a eventos extremos, fortalecendo todas as partes envolvidas e reduzindo os efeitos negativos dos desastres. Uma atuação conjunta dos municípios de uma mesma região pode ser crucial para promover resiliência e a RRD.

## Considerações finais

Houve, nos últimos anos, uma evolução positiva na base de legislações para RRD, elaboradas a partir do megadesastre e estruturadas pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), com auxílio das diretrizes e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 e do Marco de Sendai. Embora a implementação tenha sido comprometida por entraves, como a ênfase inadequada nas ações de resposta, a descontinuidade de políticas e a falta de cooperação entre entes.

Portanto, diante das complexidades do contexto brasileiro, indica-se a necessidade contínua de aprimoramento das medidas de Redução de Riscos de Desastres (RRD) que garantam o desenvolvimento sustentável e a resiliência urbana. Além disso, é importante a elaboração de mecanismos de avaliação que possam assegurar a efetividade desses instrumentos para a atenuação dos efeitos negativos causados por eventos extremos.

De forma semelhante, há uma demanda por estudos adicionais que considerem a dinâmica do cenário atual, já que as medidas, ações e políticas públicas de RRD podem tanto fortalecer quanto fragilizar ao longo do tempo. Análises mais aprofundadas podem

indicar pontos a serem fortalecidos e áreas de fragilidade, contribuindo para a adoção efetiva de medidas de RRD e aumento da resiliência diante dos desafios ambientais e climáticos enfrentados.

## Referências

ALVES, P.; DAMASCO, R.; TOLEDO, L.; ROBLEDO, R. (org.). **Modelo de Vulnerabilidade às Mudanças do Clima (MVMC) e plataforma online ClimaAdapt**: ferramentas de avaliação da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos em escala nacional. Brasília, DF: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2023.

ALVIM, M. Litoral de SP foi atingido por 'evento extremo', com recorde de chuvas e elevação do mar. **BBC News Brasil**, 21 fev. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c3gj49n6jwno>. Acesso em: 17 jul. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Aprova o código florestal que com este baixa. 1934. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-publicacaooriginal-78167-pe.html>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. 1965. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4771.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm). Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. 1979. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

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. 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989**. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. 1989. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7735.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7735.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.**

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2001/10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2001/10257.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm). Acesso em: 29 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm). Acesso em: 29 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. 2012a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12608.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12608.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 13.971, de 27 de dezembro de 2019.** Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2020 a 2023. 2019. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/13971.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/13971.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021.** Altera as Leis nºs 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm). Acesso em: 17 jul. 2024.

**BRASIL. Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais.** Brasília, DF, 2013. Disponível em: [https://fld.com.br/wp-content/uploads/2019/07/plano\\_nacional\\_de\\_gestao\\_de\\_riscos\\_-\\_2012-2014.pdf](https://fld.com.br/wp-content/uploads/2019/07/plano_nacional_de_gestao_de_riscos_-_2012-2014.pdf). Acesso em: 24 jul. 2024.

CAMPOS, T. A tragédia das chuvas em Petrópolis pelas narrativas de mulheres locais. **Revista Philologus**, v. 28, n. 82, p. 127-139, 2022. Suplemento. Disponível em: <https://www.revistaphilologus.org.br/index.php/rph/article/view/1169/1245>. Acesso em: 17 jul. 2024.

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br>. Acesso em: 17 jul. 2024.

CLARET-GOUBEIA, A. M. The emergency law: is it able to create a DRM system in Brazil?. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 3, p. 1317-1333, 2018. DOI: <https://doi.org/10.12957/rdc.2018.31637>.

COSTA, K. **Analysis of legislation related to disaster risk reduction in Brazil.** Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2012. Disponível em: [https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster\\_law/2020-09/1213800-IDRL\\_Analysis\\_Brazil-EN-LR.pdf](https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster_law/2020-09/1213800-IDRL_Analysis_Brazil-EN-LR.pdf). Acesso em: 17 jul. 2024.

DEFESA CIVIL RJ. 2023. Disponível em: <https://www.defesacivil.rj.gov.br/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

DI GIULIO, G. M.; TORRES, R. R.; VASCONCELLOS, M. da P.; BRAGA, D. R. G. C.; MANCINI, R. M.; LEMOS, M. C. Extreme events, climate change and adaptation in the state of São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, e02771, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0277r1vu1914ao>.

DI GREGORIO, L. T.; FREITAS, A. C. de; MENDONÇA, M. B. de; DOMINGUES JÚNIOR, M. F. de S. Perspectives for collaborative disaster risk reduction: experience report from the Brazilian disaster knowledge platform. In: ESLAMIAN, S.; ESLAMIAN, F. (ed.). **Disaster risk reduction for resilience.** Cham: Springer, 2022. cap. 9, p. 147-176. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-08325-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-08325-9_9).

DI GREGORIO, L. T.; FREITAS, A. C. de; MENDONÇA, M. B. de. **PCON-Desastres (Plataforma do Conhecimento em Desastres)**. Rio de Janeiro: Ed. da URFJ, 2021. Disponível em: [www.pcon-desastres.poli.ufrj.br](http://www.pcon-desastres.poli.ufrj.br). Acesso em: 17 jul. 2024.

FAIVRE, N.; SGOBBI, A.; HAPPAERTS, S.; RAYNAL, J.; SCHMIDT, L. Translating the Sendai Framework into action: the EU approach to ecosystem-based disaster risk reduction. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 32, p. 4-10, Dec. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.12.015>.

FREITAS, L. E. de; COELHO NETTO, A. L. Gestão de riscos de desastres e participação popular: lições aprendidas e a relevância da educação para a consolidação da Rede de Gestão de Riscos da Bacia Hidrográfica do Córrego d'Antas (Reger-CD), Nova Friburgo/RJ. **Giramundo**: revista de geografia do Colégio Pedro II, v. 4, n. 7, p. 89-101, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33025/grgcp2.v4i7.2177>.

FREITAS, S. G. **Contribuições da AED da responsabilidade civil ambiental objetiva ambiental do estado por dano catastrófico**: o caso do megadesastre no município de Nova Friburgo da Região Serrana do Rio de Janeiro. 2020. 145 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: [http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/39376/1/2020\\_SabrinaGomesFreitas.pdf](http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/39376/1/2020_SabrinaGomesFreitas.pdf). Acesso em: 17 jul. 2024.

HISSA, H. R. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável**: estudo de caso do Programa Rio Rural. 2020. 174 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação Agropecuária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/9886/3/2020%20-%20Helga%20Restum%20Hissa.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024.

IPCC WORKSHOP ON REGIONAL CLIMATE PROJECTIONS AND THEIR USE IN IMPACTS AND RISK ANALYSIS STUDIES, 2015, São José dos Campos. **Workshop report** [...]. Bern: University of Bern, 2015. 171 p. Editores: Thomas F. Stocker, Qin Dahe, Gian-Kasper Plattner, Melinda Tignor. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/RPW\\_WorkshopReport.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/RPW_WorkshopReport.pdf). Acesso em: 23 jul. 2024.

MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PIRANI, A.; CONNORS, S. L.; PÉAN, C.; CHEN, Y.; GOLDFARB, L.; GOMIS, M. I.; MATTHEWS, J. B. R.; BERGER, S.; HUANG, M.; YELEKÇI, O.; YU, R.; ZHOU, B.; LONNOY, E.; MAYCOCK, T. K.; WATERFIELD, T.; LEITZELL, K.; CAUD, N. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis: Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. IPCC. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.

MESSA, L. H. O plano diretor como instrumento do planejamento urbano: lições do evento socioambiental da região serrana e o caso de Nova Friburgo. In: GOMES, I. A. (org.). **A produção do conhecimento geográfico 6**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2018. cap. 10, p. 104-116. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/download-post/3815>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MINATEL, M. **Respostas a eventos naturais na Serra do Mar**: contribuições para a governança na experiência brasileira com desastres. 2021. 118 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/73128>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MOURA, A. M. M. de. Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios. In: MOURA, A. M. M. de (org.). **Governança ambiental no Brasil**: instituições, atores e políticas públicas. Brasília, DF: Ipea, 2016. cap. 5, p. 111-145. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9268>. Acesso em: 23 jul. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. **Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030**. Sendai: United Nations, Office for Disaster Risk Reduction, 2015. Disponível em: [https://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf). Acesso em: 12 fev. 2022.

NOVA FRIBURGO (RJ). **Decreto nº 31, de 20 de fevereiro de 2014**. Dispõem sobre a revisão do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. 2014. Disponível em: [https://b81018e0-e031-4c39-a624-a1331ba57c6a.filesusr.com/ugd/daef47\\_78016d5c1f574a4db2805cc3b858b117.pdf](https://b81018e0-e031-4c39-a624-a1331ba57c6a.filesusr.com/ugd/daef47_78016d5c1f574a4db2805cc3b858b117.pdf). Acesso em: 29 jul. 2024.

NOVA FRIBURGO (RJ). **Decreto nº 285, de 24 de setembro 2019**. Dispõe sobre a classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural e dá outras providências. 2019a. Disponível em: <https://www.novafriburgo.rj.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Decreto-285-2019.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024.

NOVA FRIBURGO (RJ). **Decreto nº 1.857, de 1 de dezembro 2022**. Instaura, no âmbito do município de Nova Friburgo, o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Chuvas Intensas. 2022. Disponível em: [https://plenussistemas.dioenet.com.br/uploads/view/13468?utm\\_edicao=1358](https://plenussistemas.dioenet.com.br/uploads/view/13468?utm_edicao=1358). Acesso em: 23 jul. 2024.

NOVA FRIBURGO (RJ). **Lei Complementar nº 24, de 28 de dezembro de 2006**. Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo. 2007. Disponível em: <https://novafriburgo.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=6811&cdDiploma=6319&NroLei=024&Word=&Word2=#>. Acesso em: 14 dez. 2022.

NOVA FRIBURGO (RJ). **Lei Complementar nº 65, de 10 de Setembro de 2012**. Aprova o Quadro 2, do Anexo II, da Lei Complementar nº 24, de 31 de janeiro de 2007 (Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo). 2012. Disponível em: [https://b81018e0-e031-4c39-a624-a1331ba57c6a.filesusr.com/ugd/daef47\\_7b0c6a8bc04f4ef4afce924319ebf584.pdf](https://b81018e0-e031-4c39-a624-a1331ba57c6a.filesusr.com/ugd/daef47_7b0c6a8bc04f4ef4afce924319ebf584.pdf). Acesso em: 29 jul. 2024.

NOVA Friburgo (RJ) recebe recursos de mais de R\$ 180 milhões para obras de canalização do Rio Bengalas. Brasília, DF: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/nova-friburgo-rj-recebe-recursos-de-mais-de-r-180-milhoes-para-obras-de-canalizacao-do-rio-bengalas>. Acesso em: 23 jul. 2024

NOVA FRIBURGO (RJ). **Revisão do Plano Diretor Municipal de Nova Friburgo 2014-2015**. 2015a. Disponível em: <https://planodiretornf2014.wixsite.com/home>. Acesso em: 29 jul. 2024.

NOVA FRIBURGO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável. **Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico de Nova Friburgo 2050**. Nova Friburgo: Semmadus: Stuchi & Leite Projetos & Consultoria, 2015b. Disponível em: <https://planodiretornf2014.wixsite.com/home/pdue>. Acesso em: 14 dez. 2022.

OLIVEIRA, I. C. E. de. **Estatuto da cidade para compreender...** Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001. 64 p. Disponível em: [https://polis.org.br/wp-content/uploads/2020/03/estatuto\\_cidade\\_compreender.pdf](https://polis.org.br/wp-content/uploads/2020/03/estatuto_cidade_compreender.pdf). Acesso em: 24 jul. 2024.

OLIVEIRA, S. F. **Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos**: medidas de adaptação no contexto agrícola de Nova Friburgo (RJ). 2020. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Biosistemas) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?cid=2>. Acesso em: 24 jul. 2024.

PEREIRA, M. da S.; ANTÔNIO, G. J. Y.; MACHADO, C. R. de L. (ed.). **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Nova Friburgo: 2020-2023**. Nova Friburgo: Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2020. 93 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222952/1/Plano-Municipal-de-Desenvolvimento-Rural-Sustentavel-do-Municipio-de-Nova-Friburgo-2020-2023.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

PLANO Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo. [S.l.]: CPRM, 2007. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/21726?mode=full>. Acesso em: 30 jul. 2024.

PROJETO GIDES. 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/component/content/article/293-secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/11876-projeto-gides>. Acesso em: 23 jul. 2024.

PROJETO GIDES. **Manual técnico para redução de riscos de desastres aplicado ao planejamento urbano**: movimentos de massa. Brasília, DF: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano, 2018. v. 6. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume6-ManualTecnicoPlanejamentoUrbano\\_MCidades.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume6-ManualTecnicoPlanejamentoUrbano_MCidades.pdf). Acesso em: 23 jul. 2024.

RIO DE JANEIRO (Estado). Departamento de Recursos Minerais. **Megadesastre da serra**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/category/13-regio-serrana.html>. Acesso em: 10 fev. 2022.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Defesa Civil. **Plano de Contingências do Estado do Rio de Janeiro para Chuvas Intensas**: verão 2022/2023. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [https://www.defesacivil.rj.gov.br/images/2022/11/PLANO\\_DE\\_CONTINGENCIAS\\_2022\\_2023\\_Versa%CC%83o\\_publica\\_site\\_08\\_11\\_22.pdf](https://www.defesacivil.rj.gov.br/images/2022/11/PLANO_DE_CONTINGENCIAS_2022_2023_Versa%CC%83o_publica_site_08_11_22.pdf). Acesso em: 24 jul. 2024.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Defesa Civil. **Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro**: PEM/RJ 2020. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.prodec.defesacivil.rj.gov.br/pem2020/PEM%202020%203.1.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2024.

S2ID. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2023. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml>. Acesso em 12 fev. 2023.

SILVA, E. R. A. da (coord.). **Agenda 2030**: ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Ipea, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda\\_2030\\_ods\\_metas\\_nac\\_dos\\_obj\\_de\\_desenv\\_susten\\_propos\\_de\\_adequa.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf). Acesso em: 23 jul. 2024.

SILVA, W. L.; DEREZYNISKI, C. P. Caracterização climatológica e tendências observadas em extremos climáticos no estado do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 37, n. 2, p. 123-138, 2014. DOI: [https://doi.org/10.11137/2014\\_2\\_123\\_138](https://doi.org/10.11137/2014_2_123_138).

TORO, J. (coord.). **Avaliação de perdas e danos**: inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro: janeiro de 2011. Brasília, DF: Banco Mundial, 2012. 59 p. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com o apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/260891468222895493/pdf/NonAsciiFileName0.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

VIANA, V. J. **Gestão do risco de desastres no Brasil**: leitura das estratégias locais de redução dos riscos de inundação em Nova Friburgo, RJ. 2016. 410 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.btdt.uerj.br/handle/1/14321>. Acesso em: 24 jul. 2024.

