



Desastres naturais no rio grande do sul e o suporte normativo da política climática estadual

João Vítor Gobis Verges

IFRS – Caxias do Sul – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4560-1278>

Rômulo Lima Silva de Gois

OCC – CPLP – Lisboa – Portugal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6807-0361>

Resumo

O estado do Rio Grande do Sul vem sendo afetado nos últimos anos por eventos climáticos catastróficos, provocando danos às estruturas territoriais e perda de vidas. Nesse sentido, este trabalho procurou situar dois questionamentos para a análise: a) qual o perfil espacial e de incidência de desastres relacionados aos eventos climáticos, especificando as chuvas intensas, inundações e enxurradas no Rio Grande do Sul? b) Quais os indicativos normativos que se evidenciam para o tratamento dos desdobramentos advindos das mudanças climáticas? Para responder às perguntas, partiu-se do levantamento de dados na plataforma S2iD, na obtenção de recursos cartográficos através do IBGE, mapeamento pelo software QGis, elaboração de gráficos e mapas, e sistematização da perspectiva normativa sobre as mudanças do clima no estado. Conclui-se que há uma considerável vulnerabilidade intra-regional aos desastres elencados, sendo que ocorre intensificação em determinadas áreas e, conjuntamente, um espalhamento de reconhecimentos por quase toda a unidade da federação. Para a perspectiva normativa, o Rio Grande do Sul mostrou-se ser um estado despreparado do ponto de vista jurídico legislativo para os cenários futuros das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Direito ambiental. Impactos territoriais. Políticas ambientais. Região sul do Brasil.

Natural disasters in the south of brazil and the normative support of state climate policy

Abstract

The state of Rio Grande do Sul has been affected in recent years by catastrophic climatic events, causing damage to territorial structures and loss of lives. In this context, this study aimed to address two questions for analysis: a) What is the spatial profile and incidence of disasters related to climatic events, specifically intense rains, floods, and flash floods, in Rio Grande do Sul? b) What are the regulatory indicators that are evident for dealing with the repercussions of climate change? To answer these questions, data was collected from the

S2iD platform, cartographic resources were obtained through IBGE, mapping was conducted using QGIS software, graphs and maps were created, and the normative perspective on climate change in the state was systematized. It was concluded that there is considerable intra-regional vulnerability to the listed disasters, with intensification in certain areas and a spread of recognitions across almost the entire federation unit. From a normative perspective, Rio Grande do Sul proved to be unprepared from a legislative legal standpoint for the future scenarios of climate change.

Keywords: Climate change. Environmental law. Territorial impacts. Environmental policies. Brazilian south.

Desastres naturales en rio grande do sul y el apoyo regulatorio de la política climática del estado

Resumen

El estado de Rio Grande do Sul se ha visto afectado en los últimos años por eventos climáticos catastróficos, provocando daños a las estructuras territoriales y pérdidas de vidas. En este sentido, este trabajo buscó abordar dos cuestiones de análisis: a) ¿cuál es el perfil espacial y de incidencia de los desastres relacionados con eventos climáticos, especificando lluvias intensas, inundaciones e inundaciones repentinas, en Rio Grande do Sul? b) ¿Qué indicadores normativos son evidentes para afrontar las consecuencias derivadas del cambio climático? Para responder a las preguntas, partimos de la recopilación de datos en la plataforma S2iD, la obtención de recursos cartográficos a través del IBGE, el mapeo mediante el software QGIS, la elaboración de gráficos y mapas y la sistematización de la perspectiva normativa sobre el cambio climático en el estado. Se concluye que existe una considerable vulnerabilidad intrarregional a los desastres enumerados, con una intensificación en ciertas áreas y, en conjunto, una extensión del reconocimiento en casi toda la unidad de la federación. Desde una perspectiva normativa, Rio Grande do Sul demostró ser un estado no preparado desde el punto de vista legal y legislativo para futuros escenarios de cambio climático.

Palabras clave: Cambio climático. Derecho Ambiental. Impactos territoriales. Políticas ambientales. Región sur de Brasil.

1 Introdução

Desde os últimos anos, o estado do Rio Grande do Sul vem ganhando destaque midiático como palco de desastres relacionados aos escopos climáticos, com acontecimentos marcantes que têm gerado impactos significativos às estruturas territoriais, bem como aos diferentes enquadramentos socioambientais.

Em maio de 2024, de acordo com a plataforma do repositório da UFRGS, 242 mil domicílios foram afetados diretamente por conta dos desastres relacionados a eventos do clima, com cerca de mais de 150 mil pessoas também atingidas de forma direta em sua capital, Porto Alegre, na mesma data. Essa plataforma foi desenvolvida em caráter emergencial e voluntário por diversos setores da UFRGS em conjunto com pesquisadores externos. Possantti *et al* (2024) apontam que na plataforma são encontrados modelos de previsão de elevação do nível d'água, mapeamento de áreas afetadas pelas inundações e outras informações críticas para

o enfrentamento da crise das cheias de Maio de 2024 no Rio Grande do Sul.

O Banco Mundial, em relatório publicado no ano de 2023, evidencia que eventos climáticos extremos podem gerar um prejuízo de 13 bilhões de Reais na economia ao ano, além de expressar abalos às infraestruturas de transportes e energia, promovendo malefícios à competitividade e às populações mais pobres. Conforme se observa, "[...] Mesmo sem considerar possíveis pontos de inflexão, os choques climáticos podem empurrar um adicional de 800 mil a 3 milhões de brasileiros para a pobreza extrema a partir de 2030 [...]" (Banco Mundial, 2023, s/p).

Dessa maneira, esta pesquisa procurou responder às seguintes perguntas: a) qual o perfil espacial e de incidência de desastres relacionados aos eventos climáticos, especificando as chuvas intensas, inundações e enxurradas no Rio Grande do Sul? b) Quais os indicativos normativos que se evidenciam para o tratamento dos desdobramentos advindos das mudanças climáticas no estado?

Para isso, foram realizados levantamentos na base dados do Sistema Integrado de Informações de Desastres (S2iD), nas legislações estaduais pertinentes. As espacializações foram constituídas com base no SIG QGIS.

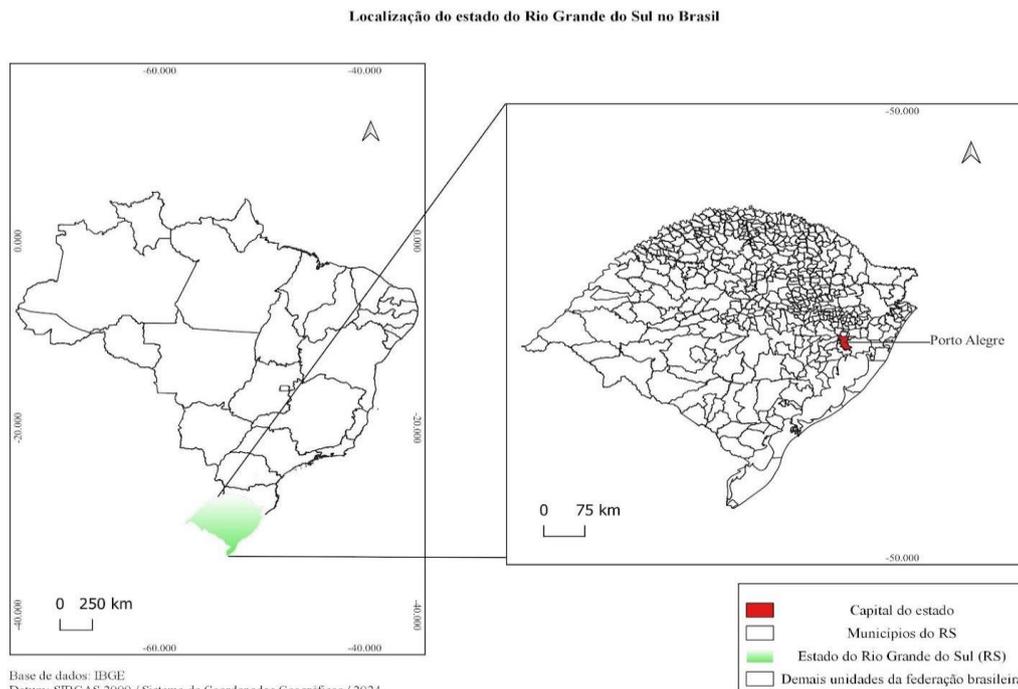
Assim sendo, apresentam-se no trabalho a constituição metodológica da proposta, um enquadramento conceitual que dá suporte para as interpretações dos acontecimentos aferidos, os resultados da organização sistemática e, por fim, uma discussão com base nos levantamentos normativos.

2 Metodologia

Como procedimento metodológico para a efetivação dessa pesquisa, utilizou-se de revisão bibliográfica com base em referenciais acadêmicos que suportam o tema, o levantamento de dados na plataforma do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, bem como a análise dos textos legislativos sobre a política climática do estado do Rio Grande do Sul. A sistematização das informações se deu com a utilização de gráficos, quadros e mapas. O trabalho de organização foi efetivado através do Google Planilhas, Google Documentos e do software livre de mapeamento QGIS.

Como recorte espacial para a abordagem, adotou-se o estado do Rio Grande do Sul, evidenciado na perspectiva locacional através do Mapa 1, a seguir.

Mapa 1. Localização do estado do Rio Grande do Sul no Brasil.



Fonte: Organização dos autores.

De acordo com o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022, a área territorial do estado compreende 281.707,151 km², com 10.882.965 pessoas residentes. O Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2022) evidencia que o estado possui 497 municípios, representando a sexta unidade da federação mais populosa, correspondente a 5,4% da população brasileira.

3 Enquadramento conceitual

Conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), o reconhecimento dos desastres se enquadram em grupos, subgrupos, tipos, subtipos e definição. Os desastres reconhecidos e elencados para a verificação neste trabalho são organizados da seguinte maneira, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Caracterização de desastres de acordo com a Cobrade.

Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição
Hidrológico	Inundações	o	o	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
Hidrológico	Enxurradas	o	o	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas

				bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.
Meteorológico	Tempestades	Tempestade local/Convectiva	Chuvas intensas	São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas, etc.).

Fonte: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade) - Organização dos autores.

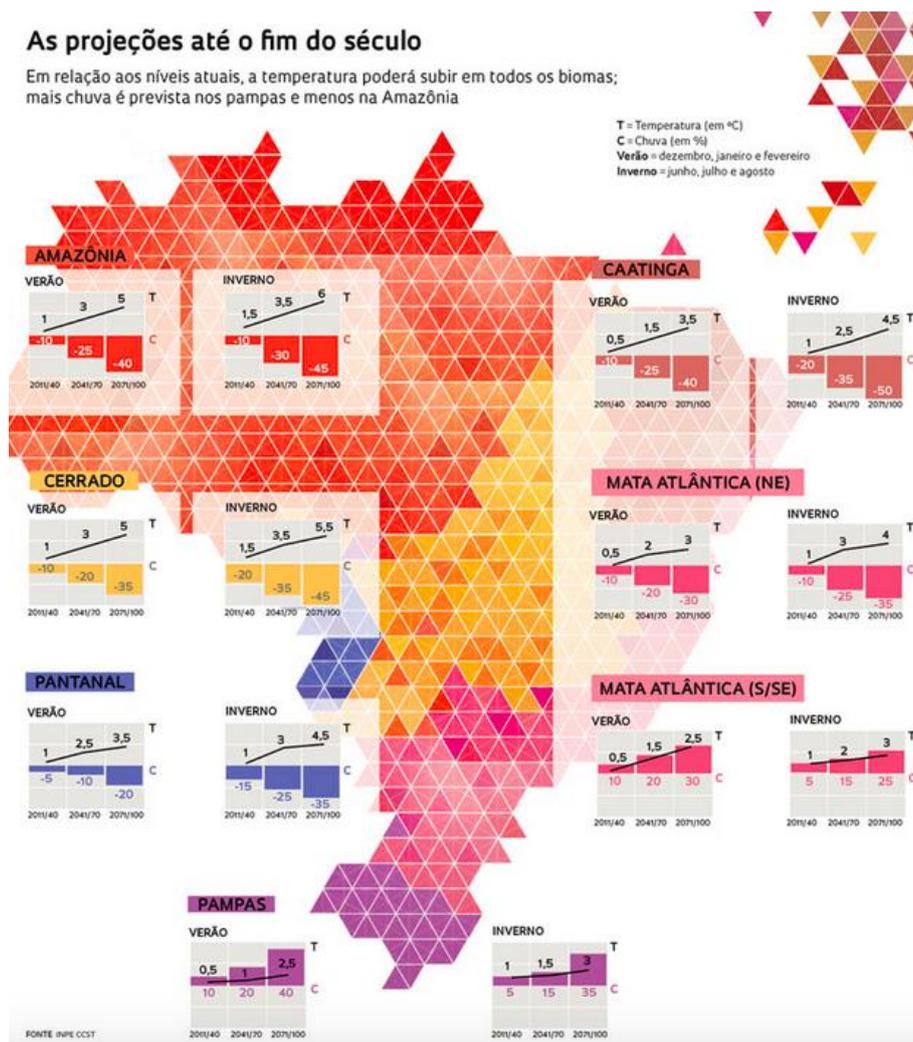
Denota-se dos aspectos elencados que todos possuem implicações relacionadas aos escopos climáticos, sobretudo considerando as precipitações no estado. Nesse sentido, o relatório sobre mudanças climáticas de Marengo (2007), em estudo apoiado pelo CPTEC/INPE, evidencia que na região Sul do Brasil, o aumento sistemático das chuvas pode também ser observado nos registros hidrológicos, (...), onde as vazões do Rio Jacuí, em Espumoso, e Passo, Bela Vista, apresentam tendências positivas [...] (MARENGO, 2007).

A Revista Pesquisa FAPESP, em agosto de 2013, trouxe consigo um mapa síntese produzido pelo INPE/CCST, em que é possível verificar as projeções sobre o clima para o fim do século no país, expresso aqui, na Figura 1.

Figura 1. Projeções sobre as chuvas e temperaturas até o fim do século XXI - Brasil.

As projeções até o fim do século

Em relação aos níveis atuais, a temperatura poderá subir em todos os biomas; mais chuva é prevista nos pampas e menos na Amazônia



Fonte: Revista Pesquisa Fapesp (2013).

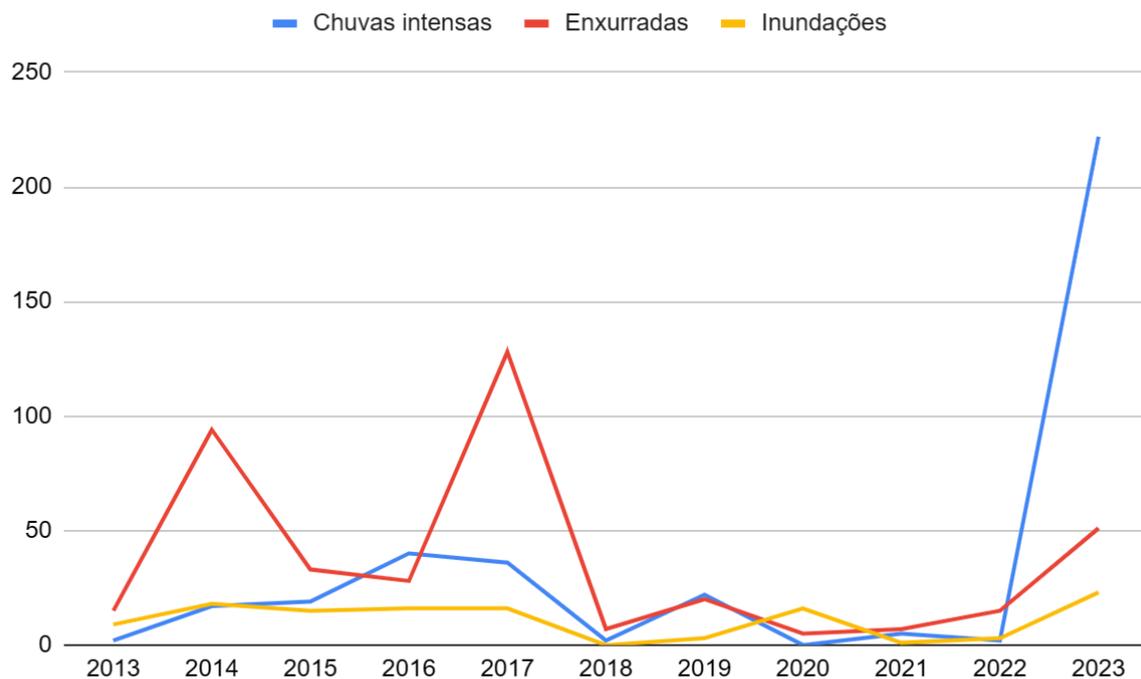
Pode-se verificar que, para a região Sul do Brasil, é relevante o aumento projetado das temperaturas e das chuvas, o que, no recorte próximo a 2100, sinaliza-se uma elevação das precipitações em torno de 35% a 40%, considerando diferentes áreas de incidência.

Por esses aspectos, procura-se no próximo tópico apresentar os resultados da sistematização dos desastres elencados e sua abordagem espacial no estado.

4 Resultados

Baseando-se no levantamento dos desastres reconhecidos entre 2013 e 2023 no estado do Rio Grande do Sul, a partir do S2iD, apresenta-se a seguir o gráfico de incidência de chuvas intensas, enxurradas e inundações.

Figura 2. Eventos climáticos intensos no Rio Grande do Sul - Brasil.



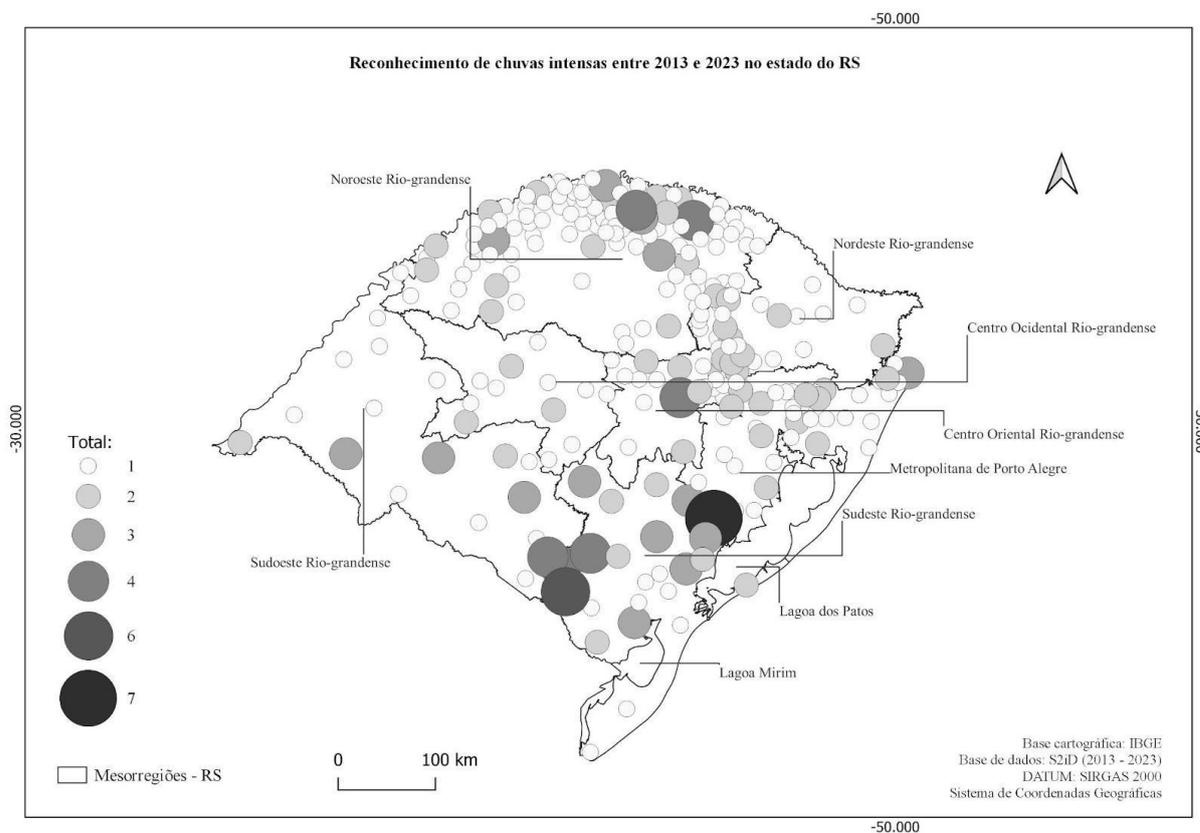
Fonte: SziD; IBGE; Organização dos autores.

É pertinente destacar que as enxurradas apresentaram picos de reconhecimentos em 2014 e 2017, chegando a mais de 100 casos neste último ano. Outro fator relevante é que, a partir de 2022, a curva de dados tende a elevação, com as chuvas intensas alcançando números maiores que 200 casos de reconhecimentos como desastres.

A partir dessa sistematização dos dados no tempo, com base na incidência de cada reconhecimento dos desastres especificados, apresentam-se os contextos espaciais de manifestações das perspectivas apontadas, procurando discernir o campo de regionalização de seus acontecimentos.

A porção do Sudeste Rio-Grandense evidenciou significativo impacto com relação às chuvas intensas, sendo importante destacar, conjuntamente, que o reconhecimento desse fenômeno como desastre é identificado de forma espalhada pelo estado, o que configura também uma dimensão em macro-escala no âmbito da unidade federativa, conforme se verifica no Mapa 2, a seguir.

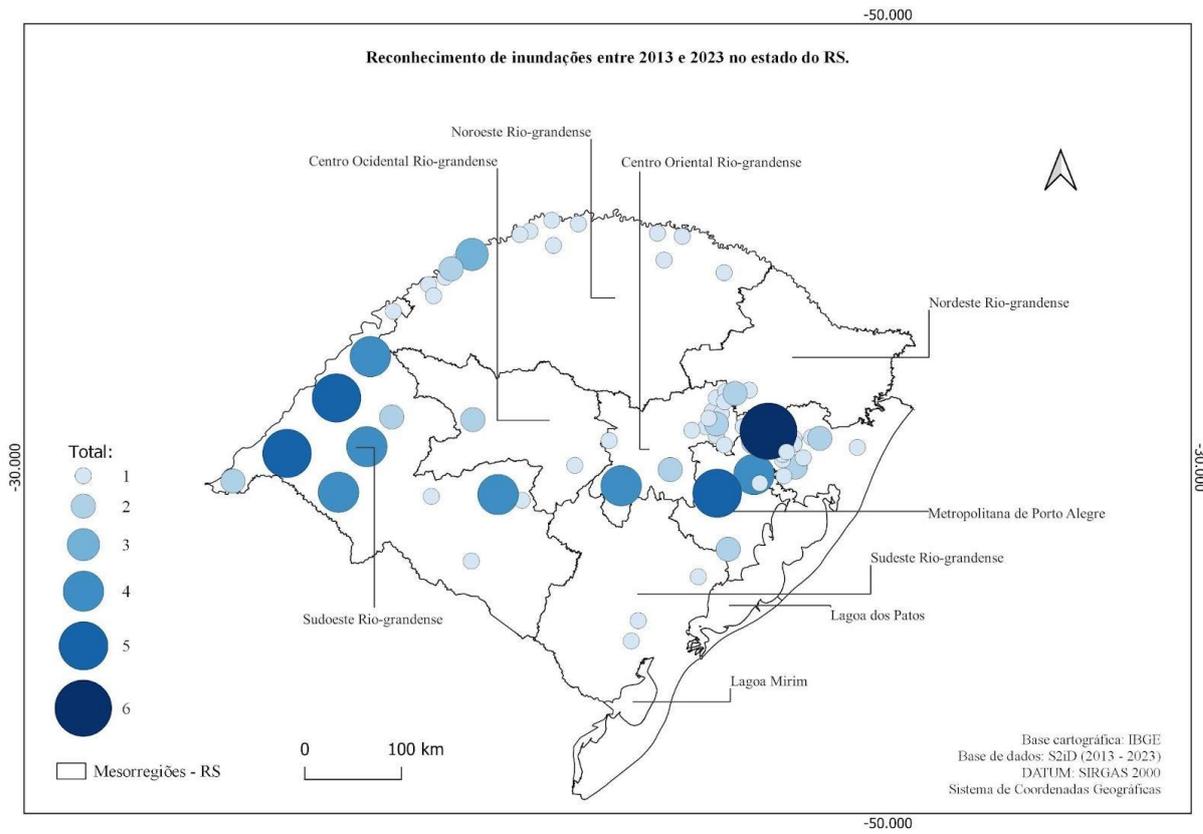
Mapa 2. Reconhecimento de chuvas intensas entre 2013 e 2023 no estado do Rio Grande do Sul (RS).



Fonte: S2iD; IBGE; Organização dos autores.

As inundações como desastres reconhecidos, sistematizadas no Mapa 3, apresentam delimitações específicas, concentrando-se mais intensamente nas áreas Centro Oriental Rio-grandense, Metropolitana de Porto Alegre e Sudoeste Rio-grandense. Com menos intensidade, o Noroeste Rio-grandense e o Sudoeste Rio-grandense expressam localizações afetadas.

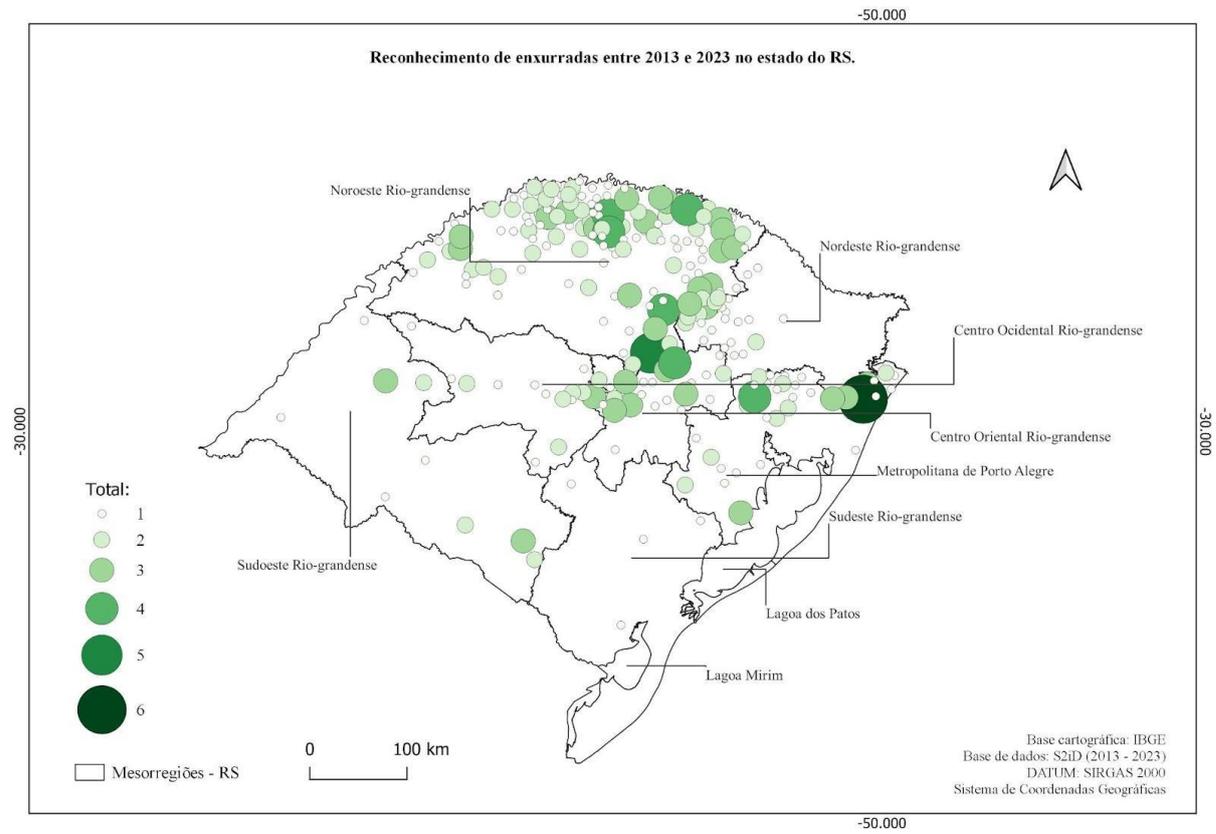
Mapa 3. Reconhecimento de inundações entre 2013 e 2023 no estado do Rio Grande do Sul (RS).



Fonte: S2iD; IBGE; Organização dos autores.

As enxurradas foram muito expressivas no Leste, Centro e Noroeste do estado. Como se observa no Mapa 4, há um direcionamento dos acontecimentos no sentido Centro - Noroeste da unidade da federação.

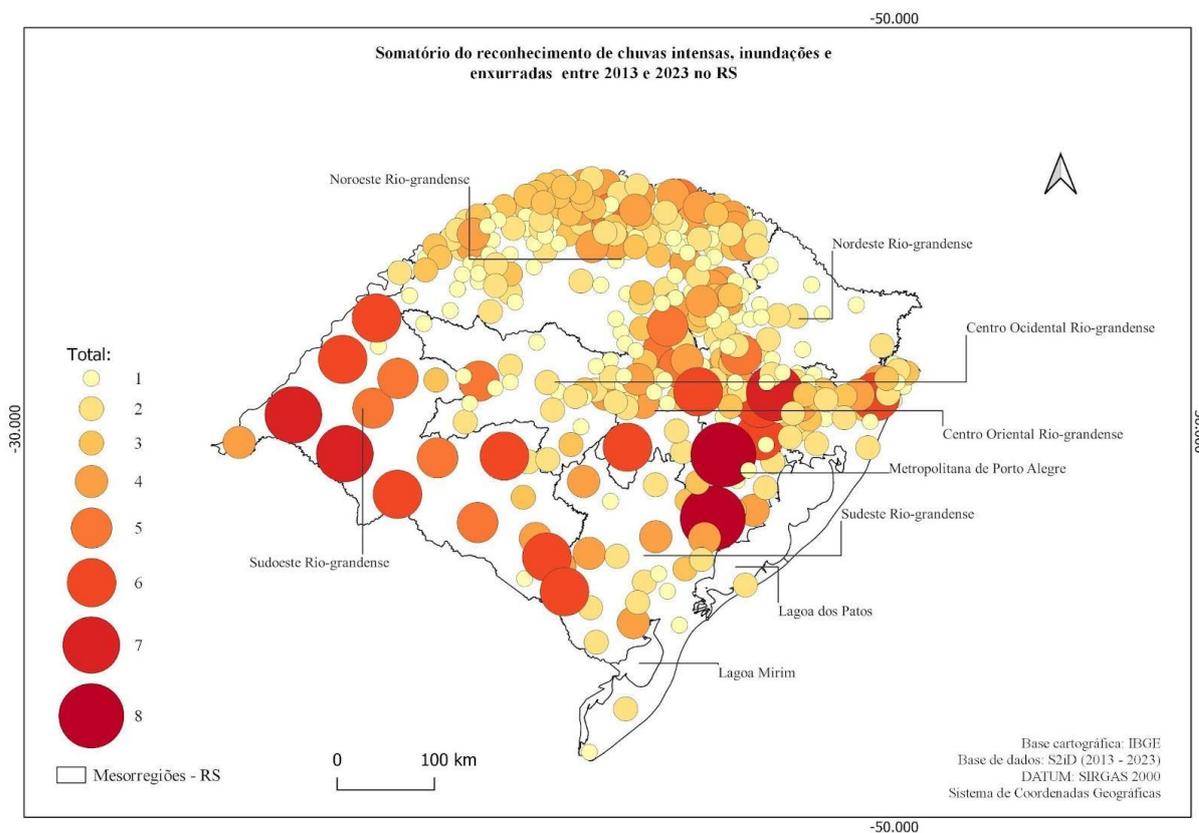
Mapa 4. Reconhecimento de enxurradas entre 2013 e 2023 no estado do Rio Grande do Sul (RS).



Fonte: S2iD; IBGE; Organização dos autores.

Procurando evidenciar uma síntese em torno dos desastres elencados, dispõe-se do Mapa 5, com o somatório geral dos reconhecimentos de enxurradas, chuvas intensas e inundações entre 2013 e 2023 no estado. Esse mapeamento procura dar um enquadramento geral dos desastres elencados em associação, permitindo um indicativo em macro-escala das vulnerabilidades.

Mapa 5. Reconhecimento de enxurradas entre 2013 e 2023 no estado do Rio Grande do Sul (RS).



Fonte: S2iD; IBGE; Organização dos autores.

Depreende-se que, em termos de intensidade para os desastres selecionados, há uma acentuação dos reconhecimentos nas regiões: a) Metropolitana de Porto Alegre; b) Sudeste Rio-grandense; c) Sudoeste Rio-grandense. Todavia, é importante ressaltar que a dimensão espacial é significativa na compreensão desses reconhecimentos, uma vez que na Região Noroeste Rio-grandense, por exemplo, denota-se um volume expressivo de acontecimentos demarcados como desastres pelo estado em diferentes municípios.

Especificamente com relação aos desdobramentos das chuvas intensas, inundações e enxurradas, é passível de constatação que o Rio Grande do Sul tem sido amplamente vulnerável a esses desastres, tanto por intensidade quanto por registros de ocorrências em diversos municípios de uma mesma região interna.

Como foi apresentado nos resultados da sistematização promovida, o estado do Rio Grande do Sul é significativamente atingido pelo registro de desastres de chuvas intensas, enxurradas e inundações. Isso faz com que a necessidade de criação de novas estruturas e o redimensionamento dos aportes territoriais existentes sejam latentes, sobretudo considerando o recorte analítico dos desastres selecionados. Capacidade de escoamento, absorção/infiltração do volume de água, pontes, estradas, residências - bem como outros elementos dos territórios - precisam ser redimensionados e/ou construídos a partir dos indicativos de intensidade e recorrência dos acontecimentos abordados.

Há um importante aumento dos registros de reconhecimentos desses

desastres nas áreas apontadas pelo PBMC com elevações nas temperaturas e nas chuvas, em seu relatório de 2013. Por esses aspectos, a presença de vulnerabilidades hoje demarcadas no território gaúcho também parte de uma ausência de construção organizada dos suportes territoriais para os acontecimentos que se desdobram das alterações no clima nos últimos dez anos.

Assim sendo, parte-se para a necessidade de dialogar com os enfoques normativos no estado, procurando salientar como se expressam as orientações legais que dão suporte para o tratamento da problemática nessa unidade da federação.

5 Das normatividades para os desastres naturais resultantes da política climática no estado

Objetivou-se neste tópico responder uma questão fundamental para o desenvolvimento do presente artigo: qual a normatização voltada para desastres naturais presente na lei estadual que instituiu a política para as mudanças climáticas no Rio Grande do Sul?

O Rio Grande do Sul passou a discutir a construção de sua política estadual desde 2009, ano em que foi estabelecido o primeiro Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas através do Decreto 45.098/2007.

O Fórum gaúcho foi um marco para as legislações posteriores ligadas diretamente às mudanças climáticas, conforme tabela abaixo:

Quadro 2. Cronologia de Normas voltadas para as Mudanças Climáticas no Rio Grande do Sul

Tipo da Norma	Número	Data	Ementa
Decreto	45.098	15/06/2007	Cria o fórum gaúcho de mudanças climáticas e dá outras providências.
Lei ordinária	13.302	01/12/2009	Dispõe acerca da veiculação de informes oficiais de alerta à população sobre riscos causados por fenômenos meteorológicos.
Lei ordinária	13.594	30/12/2010	Institui a política gaúcha sobre mudanças climáticas, fixando seus objetivos, princípios, diretrizes e instrumentos e dá outras providências.
Decreto	50.590	26/08/2013	Institui o plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura do rio grande do sul - plano abc/rs
Decreto	56.347	26/01/2022	Dispõe sobre a adesão do estado do rio grande sul às campanhas “race to zero” e “race to resilience”, no âmbito da convenção-quadro das nações unidas sobre mudanças de clima.
Decreto	56.437	29/03/2022	Dispõe sobre o Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas.
Decreto	57.063	19/06/2023	Altera o decreto nº 56.437, de 29 de março de 2022, que dispõe sobre o fórum gaúcho de mudanças climáticas.

Lei ordinária	15.992	31/08/2023	Ratifica o protocolo de intenções celebrado entre os Estados para a constituição de consórcio interestadual com o objetivo de promover o enfrentamento aos efeitos adversos das mudanças do clima no Brasil.
Decreto	57.323	20/11/2023	Institui o gabinete de crise climática.

Fonte: Elaborado pelos autores

Há 15 anos o Fórum foi criado tendo por finalidade promover a discussão e propor ações governamentais, incluindo setores de energia, transportes, indústria, agricultura, irrigação, silvicultura e tratamento de resíduos, a comunidade científica, e entidades representativas da sociedade civil organizada em temas relacionados às Mudanças Climáticas Globais.

O Decreto do primeiro Fórum foi revogado e o mesmo restabelecido pelo Decreto 56.437/2022 como algumas mudanças de competência no ano citado e em 2023 com o Decreto n. 57.063.

A partir do debate aberto pelo Fórum, o Estado do Rio Grande do Sul promulgou sua Política Estadual para as Mudanças Climáticas (PEMC), 3 anos após a criação, sendo estabelecida através da Lei nº 13.594 de 30/12/2010.

Como objetivo central, a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas visou formalizar o compromisso do estado diante do desafio das mudanças climáticas globais. Seu propósito era criar condições para a adaptação aos impactos dessas mudanças e contribuir para a redução dos gases de efeito estufa na atmosfera, visando assegurar o desenvolvimento sustentável. Tais objetivos estão expostos diretamente no Art. 2.

Importa destacar que a política climática gaúcha prevê alguns instrumentos importantes de governança e que a mesma ficaria a cargo da Comissão Intersetorial de Órgãos e Secretarias de Estado; Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas; Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas e Prevenção de Desastres Naturais (Rede Clima Sul); Conselho Estadual do Meio Ambiente; Comissão Estadual de Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia; e Secretaria Executiva da Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas.

Instrumentos de governança são essenciais em políticas climáticas, fornecendo estruturas regulatórias e mecanismos de coordenação para enfrentar desafios ambientais. Eles garantem a implementação eficaz de medidas de mitigação e adaptação, promovendo a transparência e a responsabilidade dos atores envolvidos. Além disso, facilitam a colaboração entre diferentes setores e níveis de governo, promovendo uma abordagem integrada e holística para lidar com as questões climáticas.

A política estabeleceu no Art. 8 a definição de metas globais de redução de emissões a nível estadual, fundamentadas em inventários das emissões locais. Também incluindo metas de eficiência e redução por setor, alinhadas com as emissões inventariadas de cada um.

Conforme estipulado pela lei, o Rio Grande do Sul assumiu um compromisso voluntário de reduzir suas emissões totais em consonância com as metas nacionais até 2020 e estabeleceu um cronograma com as metas de políticas diretas estabelecidas no Art. 30 da PEMC.

Dos compromissos estabelecidos, apenas a criação do Fórum Gaúcho foi cumprido, 12 anos depois da promulgação da Política. Porém importante destacar que o mesmo já existia antes da PEMC, ocorrendo uma recriação.

O quadro abaixo consolida as metas estabelecidas no Art. 30:

Quadro 3. Metas estabelecidas na Política Estadual Gaúcho para as Mudanças Climáticas.

Metas	Cumprimento
1. Elaborar a metodologia para o Registro Público de Emissões em até um ano;	Não
2. Publicar os resultados do Registro Público de Emissões em até dois anos;	Não
3. Definir os indicadores e critérios para a Avaliação Ambiental Estratégica e o Zoneamento Ecológico-Econômico em até um ano;	Não
4. Implantar a Avaliação Ambiental Estratégica e o Zoneamento Ecológico-Econômico em até três anos;	Não
5. Organizar o modelo de licitação pública sustentável em até dois anos;	Não
6. Elaborar o Plano Estadual sobre Mudança Climática, com definição da meta estadual e das metas setoriais, em até um ano;	Não
7. Implantar o Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas em até seis meses.	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se, assim, que houve um desprovimento significativo para com as perspectivas dadas pela política estadual sobre mudanças no clima. Isso demonstra uma escolha política por não estruturar o território com projetos efetivos a partir das bases normativas.

O registro público de emissões entra nessa seara, uma vez que as informações apresentam latências e distanciamento dos grandes contextos de acordos e metas globais, assim como o Zoneamento Ecológico-econômico tardio. Os estudos para o Zoneamento Ecológico-Econômico iniciaram somente em 2012, e diagnósticos, oficinas e uma série de atividades foram finalizados em 2019.

A Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura (Sema) investiu US\$ 8,7 milhões em um consórcio formado pelas empresas Codex Remote, Acquaplan e Gitec para realizar o zoneamento. No entanto, o instrumento – que deveria apoiar a gestão do território, considerando fatores socioeconômicos, ambientais e físicos para decisões sobre o uso da terra – nunca foi implementado, de acordo com Marcuzzo (2023).

Não foi encontrada na pesquisa legislativa executada norma estadual para organização de “licitação pública sustentável”. O Fundo Estadual para Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais nunca foi executado (BROSE, 2019).

Avançando na análise sobre a normatividade na PEMC voltada exclusivamente para Desastres Naturais, a política usa o termo “Desastres” 4 vezes

diretamente no texto dos seus 41 artigos e também o termo “eventos climáticos extremos”.

Há normativas diretas voltadas para os desastres naturais na PEMC Gaúcha, porém, como veremos, com reduzida ou inoperante eficácia real. Num primeiro momento, logo no Art. 3, a Política Estadual informa que o Sistema Estadual para Implementação da mesma terá na sua composição a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas e Prevenção de Desastres Naturais – Rede Clima Sul e também o Fundo Estadual de Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais

A Rede Clima Sul, assim como o Fundo Estadual de Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais, nunca tiveram continuidade. Há notícia de intenção de criação em 2013 e reunião para firmação de protocolo de construção em 2016 com aporte financeiro dos Estados da Região Sul, mas sem continuidade executiva.

Como mencionado anteriormente, o Fundo Estadual, também mencionado no Art. 26, nunca foi materializado. O art. 9 determina que o processo de desenvolvimento setorial deveria ser acompanhado de uma avaliação ambiental estratégica que considere planos de assistência aos municípios para ações de mitigação e adaptação aos eventos climáticos extremos.

No art. 11, ao estabelecer regras para o uso do solo urbano e rural, a Política Climática impõe que o disciplinamento buscará a atenuação dos efeitos de desastres de origem climática, prevenindo e reduzindo os impactos principalmente sobre áreas de maior vulnerabilidade. A lei, neste artigo, também trata indiretamente ou pontualmente dos desastres em específico, citando textualmente fenômenos como “desertificação”, “queimadas”, “incêndios”, “erosões” e “inundações”.

O disciplinamento do uso do solo deveria ordenar a agricultura, a pecuária e as atividades extrativas, adaptando a produção a novos padrões de clima e disponibilidade hídrica, diversificando a produção para garantir o suprimento, contenção da desertificação, utilizando áreas degradadas sem comprometer ecossistemas naturais, controlando queimadas e incêndios, prevenindo a formação de erosões, protegendo nascentes e fragmentos florestais, recompondo corredores de biodiversidade.

O mesmo artigo determina que o uso do solo deveria ordenar os múltiplos usos da água, permitindo a proteção de recursos hídricos, a gestão compartilhada e racional da água, além de prevenir ou mitigar efeitos de inundações.

Essas normatividades tem natureza principiológicas já que fundamentadas num dever-ser direcionado para normas que porventura viessem a ser elaboradas posteriormente para disciplinar o uso do solo.

A legislação, no seu art. 12 incluiu o reconhecimento da "situação de atenção hídrica" para os municípios onde houvesse previsão de mudanças climáticas, com possíveis reduções de precipitação que impactem significativamente a qualidade de vida, economia local/regional e o meio ambiente.

Isso, em tese, teria por objetivo capacitar o Estado com instrumentos de gestão para ações preventivas e para agilizar procedimentos em casos de emergência.

O art. 14 prevê a possibilidade de utilização de macrodrenagens para assegurar a proteção de recursos hídricos e a prevenção ou mitigação dos efeitos de inundações.

Através dos levantamentos expostos, foi possível a elaboração do seguinte Quadro com análise da normatividade presente na Política Climática Gaúcha voltada para os desastres naturais:

Quadro 4. Política Gaúcha para Mudanças Climáticas e normatividade direta ou indireta para Desastres Naturais.

Dispositivo Legal	Previsão
Art. 3:	Composição do Sistema Estadual para implementação da política com a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas e Prevenção de Desastres Naturais – Rede Clima Sul
Art. 3:	Composição do Sistema Estadual para implementação da política com um Fundo Estadual de Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais
Art.11:	Atenuação dos efeitos de desastres de origem climática no disciplinamento do uso do solo
Art.11:	Contenção da desertificação no disciplinamento do uso do solo buscará conter
Art. 11	Controle de queimadas e incêndios no disciplinamento do uso do solo buscará conter
Art. 11	Prevenção da formação de erosões no disciplinamento do uso do solo buscará conter
Art. 11	Prevenção ou mitigação dos efeitos de inundações no disciplinamento do uso do solo
Art. 12	Reconhecimento da "situação de atenção hídrica" para municípios com redução de precipitação
Art.14	Utilização de macrodrenagens para assegurar a proteção de recursos hídricos e a prevenção ou mitigação dos efeitos de inundações.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em que pese o Rio Grande do Sul possuir uma Política Estadual para as Mudanças Climáticas, com normatividade direta voltada para os desastres naturais, o estado não possui uma normatividade sistemática e complexa voltada para a questão. Como visto, as metas estabelecidas pela PEMC gaúcha não foram cumpridas em prazo hábil e as normas apresentadas para desastres naturais possuem natureza jurídica de eficácia limitada, ou seja, que só tem seus efeitos plenos após regulamentação de outras normas, principalmente as normatividades presentes sobre o uso do solo.

Outro instrumento legal que possibilitaria eficácia plena às normatividades indiretas presentes na PEMC gaúcha seria uma política voltada exclusivamente para os Desastres Naturais.

Conforme MARCUZZO (2023), um anteprojeto de lei que geraria uma Política Estadual de Gestão de Riscos de Desastres Naturais foi contratado a uma consultoria privada empresarial. Essa produziu mesas temáticas e seminários com a participação de diversas instituições, mas o documento nunca foi encaminhado para

a Assembleia Legislativa para votação.

As legislações climáticas e os desastres naturais são questões interligadas e cruciais para a sustentabilidade e o futuro do nosso planeta.

Conforme Rajamani et al (2017) e Carlane e Farber (2022) a legislação climática abrange leis e regulamentos estabelecidos pelos governos para mitigar as emissões de gases que causam as mudanças climáticas e promover a adaptação às suas consequências. Geralmente, essas leis, inclusive em âmbito internacional, identificam as causas e os efeitos das mudanças climáticas e promovem a transição para uma economia de baixo carbono e resiliente ao clima.

Elas devem incluir ações para proteção, conservação dos ecossistemas e da população vulnerável a desastres (RAJAMANI ET AL, 2017; CARLANE e FARBER, 2022).

Os governos estaduais, ao implementar essas medidas, estarão mitigando os efeitos adversos das mudanças climáticas e dos desastres naturais, que podem se intensificar conforme os cenários climáticos evoluem. Eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, podem causar inundações, deslizamentos de terra, perdas agrícolas, danos à infraestrutura e perda de vidas humanas.

Esses desastres podem acarretar ainda deslocamento de comunidades, destruição de habitats naturais, contaminação de recursos hídricos e impactos econômicos significativos.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei 12.608/2010 estabelece que para lidar com os desastres naturais, as legislações estaduais e federal devem apresentar medidas de prevenção, resposta e recuperação. Isso pode envolver a implementação de sistemas de alerta precoce, o estabelecimento de planos de evacuação, a construção de infraestruturas resilientes, o fortalecimento das capacidades de resposta de emergência e a alocação de recursos para a recuperação pós-desastre.

Além da PEMC gaúcha não dialogar com essas premissas, como visto, o Rio Grande do Sul não teve sistematização dentro do percurso observado com relação à normatividade para os Desastres Naturais na sua Política climática e nem legislação específica com medidas de prevenção e recuperação em face a ocorrência de desastres provindos das mudanças no clima.

O ordenamento jurídico estadual possui apenas 4 decretos que visam tão somente responder situações emergenciais pós-desastres, conforme tabela abaixo:

Quadro 5. Normas voltadas para os Desastres Naturais no Rio Grande do Sul

Tipo da Norma	Número	Data	Ementa
Decreto	46.774	01/12/2009	Cria força tarefa para atendimento da população residente nos municípios atingidos por desastres naturais e dá outras providências.
Decreto	49.637	01/10/2012	Institui a comissão interinstitucional para política estadual de gestão integrada de riscos e respostas a desastres naturais.
Decreto	49.915	30/11/2012	Cria grupo de trabalho com a finalidade de viabilizar a contratação e o acompanhamento de projetos no âmbito do plano nacional de gestão de riscos e respostas a desastres naturais – 2012-2014.

Decreto	57.323	20/11/2023	Institui o gabinete de crise climática.
---------	--------	------------	---

Fonte: Elaborado pelas autoras

Algumas medidas que poderiam ser incluídas em leis futuras são: o mapeamento de áreas suscetíveis a desastres naturais, como inundações, deslizamentos de terra, estiagens e secas; a avaliação de riscos para identificar áreas críticas e adotar medidas preventivas; a implementação de ações de prevenção, como a construção de barreiras de contenção, drenagem adequada, reflorestamento de áreas vulneráveis e promoção de práticas agrícolas sustentáveis para reduzir a erosão do solo; o estabelecimento de sistemas de alerta precoce para fornecer informações oportunas sobre eventos climáticos extremos iminentes; a elaboração de planos de resposta a emergências para garantir uma resposta rápida e eficaz a desastres naturais, incluindo a coordenação entre agências governamentais e a mobilização de recursos; e a promoção de medidas de adaptação para ajudar as comunidades a enfrentar os impactos, como a adoção de práticas agrícolas resilientes, incentivo à construção de infraestrutura resistente ao clima e a implementação de programas de conscientização para melhorar a capacidade de resposta das comunidades (Góis; Verges, 2024).

Além disso, é conveniente que a legislação exija a realização de avaliações de impacto ambiental e a aplicação de medidas de mitigação para reduzir os riscos de desastres provindos das mudanças no clima. É fundamental que a legislação climática e as medidas relacionadas aos desastres naturais sejam integradas e abordem de forma abrangente os desafios enfrentados. Isso requer a colaboração entre governos, organizações internacionais, setor privado e sociedade civil. A legislação climática e a gestão dos desastres naturais são componentes essenciais para a promoção da sustentabilidade e da resiliência (Góis; Verges, 2024).

Conforme as análises feitas, o Rio Grande do Sul mostrou-se ser um Estado despreparado do ponto de vista jurídico-logístico para os cenários futuros das mudanças climáticas, seus impactos e possíveis intensificações de eventos climáticos extremos e os desastres.

6 Conclusão

Embora haja uma correlação entre cenários climáticos e o aumento de desastres naturais no país e na região, a possibilidade desse desdobramento e a própria incerteza demonstrada sobre essa relação, bem como a complexidade das variáveis envolvidas, geram a necessidade, pela gravidade dos dados apresentados, do desenvolvimento de políticas públicas que permitam uma adaptação da população às mudanças climáticas e que visem mitigar ao máximo a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Entre 2013 e 2022, houve um aumento significativo no número de desastres naturais no Rio Grande do Sul, o que torna necessário o aprofundamento científico em teorias que possibilitem uma gestão de riscos a desastres mais eficaz e que considerem os cenários climáticos futuros e sua interligação.

Apesar da existência de alguma normatividade na política climática estadual, o quadro institucional analisado, devido à fragilidade demonstrada, aumenta a

vulnerabilidade da população do Rio Grande do Sul. Não só o desdobramento do quadro de políticas públicas e legislações apresentadas para o âmbito regional torna a população mais vulnerável, já que são frágeis e incompletas, mas as consequências dos cenários climáticos futuros das mudanças climáticas que já estão ocorrendo e os diversos desastres naturais reportados, de acordo com as percepções sociais colhidas pelos métodos aplicados. É necessário ainda, conforme referencial analisado e diante da ausência de avaliação de riscos das mudanças climáticas e de desastres naturais, considerar e investir em pesquisas que analisem as tendências climáticas expostas nos cenários climáticos apresentados, suas implicações e a vulnerabilidade da população que sofrerá com as consequências cada vez mais severas.

O desdobramento regional e local das políticas para as mudanças climáticas e os planos setoriais em escalas menores tornam-se necessários para uma região que tem déficit no quadro legislativo e político para questões ambientais básicas. Para refletir sobre as inovações que guiarão pesquisas futuras, é crucial analisar o conjunto de estruturas e políticas públicas existentes voltadas para lidar com as mudanças climáticas no Estado do Rio Grande do Sul. E precisamos entender se essas políticas estão sendo integradas em políticas mais amplas e abrangentes que estão vinculadas à preservação ambiental ou visam resolver questões relacionadas às mudanças climáticas

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. M. . Os impactos da drenagem superficial de águas pluviais na infraestrutura de trechos de vias do perímetro urbano do município de Santarém, Pará, Brasil. *REVISTA GEONORTE*, 11(37), 175–194. 2020.
<https://doi.org/10.21170/geonorte.2020.V.11.N.37.175.194>

BANHOLZER, Sandra; KOSSIN, James; DONNER, Simon. The impact of climate change on natural disasters. *Reducing disaster: Early warning systems for climate change*, p. 21-49, 2014.

BANCO MUNDIAL (2023). Relatório. Disponível em:
<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/a713713d-0b47-4eb3-a162-be9a383c341b> Acesso em 18/07/2024.

BARROS, JOSÉ DEOMAR DE SOUZA. Mudanças climáticas, degradação ambiental e desertificação no semiárido. *POLÊM! CA*, v. 10, n. 3, p. 476-483, 2011.

BRASIL, Presidência da República. 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. Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-

2014/2012/lei/l12608.htm, Acesso 16 Ago. 2023.

BROSE, Markus Erwin. Políticas Climáticas Subnacionais: uma proposta de monitoramento no Rio Grande do Sul, Brasil. *Sustentabilidade em Debate*.- Brasília, v. 10, n.1, p. 91-104, abr/2019

CARLANE, P. Cinnamon e FARBER, Dainel A. *Climate Change Law*. 2ª Edição, Foundation Press, 2022.

GOIS, ROMULO LIMA SILVA DE., VERGES, JOÃO VITOR GOBIS. Desastres naturais no Nordeste brasileiro e o suporte normativo das políticas climáticas estaduais. *Revista de Direito Ambiental*. N. 113. Thomson Reuters Revista dos Tribunais. São Paulo: 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>>. Acesso em: 13 de março de 2024.

IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001, 2023.

EMBRAPA, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-nordeste> Acesso em 27/07/2023.

LIMA, Sérgio Ricardo Ribeiro; BARRETO, Ricardo Candéa Sá. O comportamento socioeconômico da Região Nordeste: do meio século XX ao século XXI. XI Encontro de Economia Baiana, 2015.

MARCUZZO, Silvia. Governo do Rio Grande do Sul engavetou planos para lidar com mudanças climáticas. *A Pública*, 28, setembro, 2023. Disponível em: <<https://apublica.org/2023/09/governo-do-rio-grande-do-sul-engavetou-planos-para-lidar-com-mudancas-climaticas/>>. Acesso em: 16 de maio de 2024.

MARENGO, José A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*, v. 1, p. 385-422, 2011.

MARENGO, J. A. O futuro clima do Brasil. *Revista USP*, [S. l.], n. 103, p. 25-32, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.voi103p25-32. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99280>. Acesso em: 15 ago. 2023.

Marengo, José. Relatório No. 1 Caracterização do clima no Século XX e Cenários Climáticos no Brasil e na América do Sul para o Século XXI derivados dos Modelos Globais de Clima do IPCC. CPTEC/INPE, 2007.

NOBRE, Paulo et al. Mudanças climáticas e desertificação: os desafios para o Estado Brasileiro. Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Campina Grande: INSA-PB, p. 25-36, 2011.

Possantti, I.; Müller, J.; Ruhoff, A. (Editores.). Cheias no Rio Grande do Sul - Base de dados e informações geográficas na Região Hidrográfica do Lago Guaíba e na Lagoa dos Patos em 2024. 2024.

UFRGS. <https://storymaps.arcgis.com/stories/a81d69f4bccf42989609e3fe64d8ef48>

RIO GRANDE DO SUL, Governo do Estado. Lei nº 13.594 de 30 de dezembro de 2010. Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – PGMC –, fixando seus objetivos, princípios, diretrizes instrumentos e dá outras providências. Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/13.594.pdf>. Acesso 16 Mai. 2023.

RIO GRANDE DO SUL, Governo do Estado. Decreto 56.437 de 29 de março de 2022. DISPÕE SOBRE O FÓRUM GAÚCHO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.. Porto Alegre, 2022.

RIO GRANDE DO SUL, Governo do Estado. Decreto 45.098 de 15 de junho de 2007. Cria o fórum gaúcho de mudanças climáticas e dá outras providencias. Porto Alegre, 2007.

Rio Grande do Sul (2022). Atlas Socioeconômico do estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/caracteristicas-gerais> Acesso em 09/05/2024.

RAJAMANI et al. International Climate Change Law. Oxford University Press, 2017.

RIBEIRO, Wagner Costa. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. Parcerias estratégicas, v. 27, p. 297-321, 2008.

SANTOS, David N. dos et al. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, p. 492-500, 2010.

SANTOS, Filipe Duarte. Alterações Globais: Os desafios e os riscos presentes e futuros. Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2016.

S2ID (2024). Sistema Integrado de Informações de Desastres. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/> Acesso em 15/05/2024.

João Vitor Gobis Verges. Doutor em Geografia. IFRS – Caxias do Sul – Brasil. Professor. joao.verges@caxias.ifrs.edu.br

Romulo Lima Silva de Góis. Doutor em Ciências Ambientais. Observatório do Clima – Comunidade dos Países de Língua Portuguesa. Pesquisador. rromulogois@gmail.com

Submetido em: 27/07/2024

Aprovado em: 28/11/2024

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Curadoria de Dados (Data curation): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Análise Formal (Formal analysis): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition): Não Aplicável

Investigação/Pesquisa (Investigation): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Metodologia (Methodology): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Administração do Projeto (Project administration): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Recursos (Resources): Não Aplicável

Software: João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Supervisão/orientação (Supervision): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Validação (Validation): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Visualização (Visualization): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing): João Vitor Gobis Verges e Romulo Lima Silva de Gois

Fontes de financiamento: Não Aplicável