

RESPOSTA EMERGENCIAL COM DADOS LIMITADOS: CAPACIDADES E NECESSIDADES DO PLANEJAMENTO ESTADUAL EM FACE DOS DESASTRES NATURAIS NO RIO GRANDE DO SUL EM 2024¹

Tomás Pinheiro Fiori²
Mariana Lisboa Pessoa³

SINOPSE

O artigo resume o desafio de produzir evidências para a intervenção emergencial durante os desastres naturais ocorridos no Rio Grande do Sul em 2024, a partir da experiência do Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do estado, indicando algumas limitações importantes e os passos seguintes que estão sendo gestados para superar essas restrições em eventos futuros. Primeiramente, é descrita a evolução do método de definição da área diretamente atingida (ADA) oficial do estado, experiência iniciada em 2023 que ganhou infraestrutura técnica para chegar no resultado de 2024, quando 6,1% do território gaúcho foi atingido diretamente. A seguir, o texto apresenta as complexidades envolvidas na organização e no georreferenciamento de bases de dados de qualidade heterogênea, sendo possível identificar mais de 970 mil pessoas diretamente atingidas, das quais 450 mil em famílias que, de alguma forma, estão ou estiveram em situação de vulnerabilidade social e ambiental. No que se refere aos serviços públicos, foram 1.247 equipamentos diretamente atingidos, sendo 782 de educação e 243 de saúde, além de 11.572 km de malha rodoviária, 108.296 empresas ativas e 9.837 estabelecimentos agropecuários.

Palavras-chave: intervenção emergencial; desastres naturais no Rio Grande do Sul; georreferenciamento de vulnerabilidades socioambientais.

ABSTRACT

The article summarizes the challenge of producing evidence for emergency intervention during natural disasters in Rio Grande do Sul in 2024, based on the experience of the Department of Economics and Statistics within the State's Department of Planning, Governance, and Management. It highlights some critical limitations and the ongoing steps being developed to overcome these constraints in future events. First, it describes the evolution of the method for defining the state's official directly affected area (DAA),

1. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/brua33opin>

2. Analista pesquisador em economia; e assessor no Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul.

3. Analista pesquisadora em geografia; e chefe da Divisão de Análise de Políticas Sociais no Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul.

an approach initiated in 2023 and enhanced with technical infrastructure to achieve the 2024 results, when 6.1% of the state's territory was directly impacted. Next, the text addresses the complexities involved in organizing and georeferencing databases of heterogeneous quality, allowing the identification of over 970,000 people directly affected, 450,000 of whom belong to families that are or were in situations of social and environmental vulnerability. Regarding public services, 1,247 facilities were directly affected, including 782 educational and 243 health facilities, along with 11,572 kilometers of road network, 108,296 active businesses, and 9,837 agricultural establishments.

Keywords: emergency intervention; natural disasters in Rio Grande do Sul; georeferencing of social and environmental vulnerabilities.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Rio Grande do Sul tem enfrentado recorrentes desastres naturais relacionados a eventos climáticos extremos, especialmente pela falta ou excesso de precipitação. De acordo com dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), entre janeiro de 2004 e junho de 2024, o Rio Grande do Sul registrou 5.236 ocorrências, sendo 41% delas relacionadas ao excesso e 59% à falta de chuva (Brasil, 2024).⁴ Nesse contexto, o ano de 2023 se destacou por ter registrado um grande número de ocorrências em virtude da transição de um prolongado La Niña para o El Niño. Foram 389 registros por falta de precipitação, ainda no primeiro semestre, e outros 293 por excesso, a partir do mês de junho, com destaque para os eventos de setembro e novembro daquele ano, particularmente na região do Vale do Taquari.

É importante ressaltar que um evento climático extremo só é considerado um desastre natural quando ocorre em área habitada ou ocupada com alguma intervenção antrópica, causando danos materiais e/ou humanos. Isso significa dizer que o desastre não é, por si só, natural, mas resulta da interação entre um fenômeno natural intenso e a presença humana no ambiente, situações que, frequentemente, decorrem da ocupação desordenada do território, como áreas de relevo acidentado, terrenos sensíveis à erosão, com infraestrutura de proteção ausente ou precária. Nesse sentido, o desastre natural iniciado no final de abril de 2024 não tem precedentes históricos no estado e foi um dos maiores já registrados no país.

Entre 27 de abril e 5 de maio o Rio Grande do Sul foi castigado por volumes de precipitação que, em algumas regiões, aproximaram-se de 250 mm em um dia, acumulando, em menos de uma semana, metade da média histórica anual registrada. Dos 497 municípios gaúchos, 478 foram atingidos de alguma forma, deixando 182 mortos e uma estimativa de quase 9% de toda a sua população vivendo em domicílios diretamente atingidos por inundações, enxurradas ou deslizamentos (Rio Grande do Sul, 2024b). A magnitude e a velocidade do desastre de 2024 expuseram diversos problemas estruturais do Rio Grande do Sul, além de levar ao colapso grande parte dos serviços públicos. No centro de Porto Alegre, capital do estado, a sede da prefeitura foi inundada, assim como o Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF), que concentra a maior parte da gestão estadual, e o Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado (Procergs), com toda a infraestrutura de dados e sistemas que mantêm a operação cotidiana da administração.

4. Foram considerados como eventos de excesso de precipitação: deslizamentos, corridas de massa (rocha ou detrito), inundações, enxurradas, alagamentos, frentes frias/zonas de convergência, tempestade local/convectiva – chuvas intensas; e de falta de precipitação: estiagem e seca.

Nesse contexto, uma grande mobilização da sociedade civil e da administração pública conseguiu reduzir significativamente os danos do desastre, dar início ao acolhimento das vítimas e à reorganização de suas vidas, bem como restabelecer a capacidade de ação do setor público. Parte dessa mobilização não esteve na linha de frente, mas foi decisiva no direcionamento dos recursos humanos e materiais, realizando de forma emergencial a coleta, sistematização e análise de evidências que pudessem subsidiar a tomada de decisão.

Esta breve reflexão relata parte dessa experiência no âmbito do Departamento de Economia e Estatística (DEE), na Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG) do Rio Grande do Sul. O que será apresentado é parte do caminho trilhado para alcançar uma referência geográfica confiável em tempo recorde, em conjunto com o esforço para triangular e processar dados com qualidade e velocidade compatíveis com a necessidade emergencial. Durante esse processo, alguns gargalos ficaram evidentes e serão apresentados em conjunto com proposições para a reflexão sobre as capacidades e necessidades para lidar com esses eventos, que tendem a se tornar cada vez mais frequentes.

2 A DELIMITAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE ATINGIDA (ADA)

Em meados do mês de maio de 2024, quando as operações de resgate estavam a pleno vapor e a dimensão real dos desastres era desconhecida, diversos municípios gaúchos procuraram apoio técnico para começar a traçar parâmetros que orientassem suas ações. Foram envolvidas universidades federais, comunitárias e privadas, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o próprio governo do estado, entre outros atores. Nesse contexto, o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foi uma das primeiras fontes amplamente utilizadas para a delimitação das áreas atingidas, a partir de modelagem hidrodinâmica com ênfase na região metropolitana de Porto Alegre (RMPA).

Tendo em vista a multiplicidade de escalas de gestão e atores envolvidos, o DEE e o Departamento de Planejamento (Deplan) da SPGG do Rio Grande do Sul assumiram o trabalho de consolidação de uma ADA oficial, a partir da classificação de imagens de satélite e verificação de campo com parceiros locais. O objetivo era consubstanciar uma referência segura, a partir da qual todos os diagnósticos e ações emergenciais, de médio e longo prazo, fossem elaborados.

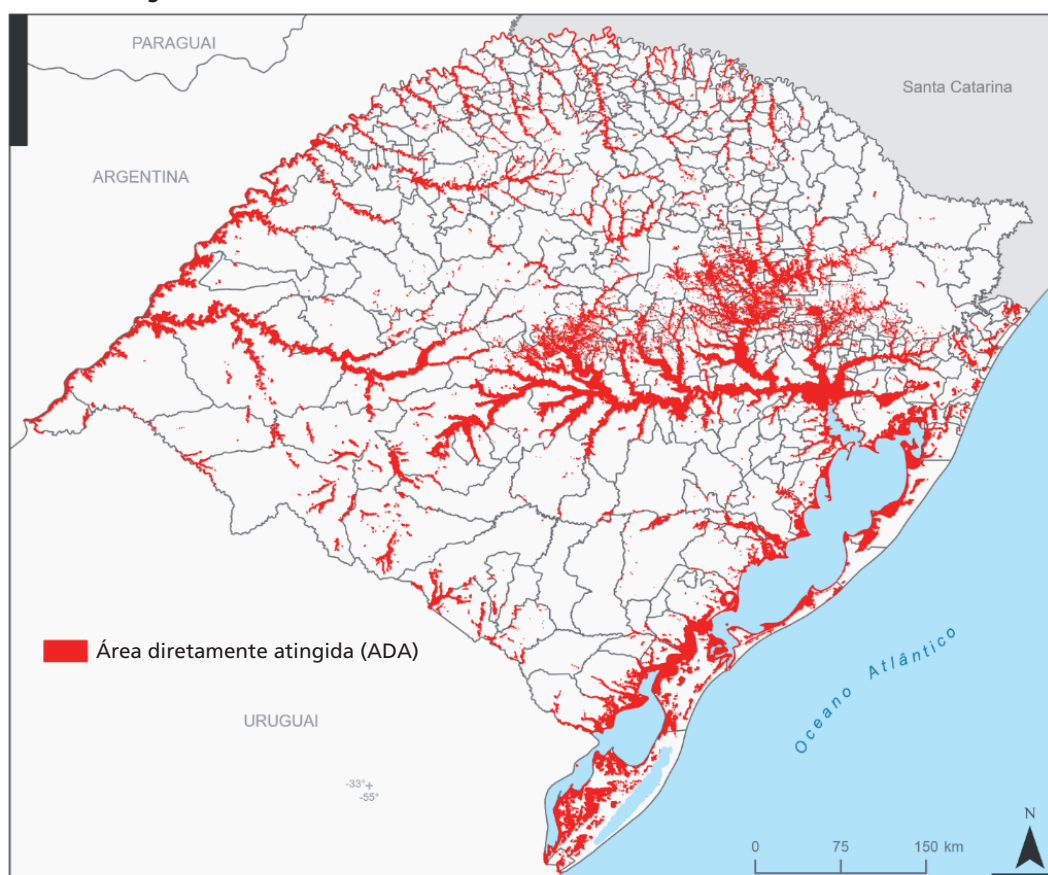
Quando dos desastres ocorridos em 2023, parte da equipe já havia iniciado um mapeamento de áreas diretamente atingidas com poucos insumos diretos. Na ocasião, sem imagens de satélite adequadas disponíveis nem a mobilização de atores locais para mapeamento no campo, os principais insumos foram os cadastramentos de programas de assistência social, que de forma indireta permitiram localizar zonas onde os efeitos dos desastres foram mais graves. Além disso, as principais informações técnicas sobre cada evento se resumiam ao preenchimento, em condições precárias de emergência, do S2ID pelas Defesas Civis – o que não mudou significativamente em 2024. O mapeamento a partir desses pontos não chegou a subsidiar ações para aqueles eventos, mas constituiu um aprendizado importante para que a metodologia de 2024 fosse implementada com a agilidade necessária, impulsionando novas iniciativas, como o contrato entre a SPGG e a empresa Santiago & Cintra Consultoria (SCCON), ainda no segundo semestre de 2023, dando acesso a imagens de satélite PlanetScope com resolução espacial de 3 metros.

Para realização do mapeamento e delimitação oficial da ADA de 2024, o principal insumo passou a ser os polígonos oriundos da classificação de imagens de satélite disponíveis a partir do contrato entre a SPGG e SCCON. Os polígonos classificados correspondem à

deteção de áreas com lâmina d'água, vestígios de lama, cicatrizes de movimentos de massa e de enxurrada. O processo de consolidação desses dados, pela equipe técnica da SPGG, deu-se por meio da validação e qualificação dos insumos, com base na verificação visual das imagens Planet e Sentinel-2 (com resolução espacial de 10 metros), além de dados auxiliares como o Modelo Digital de Elevação (Anadem), com resolução espacial de 30 metros, e a hidrografia de bases cartográficas vetoriais nas escalas 1:25.000 e 1:50.000. Para algumas áreas foram incluídos dados obtidos por modelagem hidrodinâmica e verificações em campo, feitas por instituições parceiras como a UFRGS, a Universidade Federal de Rio Grande (FURG) e a Agência da Lagoa Mirim (ALM), que já foram compatibilizados e incorporados à ADA atual, além da verificação e inclusão dos dados utilizados pelo governo federal (validados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe).

MAPA 1

Área diretamente atingida pelos eventos extremos de precipitação ocorridos entre o final de abril e ao longo do mês de maio de 2024 no Rio Grande do Sul



Fonte: Mapa Único do Plano Rio Grande (Rio Grande do Sul, 2024a).
Obs.: Versão da ADA de 3 de setembro de 2024.

Apesar de configurar um método bastante eficaz para o mapeamento das áreas atingidas, a utilização de imagens de satélite como insumo impõe algumas limitações técnicas que restringem a identificação dos eventos ocorridos, o que se deve, principalmente, a fatores como a limitação de visualização devido à resolução espacial e o intervalo entre a data da ocorrência do evento e a disponibilidade de imagens com visibilidade adequada. Como o mês de maio foi extremamente nebuloso, em algumas áreas do estado houve um intervalo de até dez dias entre a ocorrência do evento e a disponibilidade de imagens sem cobertura de nuvens que garantissem uma visibilidade adequada, o que fez com que parte dos eventos

não pudesse ser identificada e delimitada, em especial nas áreas em que houve enxurrada ou alagamento por extravasamento dos sistemas de drenagem, ou seja, nos casos em que a elevação do nível da água, assim como seu retorno aos níveis normais, ocorreu rapidamente, deixando poucas cicatrizes visíveis nos registros visuais, dadas as suas resoluções, sobretudo nas áreas urbanas.

Diante dessas limitações, foi facultado aos municípios que indicassem diretamente ao estado suas áreas atingidas, a partir da delimitação de polígonos autodeclarados, os quais foram validados pela equipe técnica dos departamentos da SPGG. A validação se deu a partir da verificação de compatibilidade entre áreas delimitadas pelos municípios como diretamente atingidas e a possibilidade de ocorrência dos eventos informados, com base nos mesmos insumos utilizados para a validação da ADA (imagens de satélite, Anadem e hidrografia), além da verificação dos Formulários de Informação de Desastre (Fide) no S2ID. As áreas que foram aprovadas passaram a incorporar a ADA; para as demais, foram solicitados os ajustes necessários, visando a que todos os municípios que tivessem enviado dados pudessem ser incluídos na área oficialmente considerada pelo poder público estadual como diretamente atingida. Vale ressaltar que as áreas autodeclaradas são de responsabilidade dos municípios, e a equipe técnica da SPGG tem somente a possibilidade de verificar o que foi informado com referência nos eventos plausíveis, de acordo com as características geográficas de cada local.

3 DIAGNÓSTICO EMERGENCIAL COM DADOS LIMITADOS

Além de delimitar oficialmente as áreas diretamente atingidas, a promoção de ações de assistência emergencial com celeridade dependeu da capacidade de gerar diagnósticos e cenários muito rapidamente. Nesse processo, para permitir o cruzamento de diferentes bases de dados com a ADA era necessário que elas estivessem georreferenciadas, ou seja, que os seus elementos estivessem localizados espacialmente, com coordenadas geográficas identificadas. Entre as fontes utilizadas para identificar domicílios, famílias e estabelecimentos de todos os tipos, algumas disponibilizam as coordenadas geográficas, como o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos, ou polígonos georreferenciados, como o Cadastro Ambiental Rural.

QUADRO 1

Bases de dados cruzadas com a ADA

Fonte	Base territorial	Período de referência
Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE)	Logradouros (pontos com coordenadas)	1º de agosto de 2022 a 5 de maio de 2023
Agregados por setores censitários preliminares: população e domicílios	Setores censitários (polígonos)	1º de agosto de 2021 a 31 de julho de 2022
Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico)	Logradouros (pontos sem coordenadas)	Abril, maio e junho de 2024
Companhia Riograndense de Saneamento (Corsan)	Unidades consumidoras (pontos com coordenadas)	Junho de 2024
Receita Estadual	Logradouros (pontos sem coordenadas)	Junho de 2024
Cadastro Ambiental Rural (CAR)	Imóvel (polígonos)	Agosto de 2024
Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)	Área plantada (polígonos)	Agosto de 2024

Elaboração dos autores.

No caso das bases de pontos sem coordenadas, a geocodificação de logradouros é um processo bastante complexo e passível de erros, uma vez que depende da qualidade da informação cadastrada na origem, da atualização dos cadastros e da capacidade da ferramenta utilizada de identificar corretamente as coordenadas em uma base de arruamento que não possui cobertura territorial completa. Dessa maneira, o primeiro tratamento foi a exclusão

de preenchimentos incompletos e a padronização dos formatos de endereços que seriam incluídos nos lotes de requisições. A geocodificação dos endereços tratados foi realizada com a versão livre do ambiente de desenvolvimento integrado RStudio, com requisições pelo Application Programming Interface (API) Geocoding, do Google, um serviço pago, disponibilizado sem ônus para o estado, entre maio e setembro de 2024, pela Google Cloud em Calriz Group.

Uma das bases de dados mais desafiadoras no processo de preparação e geocodificação de endereços foi o CadÚnico. Além da qualidade heterogênea dos preenchimentos dos campos relativos ao logradouro das famílias cadastradas, há o viés negativo de zonas pobres e/ou afastadas, onde a base de arruamento é precária ou sequer existe normativa que denomine oficialmente os locais. Ainda assim, considerando a base do CadÚnico de junho de 2024 do Rio Grande do Sul, última referência utilizada no mapeamento emergencial, 1.430.553 famílias tiveram as coordenadas geográficas de seus endereços validadas, sobre um total de 1.612.761 (88,7%).

A partir dessas fontes de dados e ferramentas, os diagnósticos emergenciais foram concebidos com o Mapa Único do Plano Rio Grande⁵ (MUPRS), disponibilizado em Power BI para consulta pública⁶ de informações agregadas e na versão detalhada com dados de acesso restrito para cerca de quarenta gestores de diferentes áreas da administração.

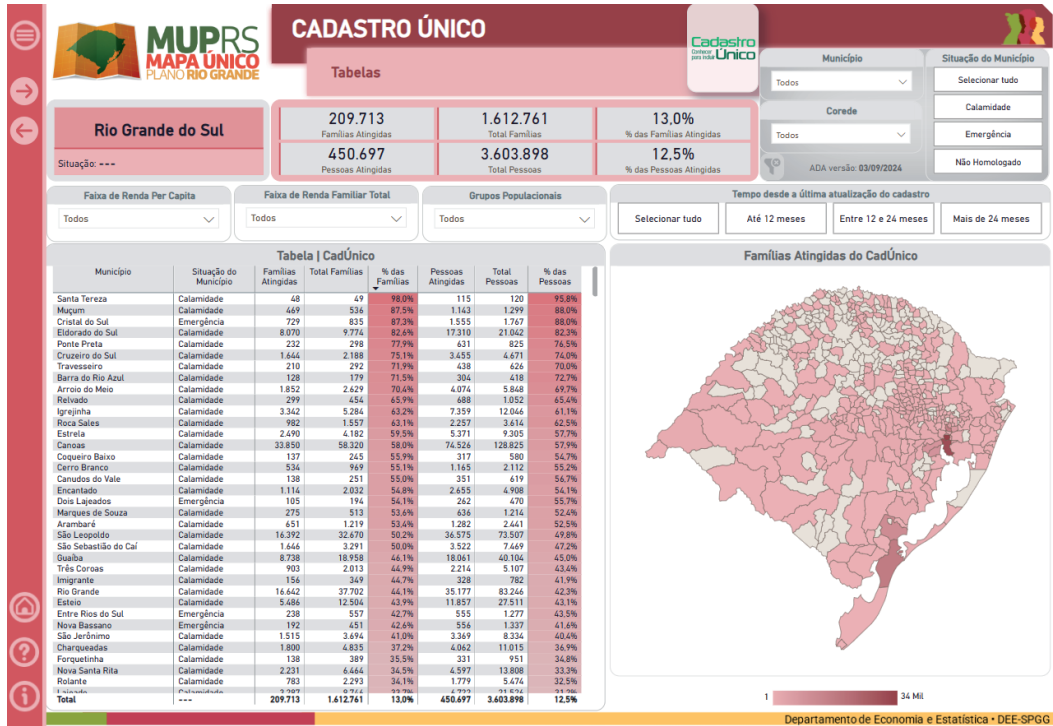
O MUPRS foi lançado como orientação para a etapa emergencial das ações, e, no final do mês de maio, a metodologia já havia viabilizado mais de R\$ 100 milhões em transferência direta para as famílias em situação de pobreza atingidas. Mesmo com grandes restrições técnicas, o MUPRS foi capaz de produzir parâmetros de diagnóstico emergencial já nas primeiras semanas, tendo sido alimentado de novos insumos e atualizações até o mês de setembro. Com o CNEFE do Censo Demográfico de 2022, foi possível identificar mais de 465 mil domicílios e quase 75 mil estabelecimentos diretamente atingidos. Entre as 970 mil pessoas identificadas na ADA estadual, também foi possível identificar mais de 450 mil delas no CadÚnico, portanto, representando famílias que, de alguma forma, estão ou estiveram em situação de vulnerabilidade social e ambiental. No que se refere aos serviços públicos, foram 1.247 equipamentos diretamente atingidos, sendo 782 de educação e 243 de saúde. Além disso, foram 11.572 km de malha rodoviária, 108.296 empresas ativas e 9.837 estabelecimentos agropecuários em 14.240 km² de área do CAR.

5. O Plano Rio Grande, criado pela Lei nº 16.134, de 24 de maio de 2024, tem a finalidade de reunir todas as ações emergenciais e de reconstrução do estado, bem como projetos para o seu desenvolvimento no futuro. O plano está dotado de um fundo de reconstrução para o financiamento de ações, projetos e programas, capitalizado por diversas fontes, sendo a principal delas a parcela suspensa da dívida estadual com a União.

6. Disponível em: <http://www.mup.rs.gov.br>.

FIGURA 1

Tabelas das famílias e pessoas, totais e atingidas do CadÚnico no BI público do MUPRS

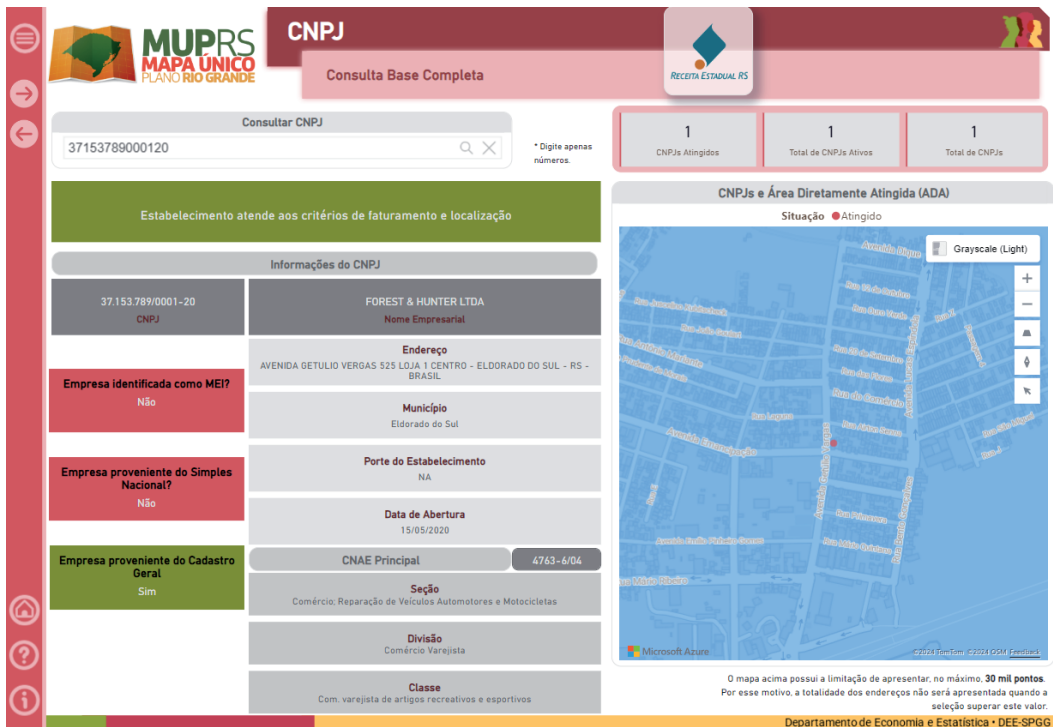


Fonte: SPGG.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

FIGURA 2

Consulta de CNPJ da Receita Estadual no BI gestor do MUPRS



Fonte: SPGG.

Obs.: 1. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

2. CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS: PARA SAIR DO NÍVEL EMERGENCIAL

Apesar de o trabalho realizado no MUPRS ter alcançado diagnósticos emergenciais com precisão satisfatória, alguns avanços são necessários para orientar a reconstrução e o planejamento de um futuro resiliente. O próximo passo, após a consolidação dos diagnósticos emergenciais, será produzir diagnósticos aprofundados das transformações territoriais decorrentes dos desastres. Com isso, também consolidar o aprendizado, sobretudo das limitações identificadas, para constituir um sistema estruturado de produção de informações de qualidade, em condições de lidar com qualquer contingência de forma célere e assertiva.

A segunda fase desse processo, que busca viabilizar diagnósticos aprofundados das vulnerabilidades socioambientais e dos efeitos dos desastres de 2024, já está em desenvolvimento no âmbito da SPGG. Por um lado, busca-se ampliar a metodologia empregada emergencialmente para delimitar os eventos de 2023 e consolidar um histórico de fenômenos dessa natureza. Por outro, está em gestação uma grande coleta de dados primários que permitam identificar as transformações territoriais ocorridas com os desastres e que alteram a base sobre a qual o Censo de 2022 foi coletado, criando também uma linha de base para o monitoramento e avaliação das intervenções de reconstrução em curso.

A terceira fase, no entanto, será necessária e complexa, envolvendo a estruturação de sistemas integrados permanentes para o registro qualificado dos eventos climáticos extremos, bem como o levantamento sistemático de informações socioeconômicas primárias nos territórios de todo o estado, viabilizando medidas de contingência e o desenvolvimento regional resiliente, compatíveis com a nova realidade socioambiental do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. 2024. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. **Mapa Único do Plano Rio Grande**. 2024a. Disponível em: <https://www.mup.rs.gov.br>. Acesso em: 31 out. 2024.

_____. Lei nº 16.134, de 24 de maio de 2024. Institui o Plano Rio Grande, Programa de Reconstrução, Adaptação e Resiliência Climática do Estado do Rio Grande do Sul, cria o Fundo do Plano Rio Grande – FUNRIGS – e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 24 maio 2024b. Disponível em: <https://ww3.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2016.134.pdf>. Acesso em: 1ª nov. 2024.