cidacs APS Atenção Primária e seus Efeitos na Saúde da População

FIOCRUZ

Efeito dos Eventos Climáticos Extremos sobre os Serviços de Saúde: As Inundações no Rio Grande do Sul em 2024

5.9 bilhões

(pessoas afetadas por eventos climáticos extremos entre 1993 e 2022 no mundo)

765 mil

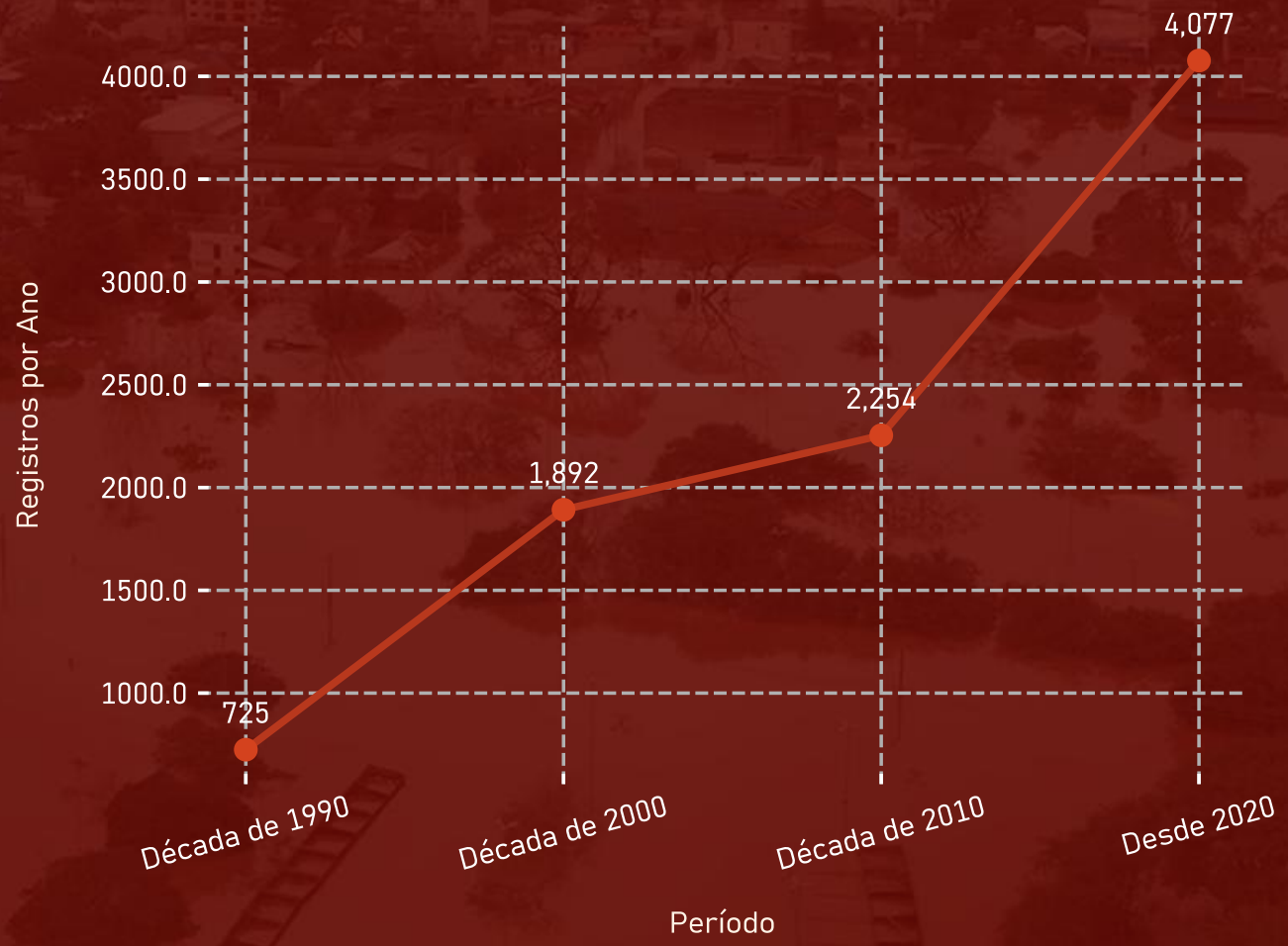
(óbitos em consequência de eventos climáticos extremos entre 1993 e 2022 no mundo)

U$ 4.2 trilhões

(custos diretos de eventos climáticos extremos entre 1993 e 2022 no mundo)

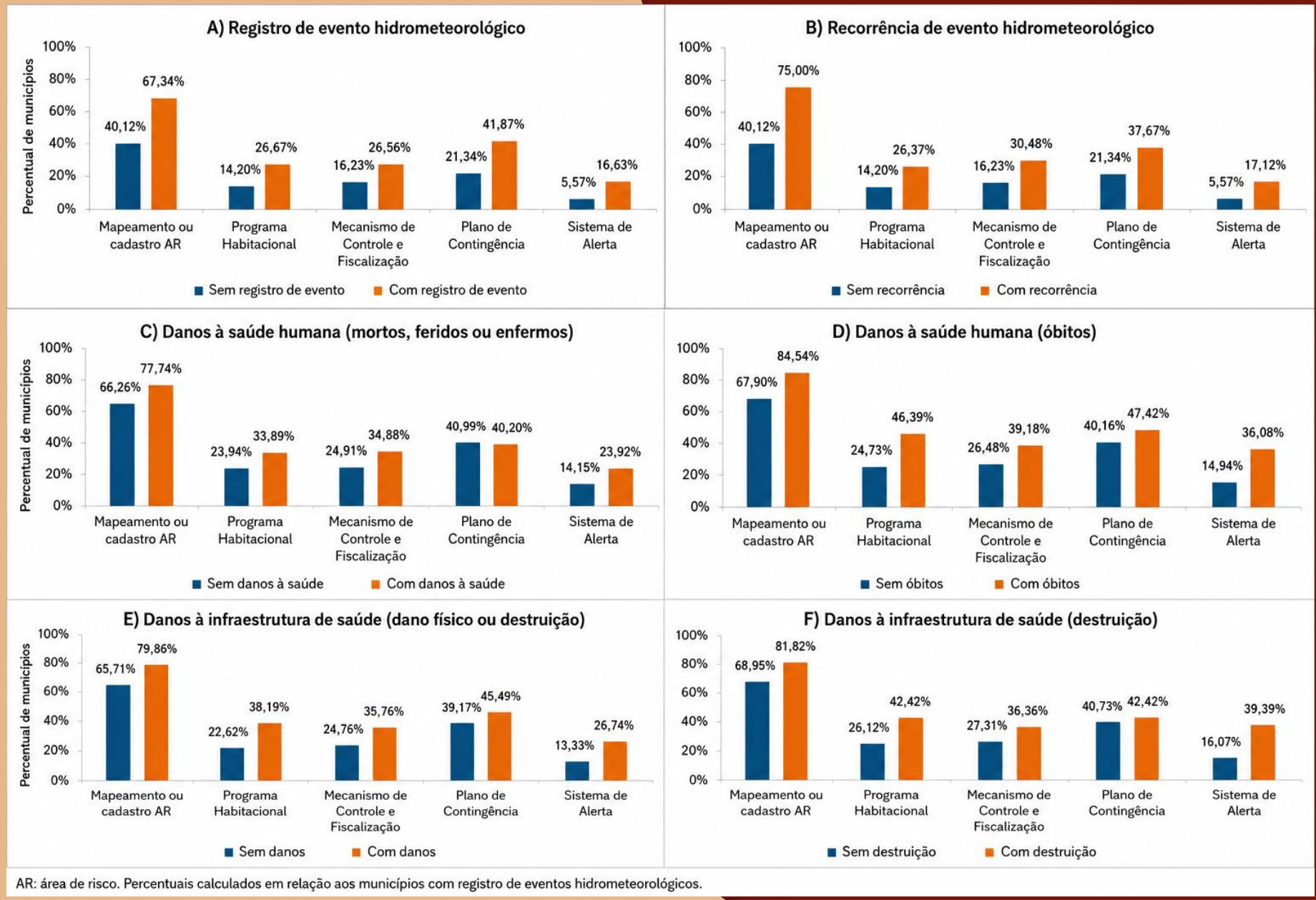
Fonte: Climate Risk Index 2025

Média Anual de Registros:



Fonte: Aliança Brasileira Pela Cultura Oceânica

Instrumentos municipais de gestão de risco de desastres hidrometeorológicos no Brasil: disponibilidade, desigualdades e associação com danos aos serviços de saúde



AR: área de risco. Percentuais calculados em relação aos municípios com registro de eventos hidrometeorológicos.

Fonte: S2iD e MUNIC (2026)

Problema a ser solucionado

Como os eventos climáticos extremos, como enchentes e inundações, afetam a oferta dos serviços de Atenção Primária à Saúde no Brasil e quais atributos conferem resiliência aos sistemas de saúde para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas?

Como medir o impacto de eventos climáticos extremos nos componentes do sistema de saúde?

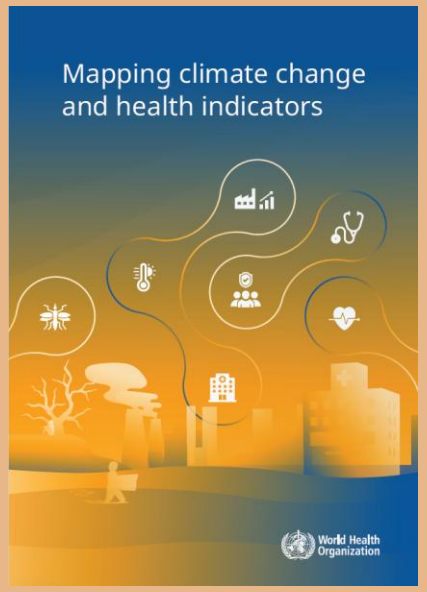
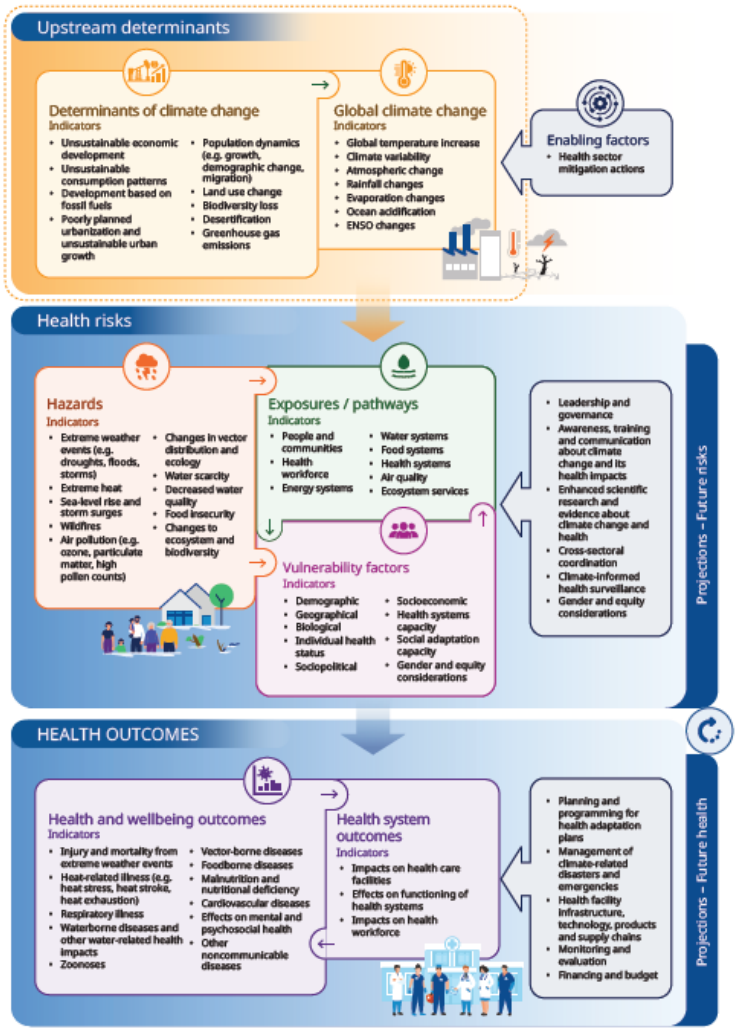


Fig. 1. Causal pathways linking climate change and health, with identified areas used to map the indicators[a]



ENSO: El Niño-Southern Oscillation.

[a] Most of the upstream determinants are addressed by other sectors, and these are highlighted with a dashed border. The only upstream-level indicator included in this report is climate change mitigation actions taken by the health sector.

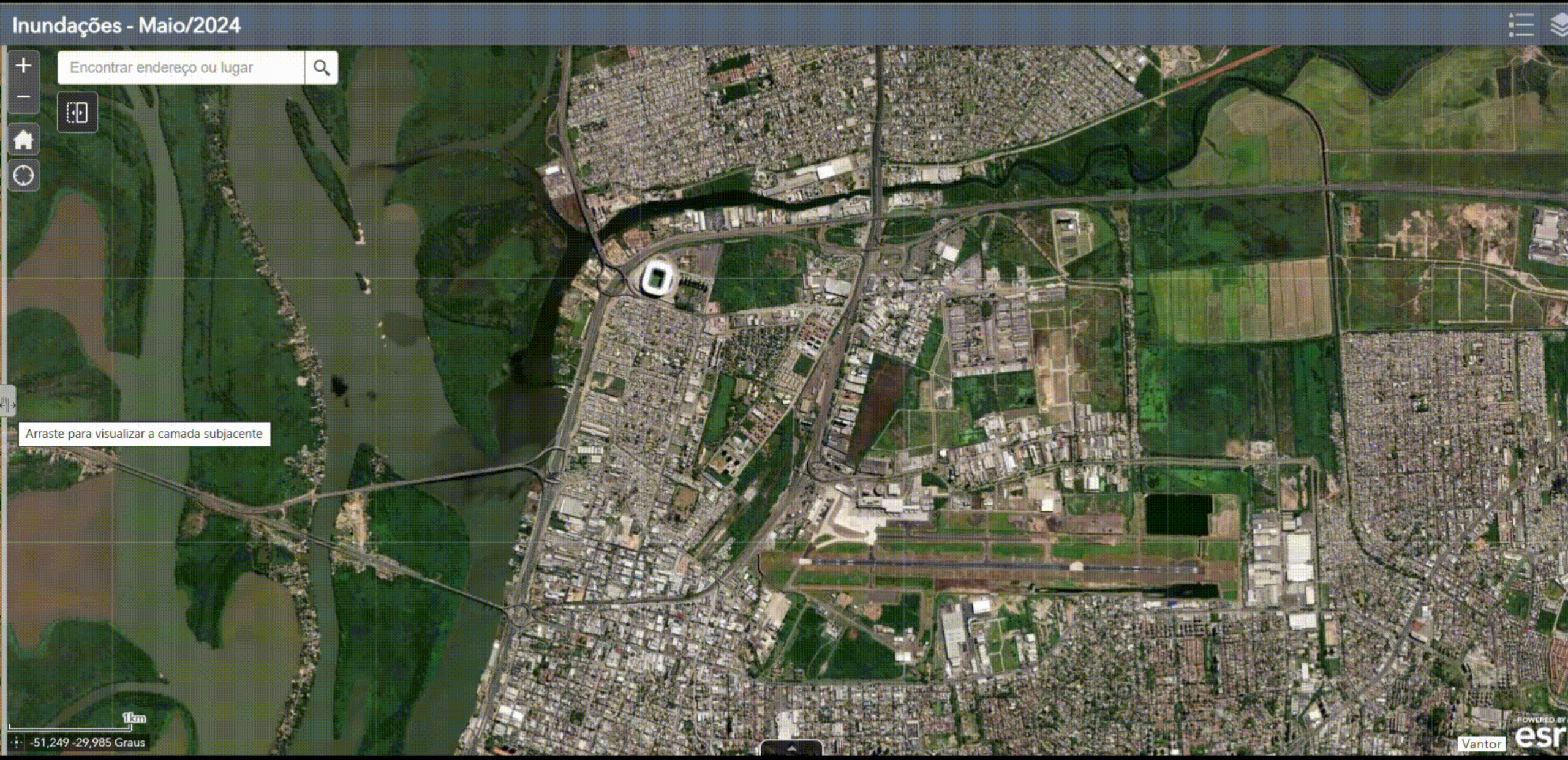
Fatores de vulnerabilidade

- Capacidade dos sistemas de saúde

Resultados do sistema de saúde

- Impactos nas instalações de saúde
- Efeitos no funcionamento dos sistemas de saúde
- Impactos na força de trabalho da saúde

Como as inundações de maio de 2024 no Rio Grande do Sul afetaram a prestação de serviços de saúde?


Inundações - Maio/2024
Encontrar endereço ou lugar
Arraste para visualizar a camada subjacente
1km
-51,249 -29,985 Graus
Vantor
POWERED BY esri

Traduzindo a tragédia em números...

185 mortes

77,712
Pessoas resgatadas

581,638
Pessoas desabrigadas

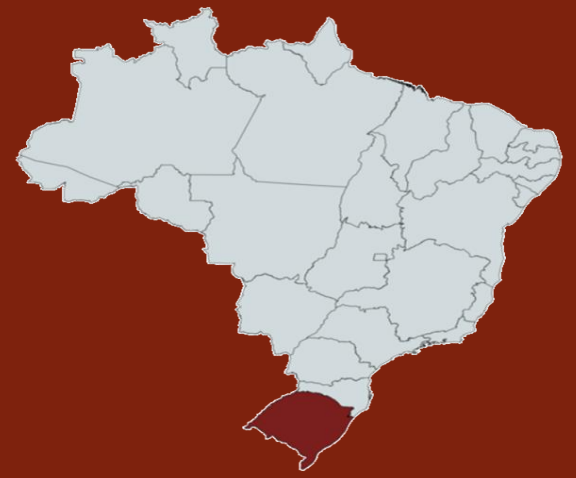
US$ 16B
Perdas financeiras estimadas

~2.4M
Pessoas afetadas (20% do RS)

478 municípios afetados (~96%)

Fonte:
1 https://sosenchentes.rs.gov.br/situacao-nos-municipios
2 https://publications.iadb.org/pt/avaliacao-dos-efeitos-e-impactos-das-inundacoes-no-rio-grande-do-sul.

Dados locais do desastre de maio de 2024 (Estado do Rio Grande do Sul)

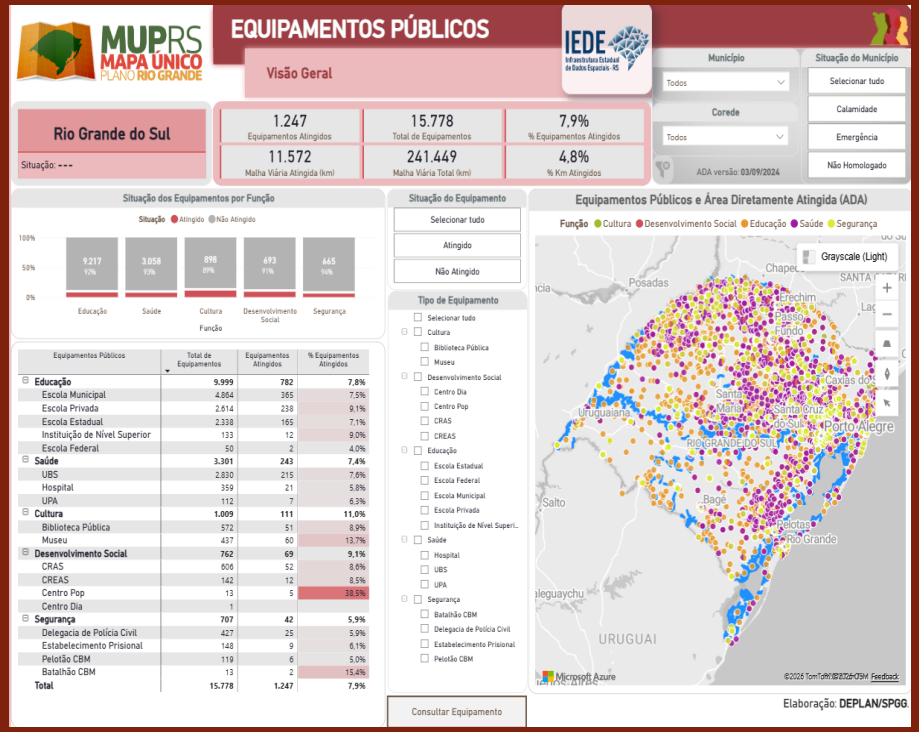


Dados coletados rotineiramente pelos serviços de saúde (Sistemas de Informação em Saúde/SUS – sistemas de abrangência nacional)

CNES
Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

Siaps Sistema de Informação para a Atenção Primária à Saúde

SIA Sistema de Informação Ambulatorial do SUS



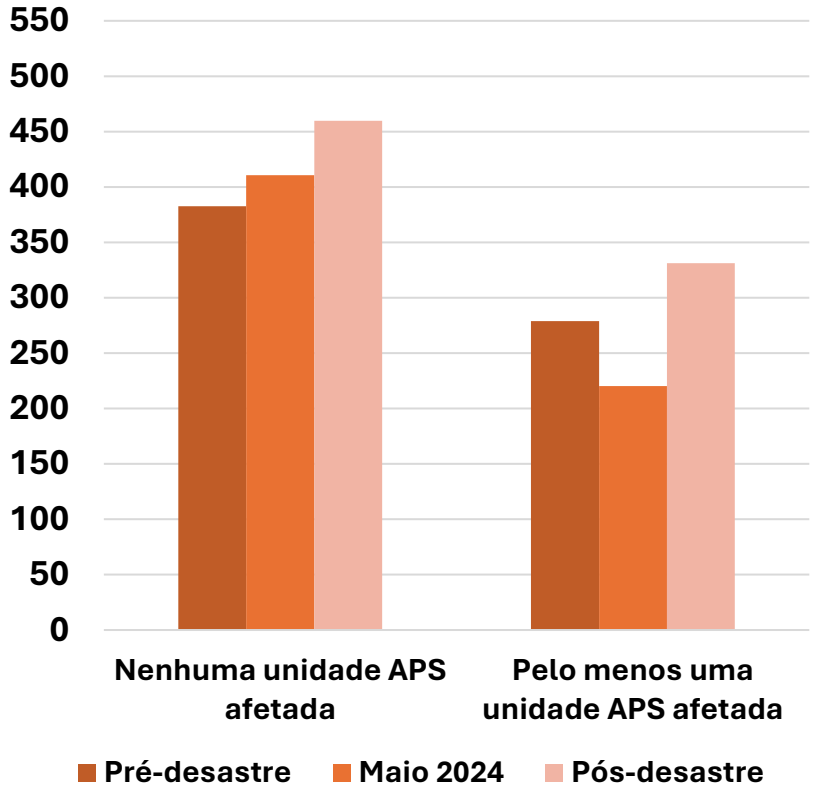
Equipamentos Públicos	Total de Equipamentos	Equipamentos Atingidos	% Equipamentos Atingidos
Educação	**9.999**	**782**	**7,8%**
Escola Municipal	4.864	365	7,5%
Escola Privada	2.614	238	9,1%
Escola Estadual	2.338	165	7,1%
Instituição de Nível Superior	133	12	9,0%
Escola Federal	50	2	4,0%
Saúde	**3.301**	**243**	**7,4%**
UBS	2.830	215	7,6%
Hospital	359	21	5,8%
UPA	112	7	6,3%
Cultura	**1.009**	**111**	**11,0%**
Biblioteca Pública	572	51	8,9%
Museu	437	60	13,7%
Desenvolvimento Social	**762**	**69**	**9,1%**
CRAS	606	52	8,6%
CREAS	142	12	8,5%
Centro Pop	13	5	38,5%
Centro Dia	1		
Segurança	**707**	**42**	**5,9%**
Delegacia de Polícia Civil	427	25	5,9%
Estabelecimento Prisional	148	9	6,1%
Pelotão CBM	119	6	5,0%
Batalhão CBM	13	2	15,4%
Total	**15.778**	**1.247**	**7,9%**

Métodos

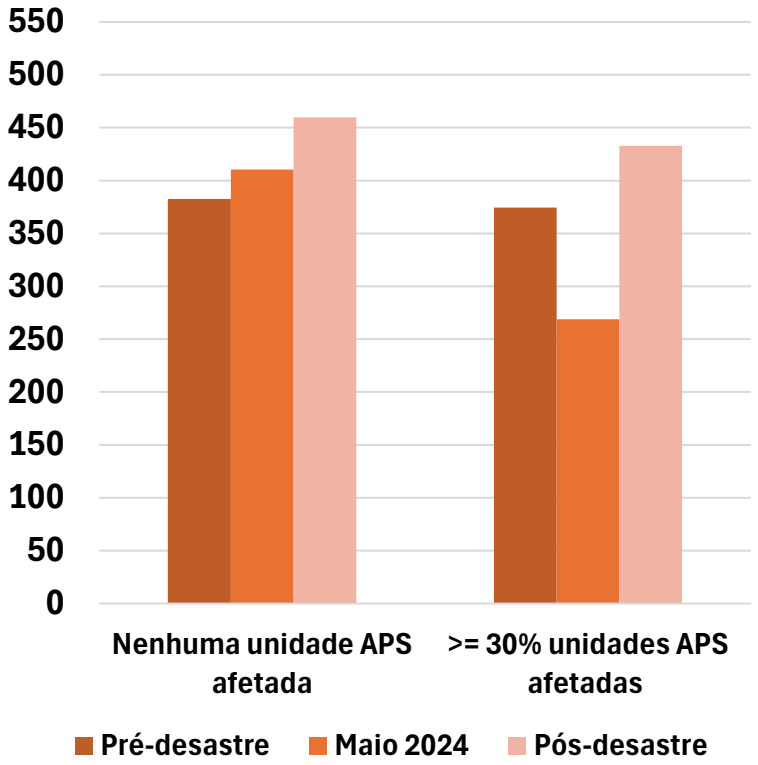
- Análise em nível agregado nos municípios (n=497);
- Janeiro 2022- Dezembro 2025
- Inundações: Maio 2024
- Definições de exposição: a) % de unidades de atenção primária à saúde afetadas; b) % da área do município afetada;
- Análise descritiva
- Próximas análises: ITSA, DiD, SCG;

Atendimentos na Atenção Primária à Saúde (por 1.000 habitantes) antes, durante e após as enchentes de maio de 2024: diferenças segundo o nível de dano às unidades de Atenção Primária à Saúde

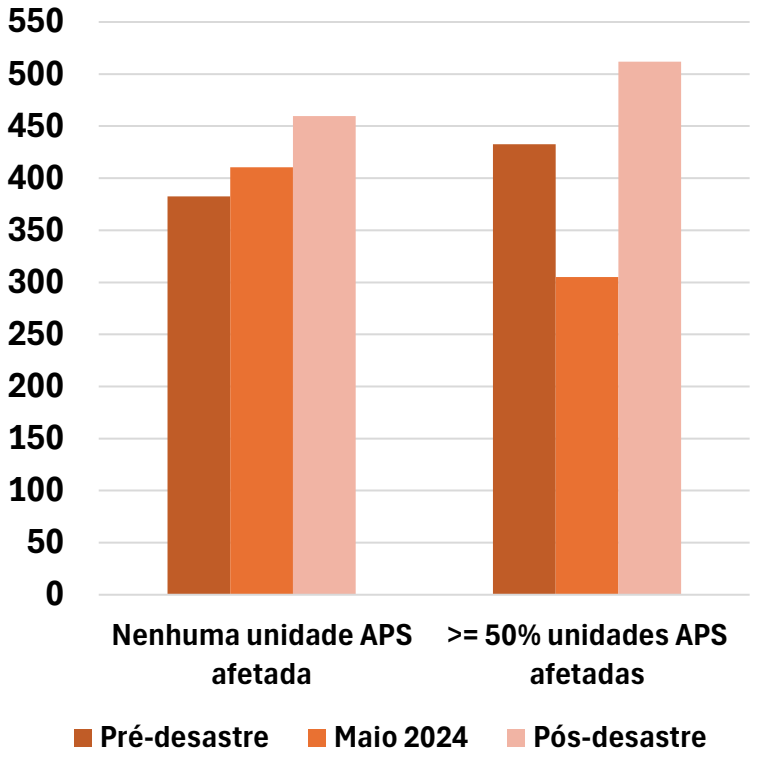
Afetados: municípios com pelo menos uma unidade de Atenção Primária à Saúde diretamente impactada pelas inundações de maio de 2024



Afetados: municípios com ≥30% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024



Afetados: municípios com ≥50% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024

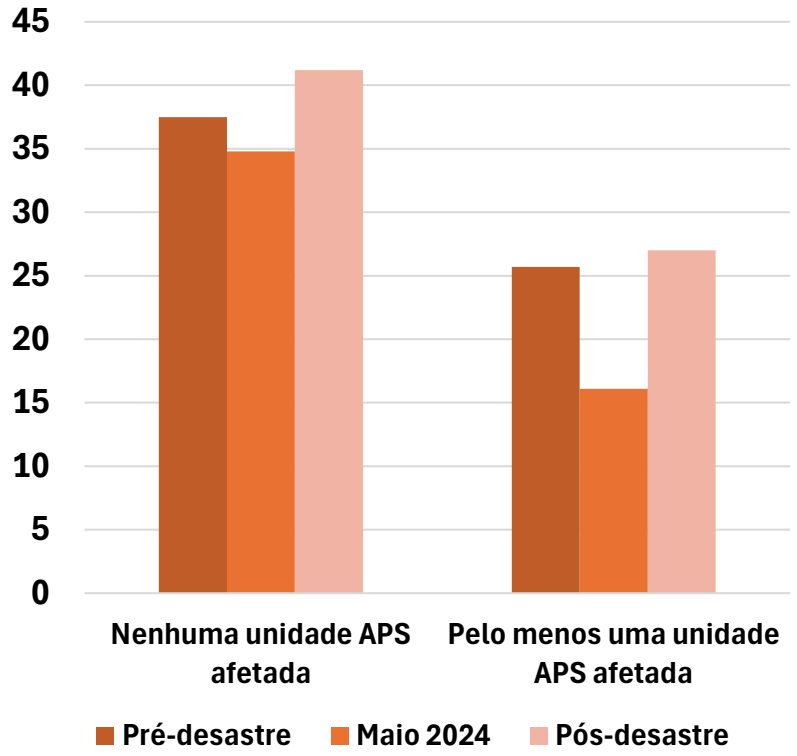


	n	%
Pelo menos 1 unidade APS afetada	70	14,1
>= 30% unidades APS afetadas	35	7,1
>=50% unidades APS afetadas	21	4,2

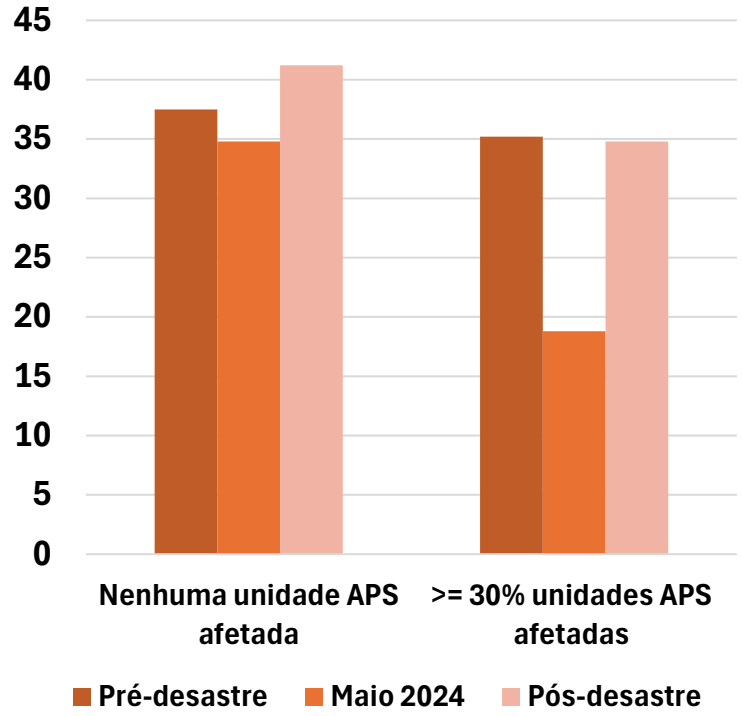
Nota: Pré-desastre: janeiro de 2022 a abril de 2024
Inundações: maio de 2024
Pós-desastre: junho de 2024 a dezembro de 2025

Atendimentos odontológicos nas unidades de Atenção Primária à Saúde (por 1.000 habitantes) antes, durante e após as enchentes de maio de 2024: diferenças segundo o nível de dano às unidades de Atenção Primária à Saúde

Afetados: municípios com pelo menos uma unidade de Atenção Primária à Saúde diretamente impactada pelas inundações de maio de 2024

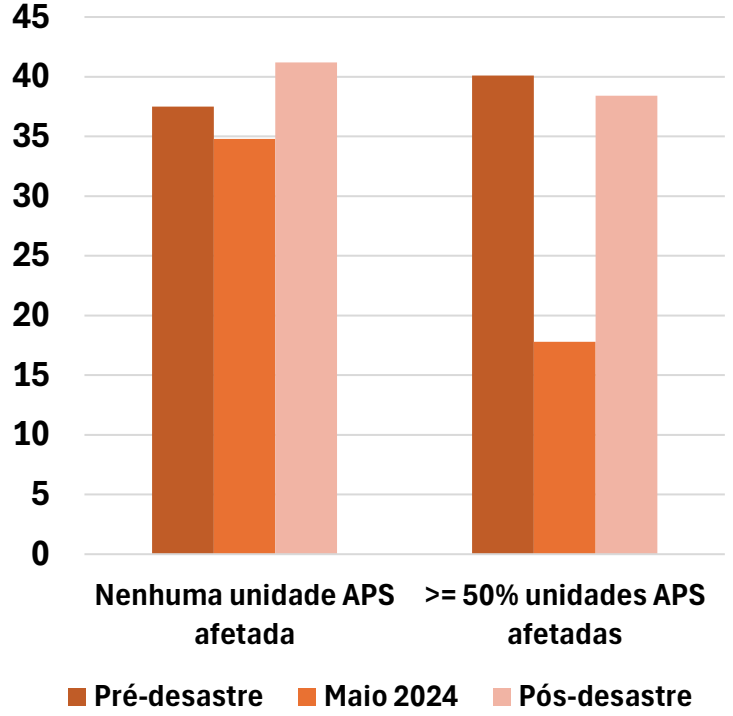


Afetados: municípios com ≥30% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024



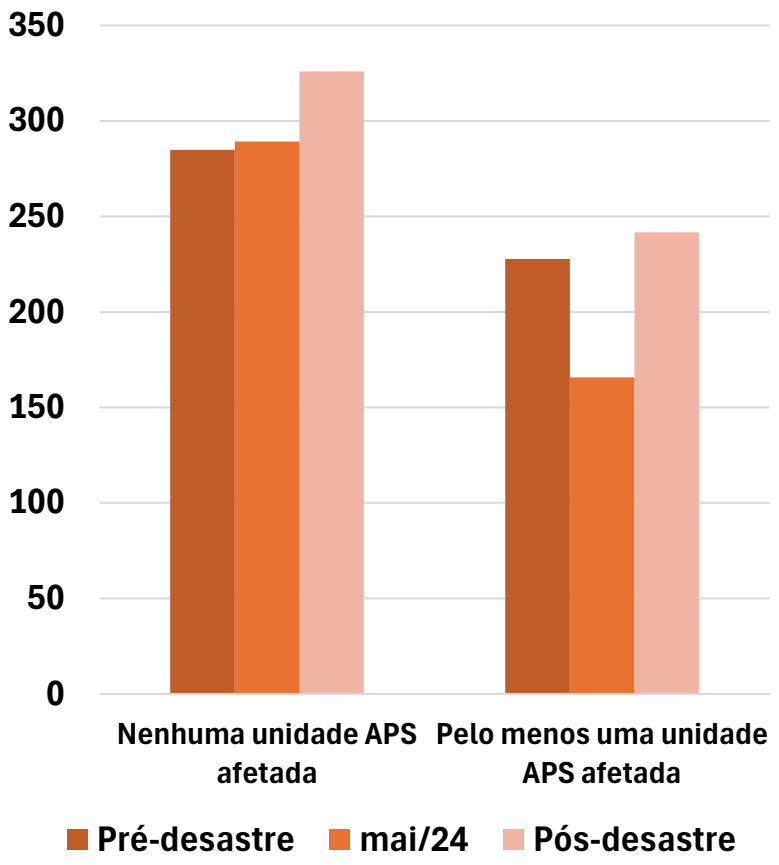
	n	%
Pelo menos 1 unidade APS afetada	70	14,1
>= 30% unidades APS afetadas	35	7,1
>=50% unidades APS afetadas	21	4,2

Afetados: municípios com ≥50% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024

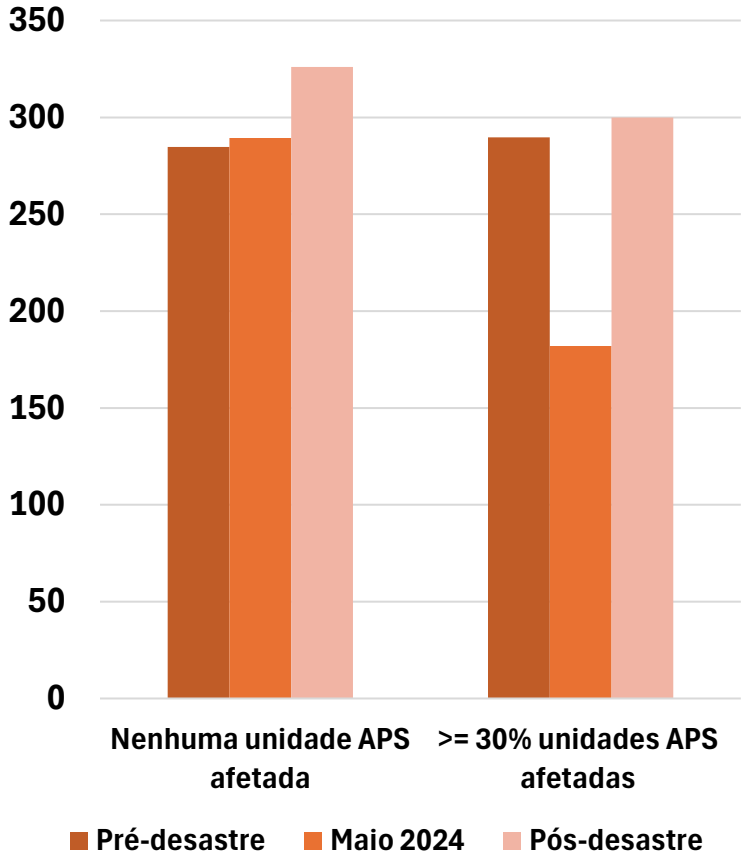


Procedimentos médicos e de enfermagem na Atenção Primária à Saúde (por 1.000 habitantes) antes, durante e após as enchentes de maio de 2024: diferenças segundo o nível de dano às unidades de Atenção Primária à Saúde

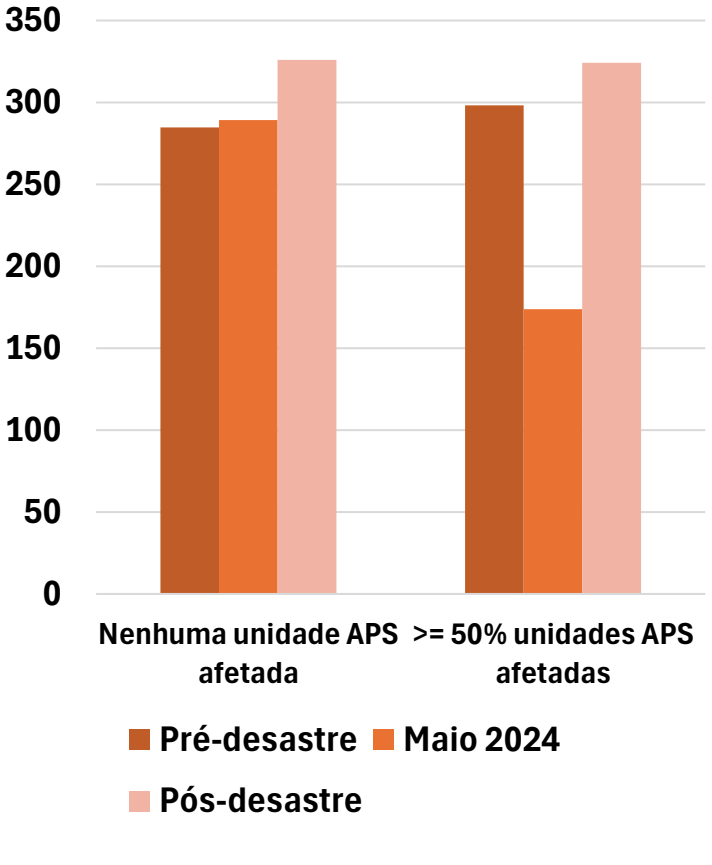
Afetados: municípios com pelo menos uma unidade de Atenção Primária à Saúde diretamente impactada pelas inundações de maio de 2024



Afetados: municípios com ≥30% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024

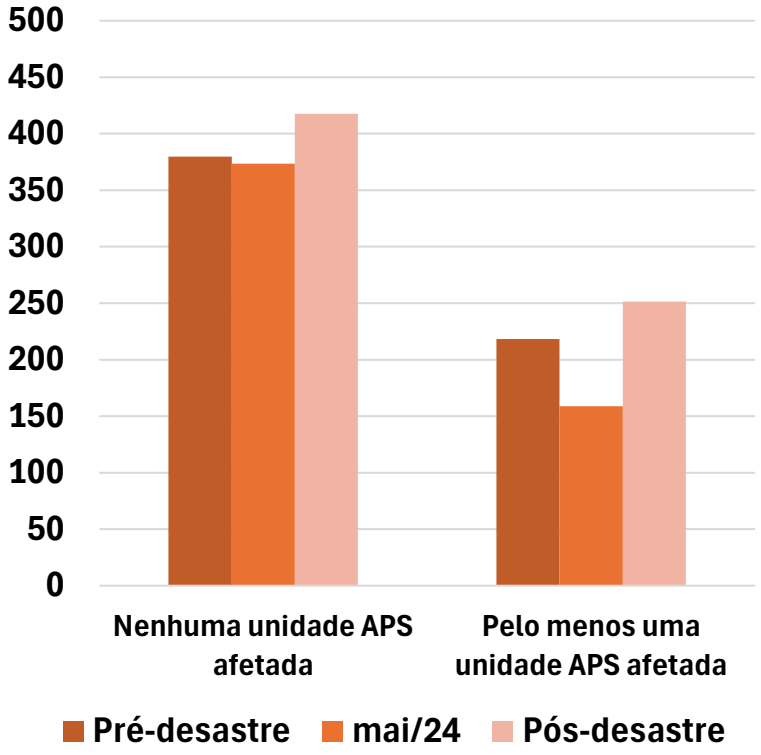


Afetados: municípios com ≥50% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024

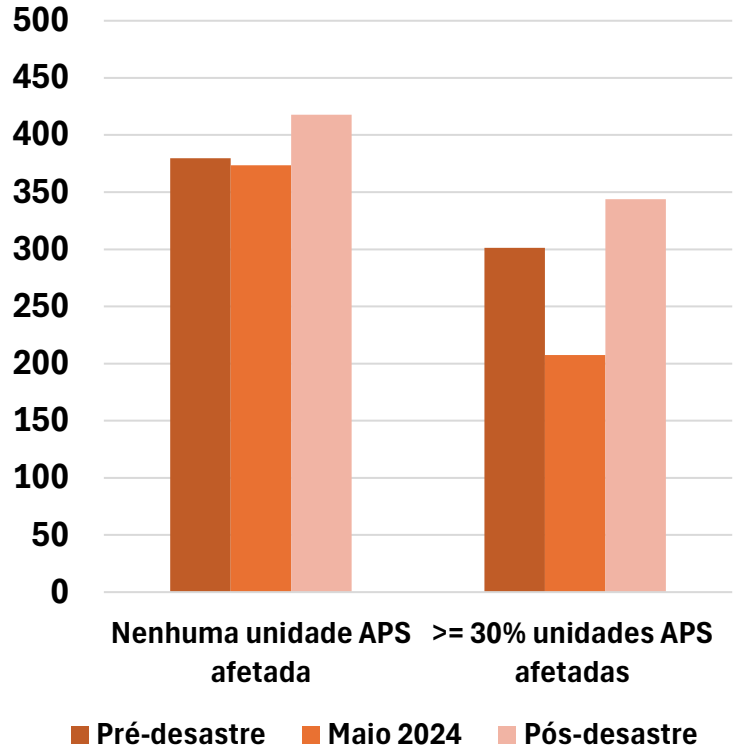


Visitas Domiciliares (por 1.000 habitantes) antes, durante e após as enchentes de maio de 2024: diferenças segundo o nível de dano às unidades de Atenção Primária à Saúde

Afetados: municípios com pelo menos uma unidade de Atenção Primária à Saúde diretamente impactada pelas inundações de maio de 2024

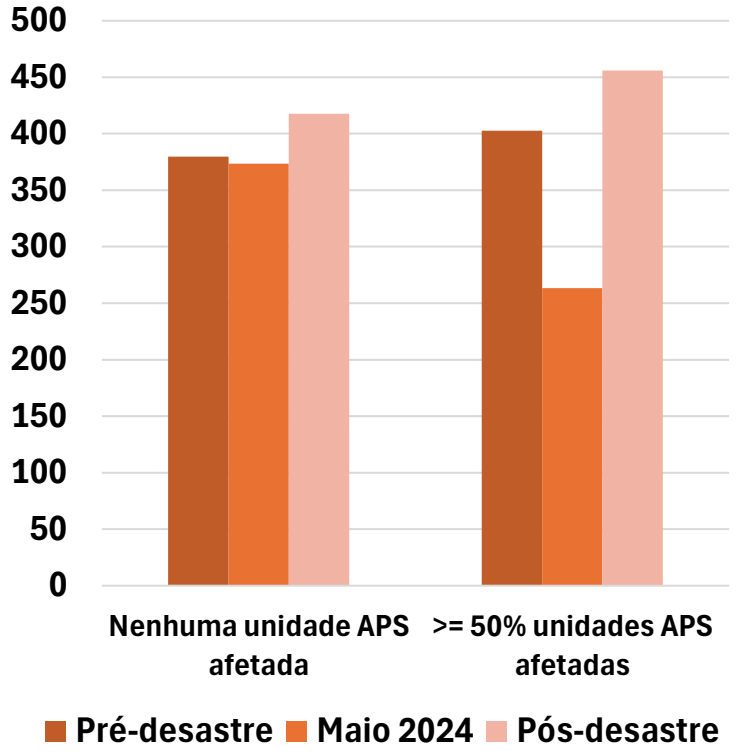


Afetados: municípios com ≥30% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024

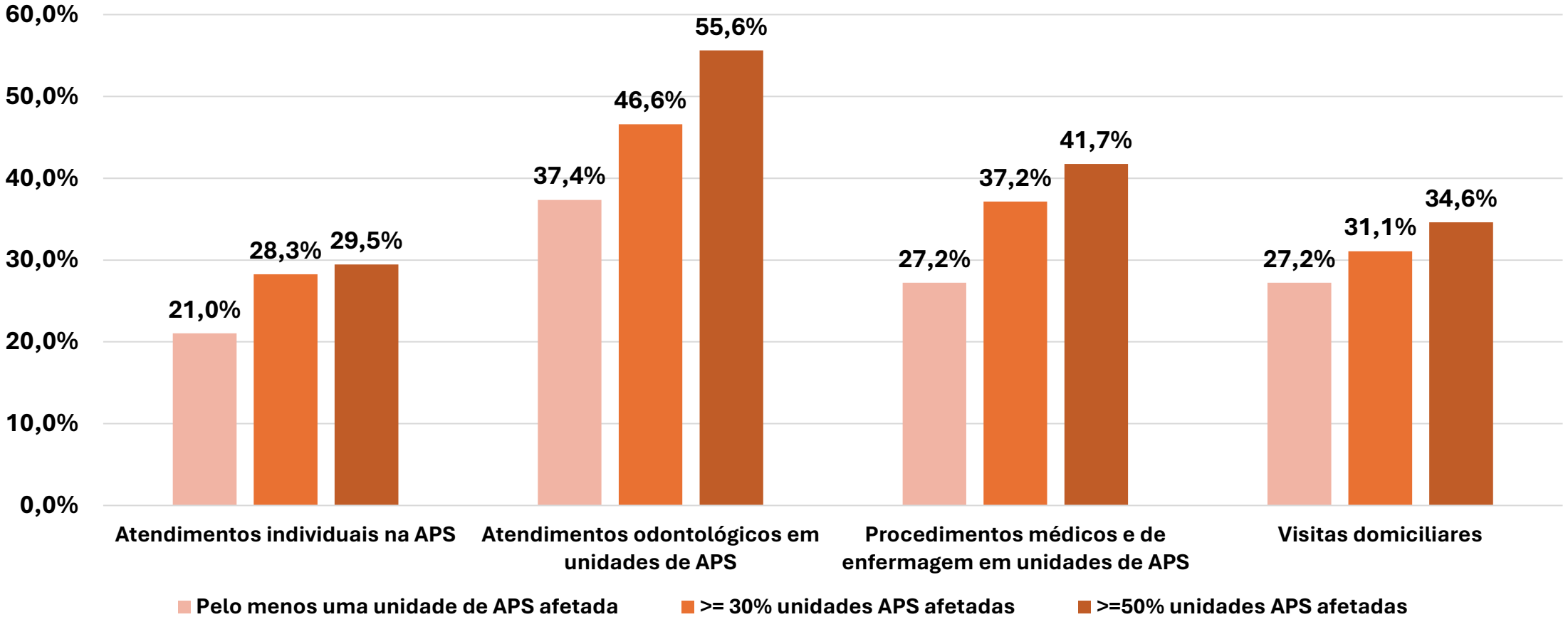


	n	%
Pelo menos 1 unidade APS afetada	70	14,1
>= 30% unidades APS afetadas	35	7,1
>=50% unidades APS afetadas	21	4,2

Afetados: municípios com ≥50% das unidades de Atenção Primária à Saúde diretamente impactadas pelas inundações de maio de 2024



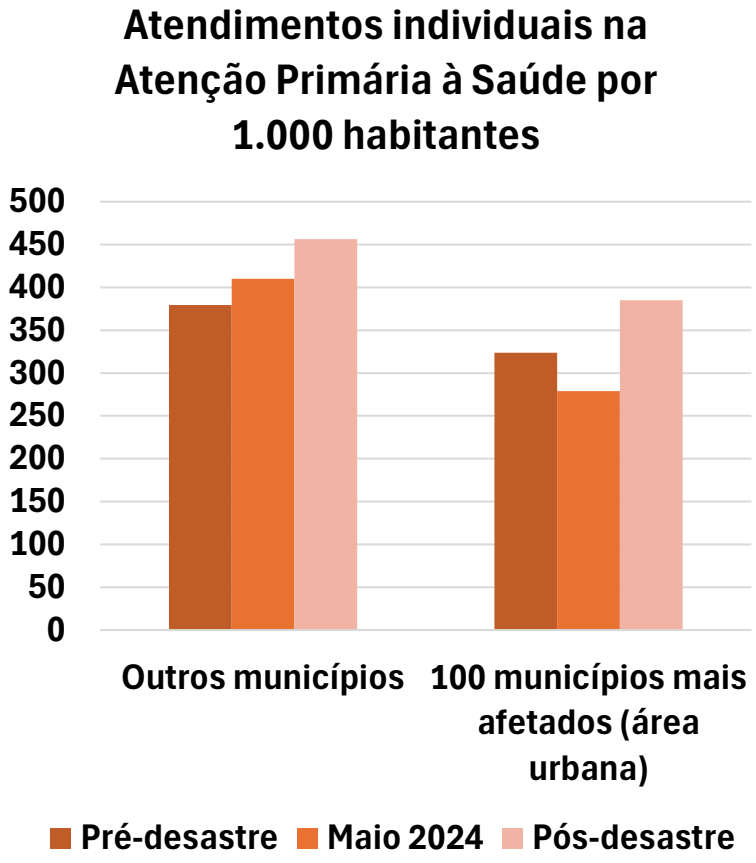
Interrupções dos Serviços de Atenção Primária à Saúde nos Municípios do Rio Grande do Sul: Reduções percentuais segundo o nível de dano às unidades de APS e tipo de serviço decorrentes das enchentes de maio de 2024

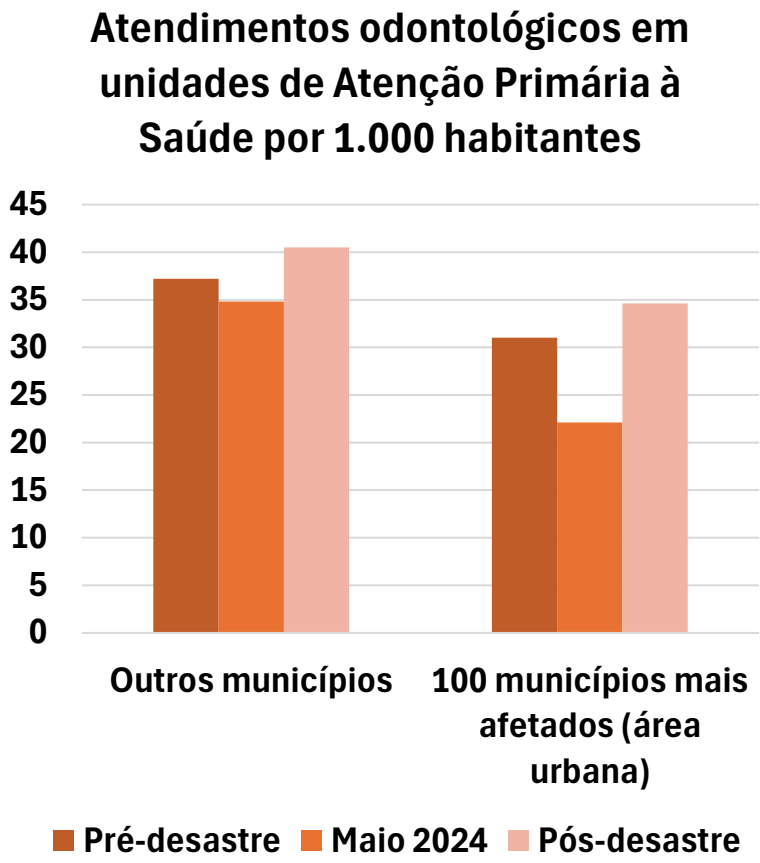


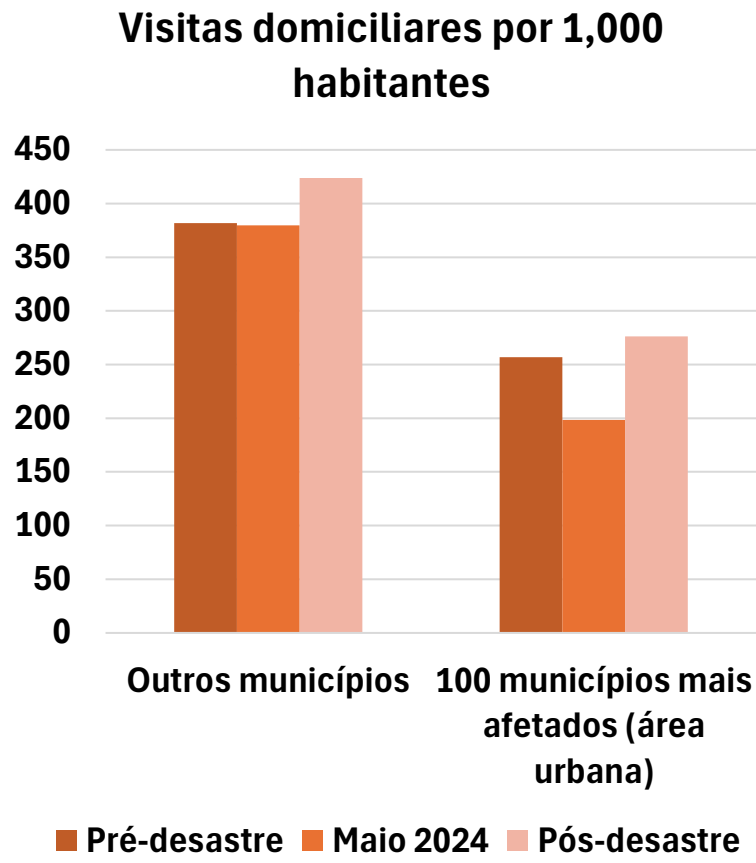
Nota: Pré-desastre: janeiro de 2022 a abril de 2024
Inundações: maio de 2024
Pós-desastre: junho de 2024 a dezembro de 2025

	n	%
Pelo menos 1 unidade APS afetada	70	14,1
>= 30% unidades APS afetadas	35	7,1
>=50% unidades APS afetadas	21	4,2

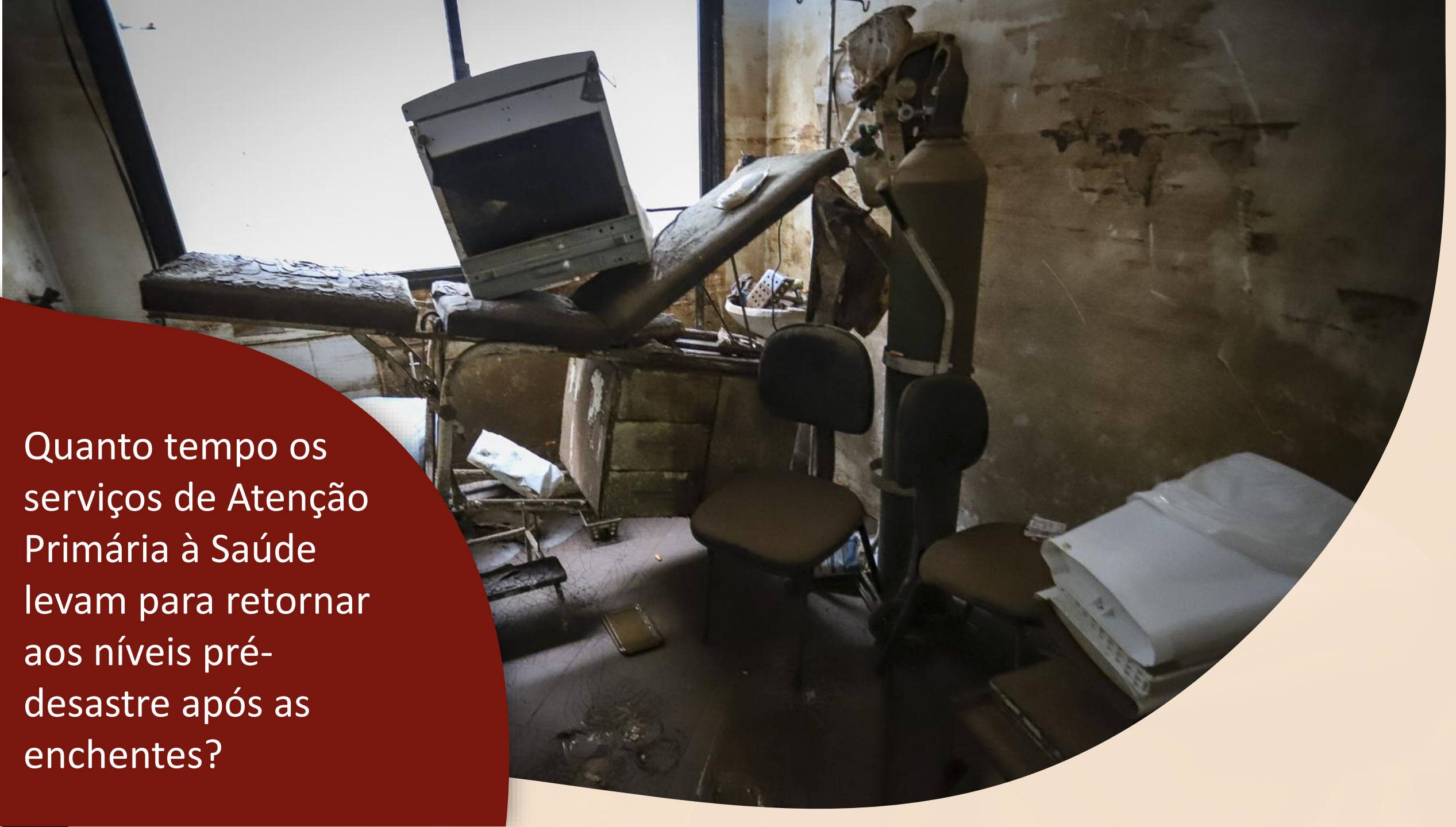
Descontinuidade dos Serviços de Atenção Primária à Saúde decorrente da Exposição a Inundações Urbanas: comparação entre os 100 municípios mais afetados e demais municípios





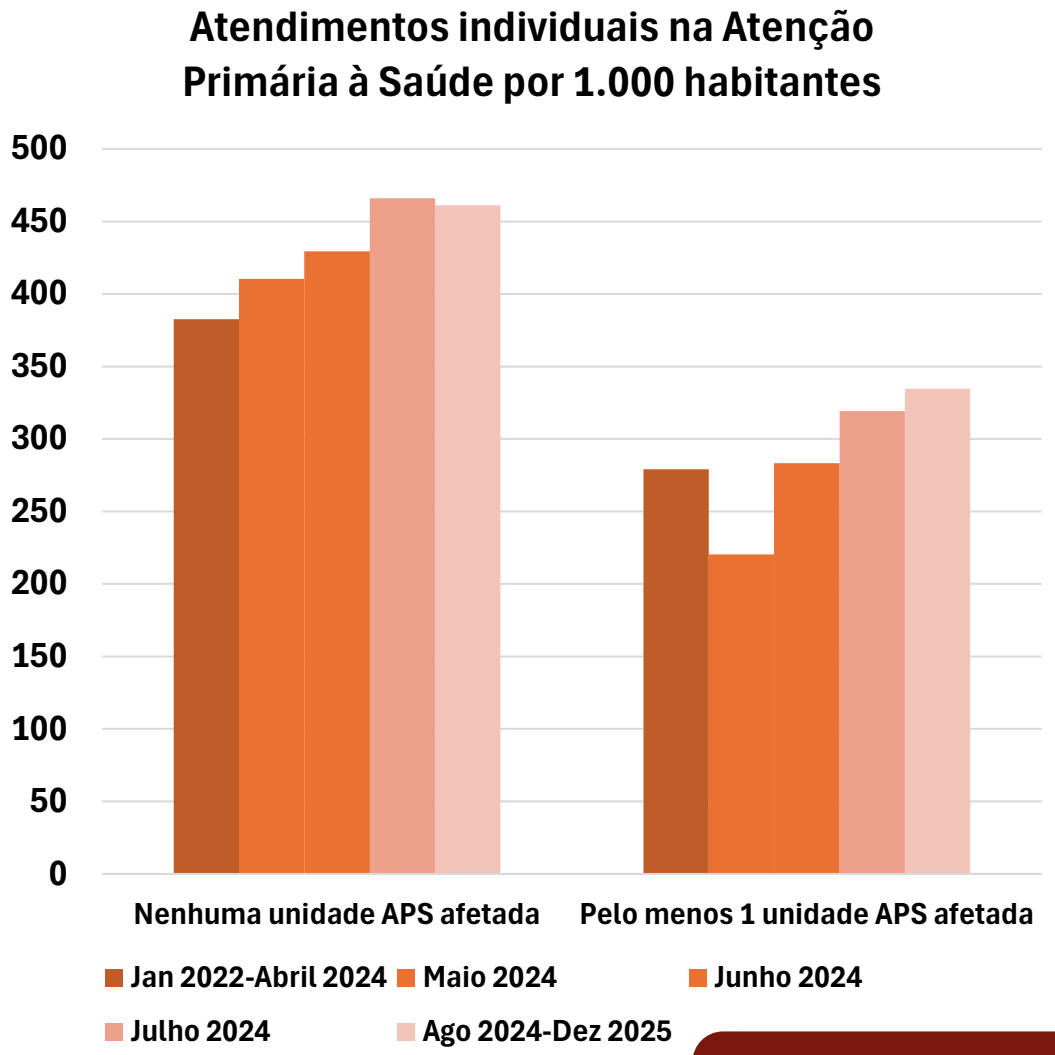


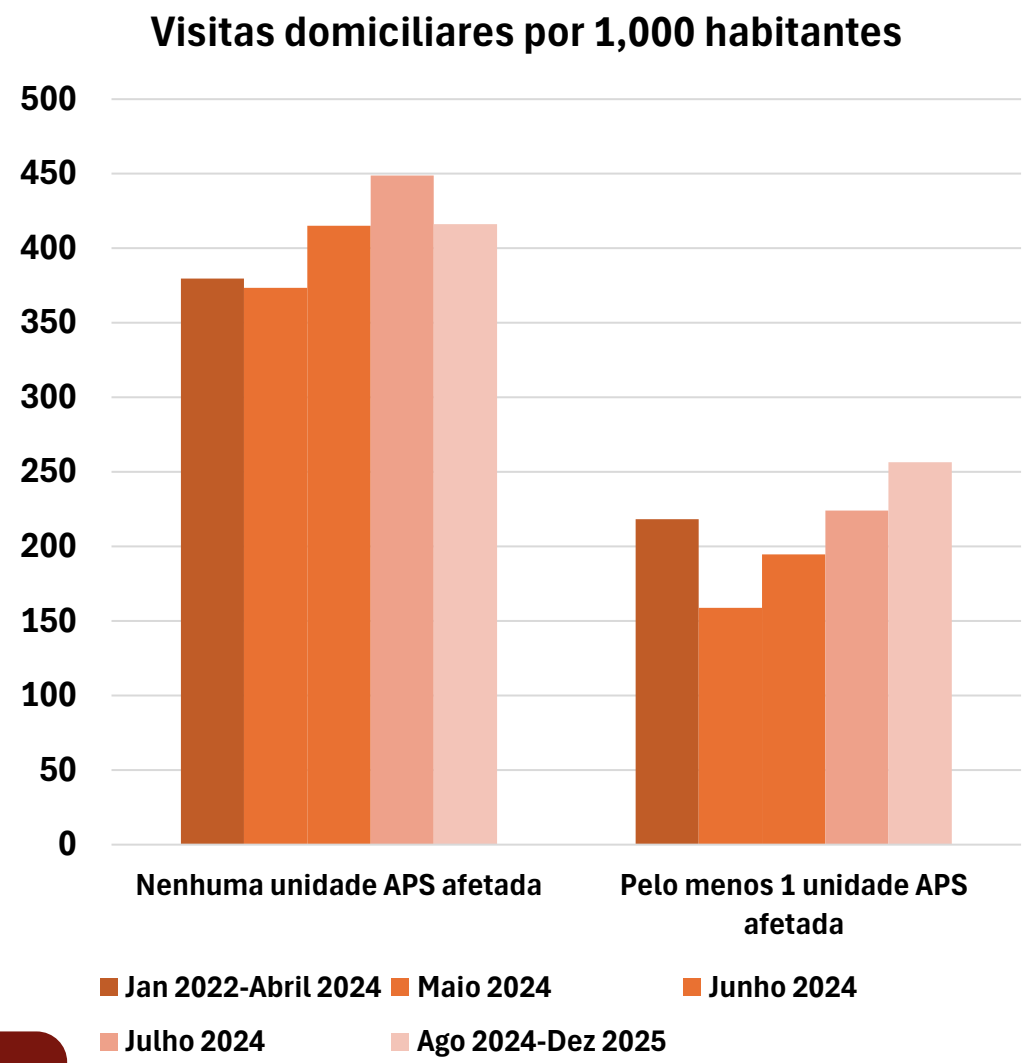
Nota:100 municípios mais afetados classificados pelo MapBiomas
Fonte: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/06/NT_Evento_climatico_extremo_RS_maio_2024_Final.pptx.pdf



Quanto tempo os serviços de Atenção Primária à Saúde levam para retornar aos níveis pré-desastre após as enchentes?

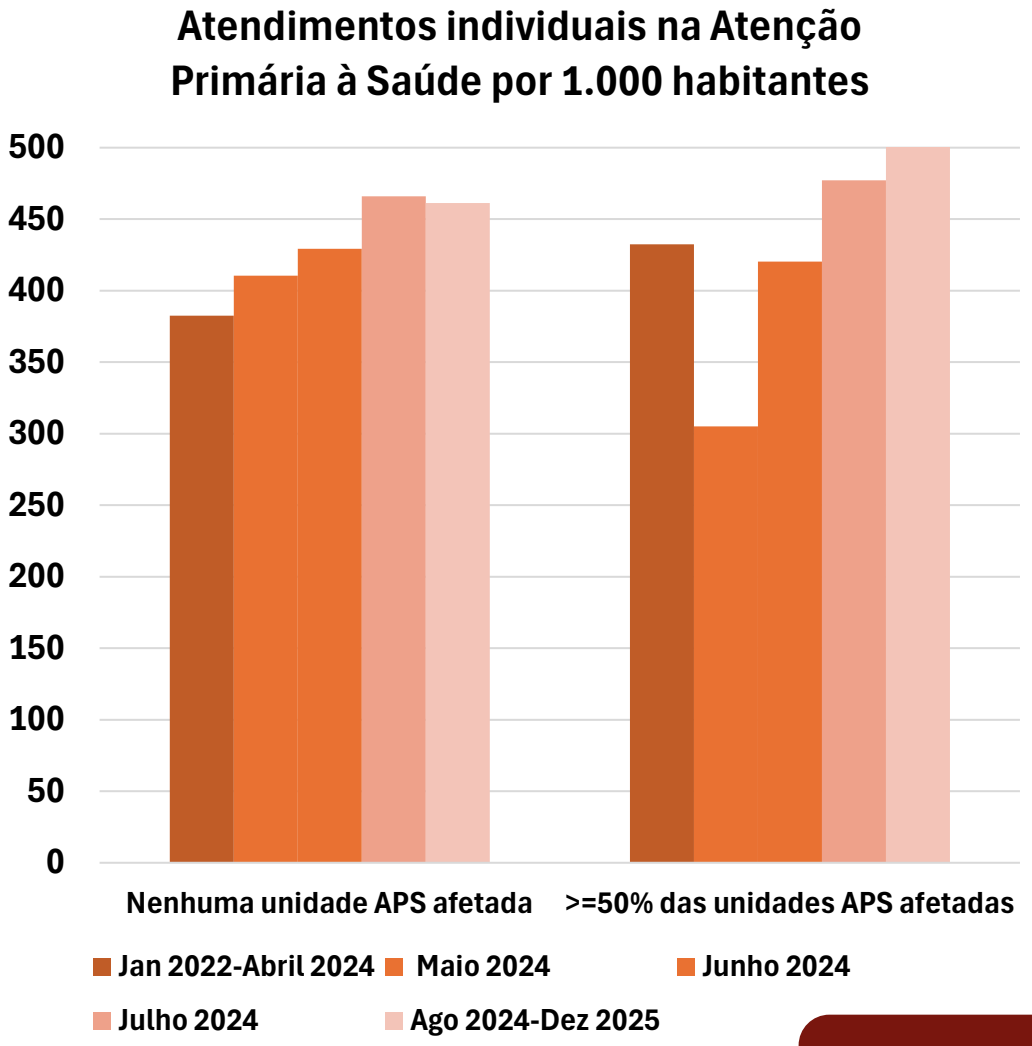
Qual é o tempo de recuperação dos serviços de Atenção Primária à Saúde após enchentes?

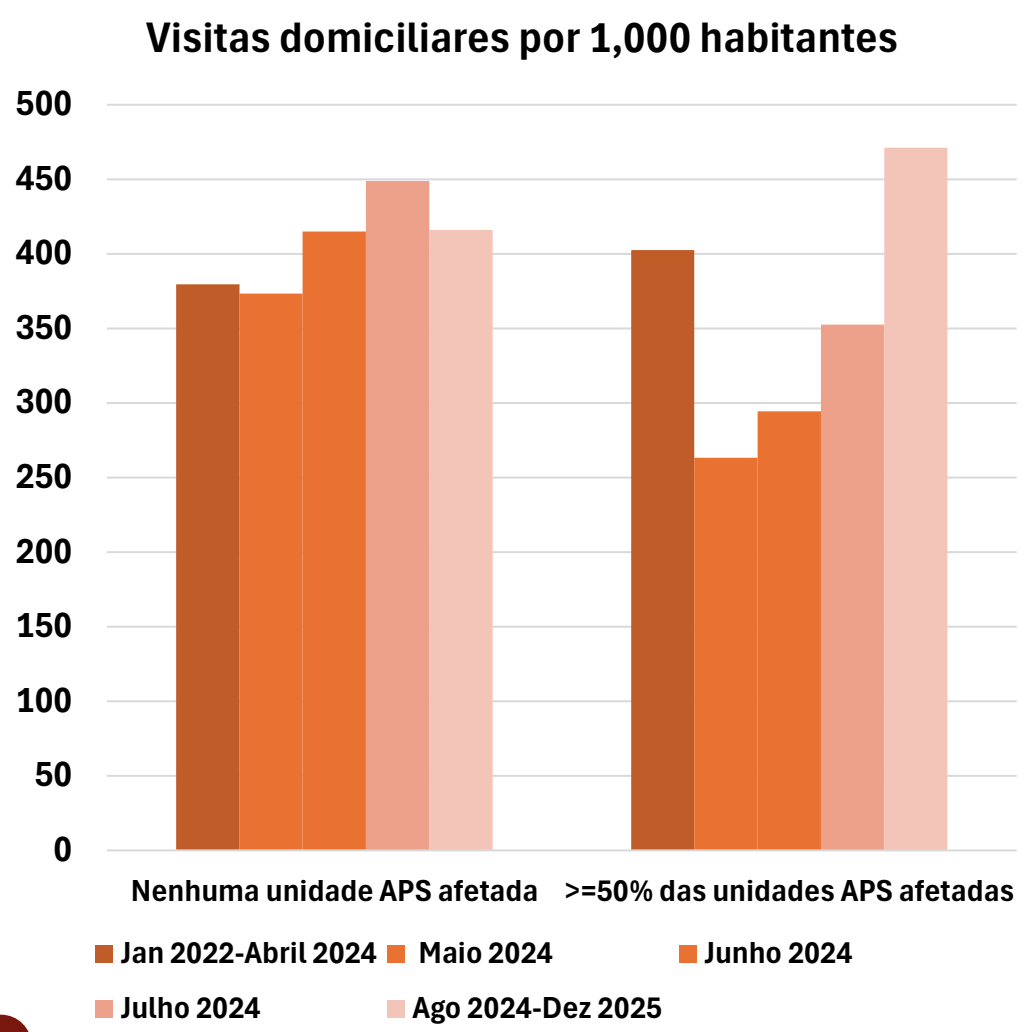




Nenhuma unidade APS afetada vs
Pelo menos 1 unidade APS afetada

Qual é o tempo de recuperação dos serviços de Atenção Primária à Saúde após enchentes?





Nenhuma unidade APS afetada vs. Pelo menos 50% das unidades APS afetadas

Principais Achados

- **Padrão claro de dose–resposta**: maior redução percentual dos serviços de Atenção Primária à Saúde (APS) durante as enchentes de 2024 com o aumento da proporção de unidades de APS afetadas.

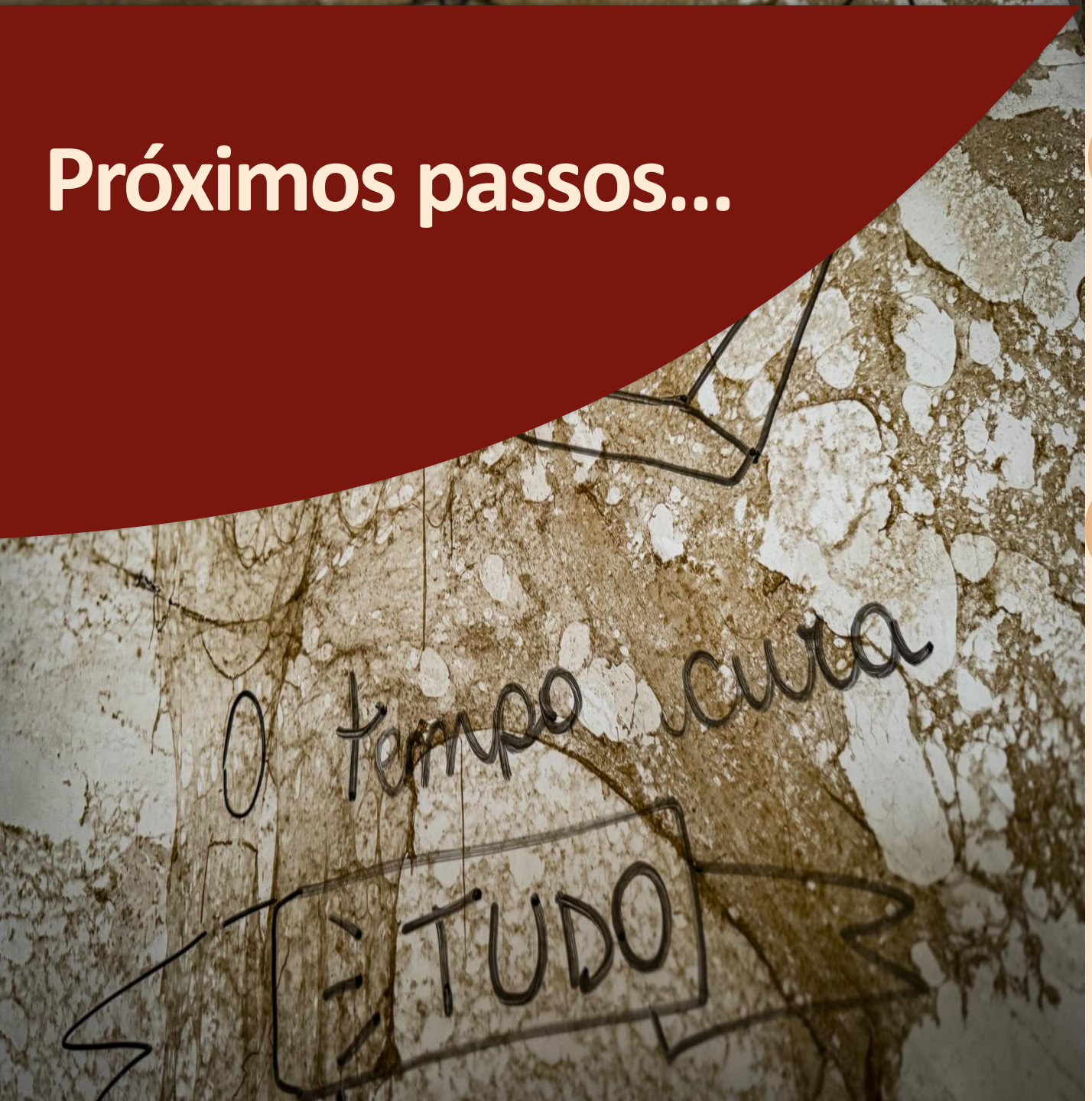
- **Impactos heterogêneos por tipo de serviço:** os maiores declínios foram observados nos atendimentos de saúde bucal e nos procedimentos clínicos.

- **Robustez à definição alternativa de exposição:** padrões semelhantes foram observados ao definir os municípios afetados como os 100 principais municípios com a maior proporção de área urbana impactada pelas inundações.

- **Recuperação rápida dos serviços de APS:** análises preliminares indicam que os serviços de Atenção Primária à Saúde retornam aos níveis pré-desastre em um período relativamente curto, **sugerindo evidências de resiliência do sistema de APS brasileiro.**

- **O caso do RS em 2024 é um fenômeno "outlier", considerando o grande volume de recursos mobilizados por diferentes entes (públicos e privados) para a reconstrução do estado.**

Próximos passos...



- Incorporar covariáveis para caracterizar de forma mais abrangente os perfis socioeconômicos e dos sistemas de saúde dos municípios afetados;
- Avançar para análises mais robustas, incorporando métodos quase experimentais para estimar os efeitos causais das enchentes;
- Ampliar as medidas de desfecho, incluindo indicadores mais específicos dos serviços de Atenção Primária à Saúde, como atenção à saúde da pessoa idosa, saúde da criança, condições crônicas e atenção pré-natal;
- Identificar e modelar fatores de resiliência do sistema de saúde, como a presença de equipes multiprofissionais e agentes comunitários de saúde;
- Expandir a análise para dados de produção ambulatorial, incluindo procedimentos de média e alta complexidade (por exemplo, radioterapia, quimioterapia e exames de diagnóstico por imagem).

CIDACS Clima

Recurso inovador e fundamental para estudar os efeitos do clima na saúde das populações e na estrutura dos sistemas de saúde no Brasil

CIDACS-Clima é uma plataforma de dados climáticos, financiada pela Wellcome Trust, que integrará diferentes tipos de dados existentes, como dados de satélite, terrestres, de eventos climáticos extremos e de saúde, com o objetivo investigar os efeitos do clima e do ambiente na saúde da população e analisar como políticas de saúde, políticas ambientais ou outras políticas sociais mitigam os efeitos das adversidades climáticas.

O que diferencia o CIDACS Clima de outras iniciativas de dados climáticos?

Função Principal: Pesquisa e monitoramento ambiental e espacial;

Atividades

- ✔ Desenvolvimento de modelos climáticos;
- ✔ Satélites de observação;
- ✔ Previsão de clima de longo prazo;
- ✔ Pesquisas em ciências espaciais, astrofísica e tecnologia aeroespacial

Função Principal: Monitoramento de riscos e emissão de alertas de desastres naturais

Atividades

- ✔ Monitoramento de áreas de risco para deslizamentos, enchentes e inundações;
- ✔ Emissão de alertas antecipados para defesa civil;
- ✔ Foco em eventos de curta duração com risco à vida (ex.: chuvas extremas, deslizamentos, enchentes);

Função Principal: investigar os efeitos do clima e do ambiente na saúde da população e analisar como políticas de saúde, políticas ambientais ou políticas sociais mitigam os efeitos das adversidades climáticas.

Atividades

- ✔ Integrar dados climáticos, ambientais e de saúde de diferentes fontes e produzir indicadores específicos para as questões de pesquisa;
- ✔ Produzir conhecimento sobre efeito de diferentes fenômenos climáticos (ondas de calor, enchentes, queimadas, poluição) na saúde da população;

Environmental Research
Volume 285, Part 5, 15 November 2025, 122683

Effects of ambient temperature on under-five mortality: a nationwide space-time-stratified case-crossover study in Brazil

Ismael H. Silveira [a], Poliana Rebouças [b], Julia Pescarini [b c], Taísa R. Cortes [b], Beatriz F.A. Oliveira [d], Danielson J.D. Neves [b], Aline dos Santos Rocha [b e], Rita de Cássia Ribeiro-Silva [b e], Mauricio L. Barreto [b], Otavio T. Ranzani [f g], Enny S. Paixao [c]

Association between drought and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study with 29.8 million live births in Brazil

Aline dos Santos Rocha,[a,b,] Leydson Galvíncio Dantas,[a,c] Andrêa J. F. Ferreira,[a] Paulo Victor Maciel da Costa,[a] Danielson J. D. Neves,[a,d] Enny S. Paixao,[e] Julia M. Pescarini,[e] Rosemeire Fiaccone,[f] Ismael H. Silveira,[g] Priscila Ribas de Farias Costa,[a,b] Rita de Cássia Ribeiro-Silva,[a,b] Otavio Ranzani,[h] and Mauricio L. Barreto[a,g]*

[a]Center of Data and Knowledge Integration for Health (CIDACS), Oswaldo Cruz Foundation, Salvador, Brazil
[b]School of Nutrition, Federal University of Bahia (UFBA), Salvador, Brazil
[c]Brazilian National Institute of Meteorology (INMET), Brasilia, Brazil
[d]National Institute for Space Research (INPE), Cachoeira Paulista, Brazil
[e]Faculty of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, United Kingdom
[f]Department of Statistics, Federal University of Bahia (UFBA), Salvador, Brazil
[g]Institute of Collective Health, Federal University of Bahia (ISC/UFBA), Salvador, Brazil
[h]Institut de Recerca Sant Pau (IR SANT PAU), Barcelona, Spain

Summary

Background Evidence on the association between drought and adverse pregnancy outcomes is inconsistent, particularly for preterm birth and small for gestational age (SGA). This study evaluated the association between drought exposure and adverse birth outcomes in Brazil and assessed whether this relationship varies by biome and level of human development.

The Lancet Regional Health - Americas 2026;62: 101570
Published Online xxx
https://doi.org/10.1016/j.lana.2026.101570

Ambient temperature and child nutritional status of more than 6 million children in Brazil: a cohort study

Rita de Cássia Ribeiro-Silva, Lisianne Passos Luz, Laís Silva Sacramento, Taísa Rodrigues Cortes, Lais Helena Leandro Ribeiro, Maxine Pepper, Danielson Delgado, Júlia M Pescarini, Poliana Rebouças, Ismael H Silveira, Priscila Ribas de Farias Costa, Otavio T Ranzani, Enny S Paixão, Maurício L Barreto

Summary

Background Evidence regarding the association between temperature and children's nutritional status is scarce. We aimed to estimate the relationship between ambient temperature and the weight and height of Brazilian children aged 12–59 months.

Methods This large longitudinal cohort study from all 5570 Brazilian municipalities used data from the 100 Million Brazilians Cohort linked with data from the Information System on Live Births (SINASC), Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN), and temperature data from the Brazilian Daily Weather Gridded Data (BR-DWGD). The study included children aged between 12–59 months with nutritional monitoring recorded by SISVAN between Jan 1, 2008 and Dec 31, 2017. We applied distributed lag non-linear models to investigate the cumulative influence of temperature over the year preceding each child's measurement on weight and height (ie, lag: 0–51 weeks). Subgroup analyses were conducted to identify population groups facing greater risk of worse nutritional outcomes.

Lancet Planet Health 2026; 10: 101428
Published Online March 3, 2026
https://doi.org/10.1016/j.lanplh.2026.101428

School of Nutrition (Prof R de Cássia Ribeiro-Silva PhD, P R de Farias Costa PhD), and Institute of Collective Health (Prof R de Cássia Ribeiro-Silva, L P Luz MSc, I H Silveira PhD, Prof M L Barreto MD), Federal University of Bahia, Salvador, Brazil; Center of Data and

Environment International 205 (2025) 109892

Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint

Full length article

Ambient temperature and non-accidental mortality: A nationwide space–time-stratified case-crossover study within the 100 million Brazilian Cohort

Taísa R. Cortes [a], Julia M. Pescarini [a,b], Otavio T. Ranzani [c,d,*], Enny S. Paixão [a,b], Danielson J.D. Neves [a], Poliana Rebouças [a], Rita de Cássia Ribeiro-Silva [a,e], Andrêa J.F. Ferreira [a], Luiz A.C. Galvão [f], Elizabeth B. Brickley [b], Liam Smeeth [b], Ludmilla V. Jacobson [g], Ismael H. Silveira [h,1], Mauricio L. Barreto [a,h,1]

[a] Center of Data and Knowledge Integration for Health (CIDACS), Oswaldo Cruz Foundation, Rua Mundo, 121, 41745-715 Salvador, Brazil
[b] Faculty of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Keppel St, WC1E 7HT London, United Kingdom
[c] DataHealth Lab, Institut de Recerca Sant Pau (IR SANT PAU), Carrer de Sant Quintí, 77-79, 08041 Barcelona, Spain
[d] ISGlobal, Carrer del Doctor Aiguader, 88, 08003 Barcelona, Spain
[e] School of Nutrition, Federal University of Bahia (UFBA), R. Basílio da Gama, sn, 40110-907 Salvador, Brazil
[f] International Relations and Global Health Center, Fiocruz, Av. Brasil, 4365, 21040-900 Rio de Janeiro, Brazil
[g] Institute of Mathematics and Statistics, Fluminense Federal University, Rua Professor Marcos Waldemar de Freitas, s/n, 24210-201 Niteroi, Brazil
[h] Institute of Collective Health, Federal University of Bahia (ISC/UFBA), R. Basílio da Gama, sn, 40110-907 Salvador, Brazil

SOCIAL MEDIA

MEDIA PRESS

BLOG ARTICLES HIGHLIGHTING OUR PUBLISHED RESEARCH

CONTATO

DR. ELZO PEREIRA PINTO JUNIOR
Líder científico do Grupo de Estudos em Atenção Primária à Saúde e seus Efeitos na Saúde da População (CIDACS)
elzo.junior@fiocruz.br

DR. ARIADNE EINLOFT
Pesquisador Associado na Plataforma de Dados Climáticos do CIDACS (CIDACS Clima)
ariadne.einloft@fiocruz.br

DR. MAURÍCIO L. BARRETO
Coordenador Científico do Centro de Integração de Dados e Conhecimento para a Saúde (CIDACS)mauricio.barreto@fiocruz.br

Créditos da imagem: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre.
Disponível em: https://www.flickr.com/photos/secretariadesaudepoa/albums/72177720316784801/

FIOCRUZ