



Evento: XXX Jornada de Pesquisa ▾

AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL ENTRE RENDA E VULNERABILIDADE AMBIENTAL NAS ENCHENTES DE 2024 NA RM DE PORTO ALEGRE-RS

Marina Antenow Mattioni; Prof. Dr. Tarcísio Dorn de Oliveira; Prof. Dr. Daniel Claudy da Silveira

¹ Trabalho da disciplina Ambiente e Sustentabilidade do Mestrado em Desenvolvimento Regional da Unijui.

² Mestranda em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI, marinamattioni@hotmail.com; Bolsista de fomento Unijui.

³ Doutor em Educação nas Ciências pela Universidade pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijui, e professor da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijui, tarcisio.oliveira@unijui.edu.br.

⁴ Doutor em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC e professor da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijui, daniel.silveira@unijui.edu.br.

INTRODUÇÃO

Entre abril e junho de 2024, a região da Bacia do Guaíba sofreu com a rápida elevação das águas devido a fortes chuvas resultantes do fenômeno denominado El Niño, caracterizado pelo bloqueio de frentes frias do atlântico, que obrigaram chuvas a permanecerem estacionadas no sul (Marengo et al, 2024). Ao todo 478 cidades no estado foram atingidas por inundações, quedas de barreiras e deslizamentos de terra. Esse foi o quarto desastre do tipo em um ano na região (Vasconcellos, 2024), que têm se intensificado com as mudanças climáticas.

Dentre os afetados, 450.697 pessoas estavam cadastradas no CadÚnico, sistema de assistência social do governo (MUP RS, 2024). Ao passo em que esse número representa uma porcentagem de 65,4% da população afetada, há ainda uma parcela da população de baixa renda que não se enquadra no foco do CadÚnico, pois apresentam salários acima de 1 SM. Mesmo que não estejam em situação de extrema vulnerabilidade, ainda sofrem com a dificuldade de recuperação de bens materiais (Bourscheidt, 2024)

O trabalho aqui apresentado busca entender se há uma correlação entre áreas (*clusters*) de populações com baixa renda e áreas de alta suscetibilidade para desastres ambientais, como enchentes, especificamente na região metropolitana de Porto Alegre-RS. Enquanto a hipótese H0 considera uma total relação de aleatoriedade entre a localização de populações de baixa renda e áreas de desastres naturais, a pesquisa busca provar que há sim relação entre as duas situações, sendo esta a hipótese H1.



Aqui, busca-se comprovar estudos teóricos através do empirismo analítico-espacial embasado na metodologia do Índice de Moran, a fim de demonstrar em mapas coropléticos a conexão estatística entre as situações de vulnerabilidade (baixa renda e área propensa a desastres ambientais). A comprovação da hipótese H1 da pesquisa é capaz de demonstrar cartograficamente a forma segregacionista como as cidades são construídas.

Teoricamente, entende-se que aleatoriedade pouco influencia áreas urbanizadas e assentamentos humanos, uma vez que, devido à característica principal de mercantilização dos espaços urbanos, sua formação acontece propositalmente e de acordo com os interesses do capital, privilegiando populações de alta renda, enquanto direciona populações menos abastadas às áreas de menor interesse ao mercado imobiliário (Rolnik, 2022; Maricato, 2015).

Há, neste estudo, a demonstração de que áreas de maior renda também foram afetadas pelas enchentes, no entanto, diferenciam-se nas formas como puderam lidar com o desastre, bem como a rapidez em que puderam se recuperar financeiramente. Áreas de alta renda também tendem a ter um maior número de edificações de multipavimentos, resultado do mercado em regiões privilegiadas (Lacerda e Bernardino, 2020), o que indica que, enquanto algumas pessoas ficaram ilhadas em seus apartamentos, não necessariamente significa que tiveram seus pertences perdidos nas águas lamacentas da enxurrada.

Os resultados desta pesquisa podem apresentar utilidade para a comunidade acadêmica e científica ao passo em que confirmam as teorias de segregação socioespacial já estabelecidas no meio através de uma análise estatística, bem como servir de embasamento para a estruturação de políticas públicas de mitigação das consequências de desastres como o estudado neste trabalho. Enquanto as enchentes não cessarão e, pelo contrário, somente tenderão a aumentar sua frequência graças às mudanças climáticas, é irresponsabilidade dos gestores manter o comportamento de remediação como política de Estado (Carbon Report, 2024). A população continuará perdendo seus pertences e suas vidas até que se tornem refugiados climáticos.

Além desta introdução, o estudo divide-se em mais três capítulos: uma metodologia detalhada do processo quantitativo utilizado, análise dos resultados adquiridos a partir dessa metodologia e considerações finais.

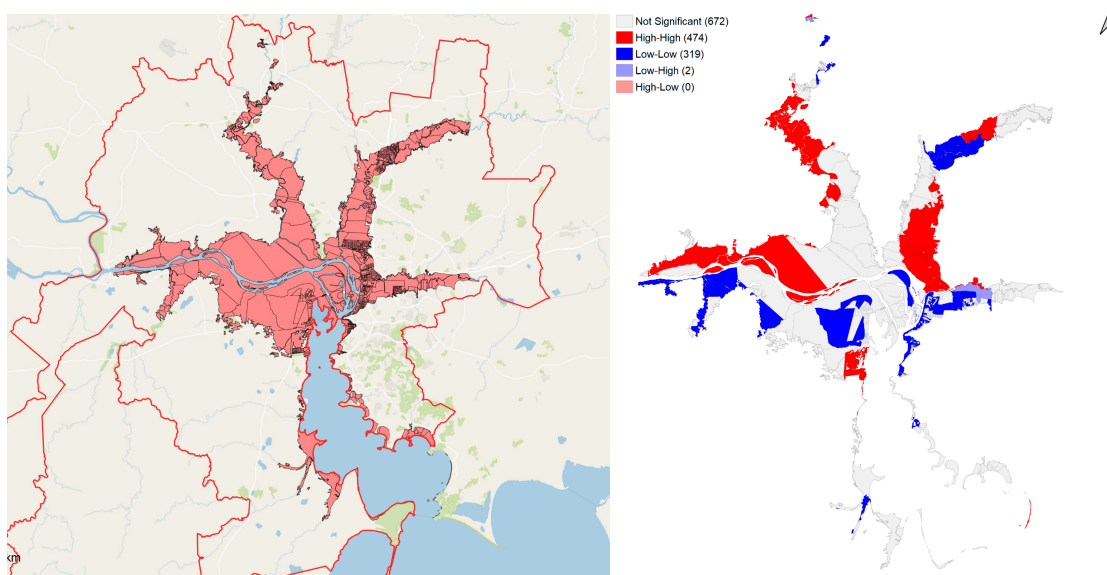
METODOLOGIA

Este estudo descritivo e quantitativo, de natureza aplicada, identifica bolsões de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental na Região Metropolitana de Porto Alegre, utilizando dados do Censo 2010 e informações do Projeto MapBiomias (2024) sobre áreas afetadas pelas enchentes de 2024. Apesar da defasagem dos dados do Censo, a relevância do estudo se mantém devido à persistência das características censitárias na região. A vulnerabilidade financeira foi medida pela renda nominal média mensal por setor censitário, enquanto a vulnerabilidade ambiental foi definida pela sobreposição com áreas urbanas impactadas pelas enchentes. Para identificar áreas de similaridade e discrepância, os dados foram analisados espacialmente com o Coeficiente de Autocorrelação Espacial de Moran no software GeoDA e mapeados em um mapa coroplético.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados de municípios afetados pela enchente, e considerando esta a maior cheia da série histórica, tomou-se a área afetada como sujeita a novas inundações, portanto, ambientalmente vulnerável. Com essa informação em mãos, e com dados do censo de 2010, tornou-se possível o desenvolvimento do mapa na figura 01.

Figura 01 - Área Analisada, Setores Censitários e Mapa Coroplético I de Moran



Fonte: Elaboração Própria (2024)



A Figura 01 também apresenta o mapa coroplético resultante da Análise realizada a partir do Coeficiente de Autocorrelação Espacial de Moran, que representa a partir de *clusters* de renda na região afetada, setores de municípios a norte do rio Jacuí, que deságua na lagoa do Guaíba, com maior tendência de clusterização com valores em vermelho, indicando rendas maiores que seus vizinhos, tanto cinzas quanto azuis. Por sua vez, os tons azuis dominam as áreas de municípios mais ao sul. Na legenda as cores em cinza estão descritas como *not significant*, e apresentam uma informação importante: sua insignificância estatística indica que, pelo índice, apresentam média salarial parecida com seus vizinhos, não são nem caracteristicamente pobres nem ricos.

Ao passo em que houve a comprovação de que há uma grande concentração de setores de baixa renda nas áreas afetadas, portanto uma intersecção entre diferentes vulnerabilidades de um mesmo setor, as enchentes afetaram também os *clusters* de renda relativamente maior. Tal resultado indica que, além de afetar populações de baixa renda, as crises climáticas passam, cada vez mais, a afetar populações com rendas maiores que, comumente dispõe de mobilidade espacial a partir de seu capital financeiro, ou seja, têm a oportunidade de escolher futuramente debandar-se para regiões mais seguras e com infraestrutura para evitar alagamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As crises climáticas têm se intensificado ao longo dos últimos anos. Dessa forma, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de mitigação das consequências do modo de vida contemporâneo. Enquanto houve a comprovação da intersecção entre vulnerabilidade financeira e ambiental dentro da região afetada, também foi possível perceber que essa não acontece de forma igual em todos os municípios, revelando discrepâncias de renda dentro da própria região metropolitana, uma vez que houveram tanto bolsões de baixa renda quanto de alta renda afetadas, porém em cidades diferentes. Essa pesquisa evidencia, tanto para a comunidade científica quanto para os responsáveis pelo desenvolvimento de políticas públicas as áreas de maior necessidade de auxílios e investimentos, levantando a intersecção de vulnerabilidades das regiões.



Palavras-chave: Vulnerabilidade Ambiental. Índice de Moran. Enchentes em Porto Alegre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Janaina. Relatório da ONU aponta queda de 85% na insegurança alimentar no Brasil. Senado Federal. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2024/07/24/relatorio-da-onu-aponta-queda-de-85-na-inseguranca-alimentar-no-brasil>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- CARBON REPORT. Mudanças climáticas, El Niño e falhas de infraestrutura estão por trás das enchentes no RS. Carbon Report. 2024. Disponível em: <https://carbonreport.com.br/mudancas-climaticas-el-nino-e-falhas-de-infraestrutura-estao-por-tras-das-enchentes-no-rs/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- BOURSCHEIDT, Deise Maria. Desastres naturais: economia, vulnerabilidade social e percepção ambiental. 2024. 123 f., il. Tese (Doutorado em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024.
- DEFESA CIVIL RS. Defesa Civil atualiza balanço das enchentes no RS – 20/8. Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-20-8>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- IBGE. Censo Demográfico 2022. 2024. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/apps/pgi/#/mapa/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- LACERDA, Norma ; BERNARDINO, Iana Ludermir. Ressemantização das áreas centrais das cidades brasileiras e mercado imobiliário habitacional: o caso recifense (Brasil).
- MAPBIOMAS. Toolkit para a Emergência Climática no Rio Grande do Sul. 2024. Disponível em: <https://mapbiomas-workspace.earthengine.app/view/rio-grande-do-sul-climate-emergency-toolkit>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- MARENGO, José A.; DOLIF, Giovanni; CUARTAS, Adriana; CAMARINHA, Pedro; GONÇALVES, Demerval; LUIZ, Rafael; SILVA, Larissa; ALVALA, Regina C. S.; SELUCHII, Marcelo E.; MORAES, Osvaldo L.. O maior desastre climático do Brasil: chuvas e inundações no estado do rio grande do sul em abril-maio 2024. Estudos Avançados, [S.L.], v. 38, n. 112, p. 203-228, 2024.
- MARICATO, Ermínia. Para entender a crise urbana. . São Paulo: Expressão Popular. . Acesso em: 14 jul. 2025. , 2015
- MUP RS. Governo do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://mup.rs.gov.br/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- VASCONCELLOS, Hygino. Com 4 enchentes e 100 mortes em um ano, RS sofre com ocupação perto de rios. Notícias UOL, 2024. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2024/05/03/enchentes-no-rs-estao-cada-vez-mais-frequentes-e-preciso-planejamento.htm>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- ROLNIK, Raquel. Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. 2015. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Acesso em: 14 jul. 2025.