

A RELAÇÃO ENTRE AS CHUVAS E A RENDA MENSAL EM PELOTAS: UMA VISÃO SOCIOECONÔMICA SOBRE OS IMPACTOS CLIMÁTICOS

FELIPE GONÇALVES DE SOUZA¹; GUSTAVO WEIRICH CORRÊA²;
DANIELA BUSKE³; POLLYANE VIEIRA DA SILVA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – 60felipesouza101@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – correa.gw@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – daniela.buske@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – pollyane.silva@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Em 2024, o estado do Rio Grande do Sul enfrentou um desastre climático devido a uma quantidade excessiva de chuvas. Até então, o evento mais severo registrado havia ocorrido em 1941, quando o nível do rio Guaíba alcançou 4,76 metros. Neste ano, porém, o nível subiu para 5,35 metros (ANA, 2024). A enchente trouxe dados inéditos sobre tragédias climáticas no estado.

Na cidade de Pelotas, a água subiu 3 metros acima do nível normal, superando os registros da última grande enchente, também ocorrida em 1941 (CNN Brasil, 2024). Como uma das medidas para enfrentar a crise, a prefeitura de Pelotas criou uma sala de situação, com a colaboração de professores e técnicos da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), incluindo matemáticos, meteorologistas, hidrólogos, engenheiros e economistas. Esses pesquisadores, atuando de forma voluntária, desenvolveram soluções eficazes para a avaliação dos riscos de inundação, o que permitiu um monitoramento mais preciso dos ventos e da elevação das águas. Esse trabalho colaborativo contribuiu para a tomada de decisões, o mapeamento das áreas de risco e a definição das necessidades de evacuação (GDISPEN, 2024).

Destacar o impacto das enchentes sobre a população socioeconomicamente vulnerável é essencial para compreender a profundidade da desigualdade social no país. Populações com escassez de recursos e infraestrutura enfrentam as consequências de forma desproporcional, e os danos causados não são remediados com a mesma facilidade daqueles em melhores condições socioeconômicas. Segundo um estudo publicado pelo Ipea, 8,8% da população total do estado foi afetada, enquanto, entre a população em situação de vulnerabilidade socioeconômica, esse número chegou a 9,7% (IPEA, 2024).

O objetivo deste trabalho é analisar a relação entre os setores censitários da cidade de Pelotas, classificados de acordo com a renda da população, e as áreas afetadas pelas enchentes de maio de 2024.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

2.1. Materiais e métodos

Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos do Censo do IBGE de 2010 (IBGE, 2010). O mapa da cidade de Pelotas, dividido por setores censitários em formato *.shp*, foi gerado com a utilização do *software* QGIS e integrado com

uma planilha em formato .csv contendo informações sobre o valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento) de cada setor censitário de Pelotas. A lâmina d'água estimada para a cidade de Pelotas em maio de 2024 foi obtida por meio de servidores da UFPEl, que estavam ativamente envolvidos na sala de situação durante as enchentes.

A análise dos dados foi realizada por meio de uma abordagem descritiva, utilizando o *software* Python para processamento e análise estatística dos dados tabulados. Segundo Lopes (2008) e Silvestre (2007), a estatística descritiva é considerada, também, uma importante ferramenta para solução de problemas, pois possibilita, além da organização de dados, as interpretações e apresentações, assim como o apontamento de tendências e variabilidades de dados que levam a previsões e suposições de fatos. Adicionalmente, a análise do mapa foi realizada de forma visual, permitindo uma interpretação espacial da relação com os dados de renda e lâmina d'água.

2.2. Resultados e Discussão

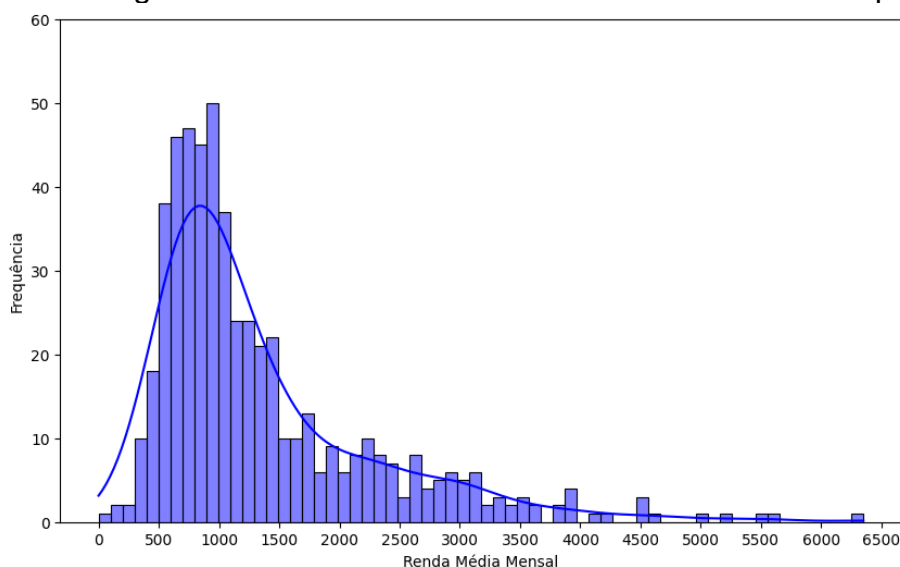
A Tabela 1, juntamente com o histograma apresentado na Figura 1, revela aspectos importantes sobre a distribuição do rendimento nominal médio mensal das pessoas com dez anos ou mais de idade, incluindo tanto aquelas com quanto sem rendimento, nos setores censitários de Pelotas.

Tabela 1: Dados da variável Renda nos setores censitários da cidade de Pelotas.

Principais medidas de resumo da variável Renda (R\$)			
Valor mínimo	Desvio Padrão	Média	Valor máximo
102,00	936,96	1355,79	6350,00

Fonte: Os autores (2024).

Figura 1: Histograma relacionando a Renda Média Mensal e a Frequência.



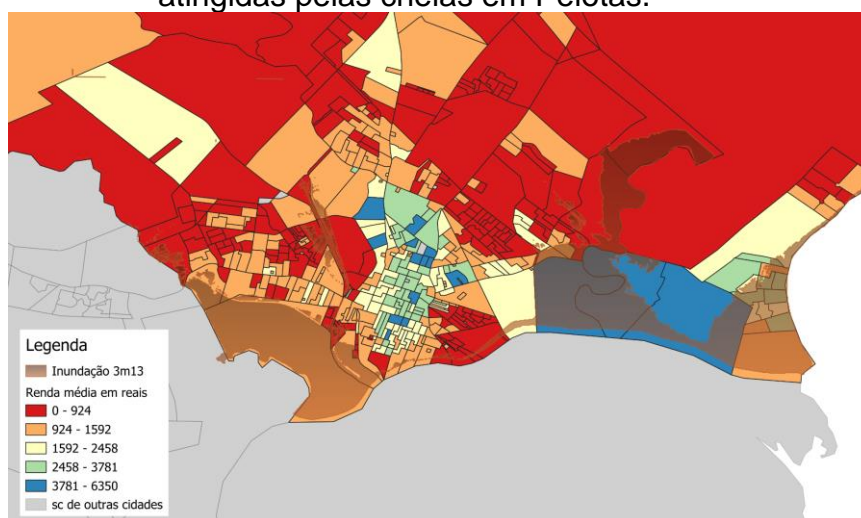
Fonte: Os autores (2024).

Analisando a Tabela 1 e a Figura 1, observa-se que a maior parte dos setores censitários se encontra na faixa de renda média mensal inferior à média geral dos dados, que é de R\$1.355,79. Isso indica que, embora haja setores com

rendas significativamente mais altas, a concentração maior está em áreas de renda mais baixa. A diferença entre o setor censitário com maior renda média mensal (R\$6.350,00) e o setor com a menor média (R\$102,00) destaca a disparidade existente no município. Esse contraste reflete a presença de uma desigualdade significativa na distribuição de renda entre diferentes regiões da cidade. Outro indicador importante é o desvio padrão de R\$936,96, que sinaliza uma variação considerável na renda média mensal dos setores censitários. Esse valor elevado mostra que há uma grande dispersão dos dados em relação à média, o que, no contexto analisado, traduz-se em uma alta desigualdade na distribuição de renda entre os setores censitários de Pelotas.

A Figura 2 apresenta um mapa da cidade de Pelotas, dividido em setores censitários, mostrando o valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas com dez anos ou mais de idade, incluindo tanto aquelas com quanto sem rendimento. As cores no mapa representam diferentes faixas de rendimento mensal: vermelho indica setores com rendimento médio de até R\$ 924; laranja, rendimentos entre R\$ 924 e R\$ 1.592; amarelo, rendimentos entre R\$ 1.592 e R\$ 2.458; verde, rendimentos entre R\$ 2.458 e R\$ 3.781; e azul, rendimentos entre R\$ 3.781 e R\$ 6.350.

Figura 2: Mapa dos setores censitários por renda média (reais) e áreas atingidas pelas cheias em Pelotas.



Fonte: Os autores (2024).

Ao cruzar os dados de renda com a área de inundação, representada por uma sombra em marrom, observa-se que as regiões mais atingidas são, em sua maioria, habitadas por populações de baixa renda, evidenciando a vulnerabilidade social dessas localidades. O Núcleo Porto Alegre do INCT Observatório das Metrópoles (2024) realizou um estudo abrangente que, além da renda mensal, considerou também a composição étnico-racial dos habitantes afetados pelas cheias que atingiram Porto Alegre e sua região metropolitana no início de maio de 2024. O estudo revelou que as áreas alagadas concentram não apenas populações de baixa renda, mas também uma expressiva parcela da população negra, reforçando o caráter socioeconômico e racial da vulnerabilidade às catástrofes naturais.

Em Pelotas, o aumento expressivo do nível da água, causado pelo avanço das águas do Guaíba em direção à Lagoa dos Patos, resultou em um efeito cascata sobre os corpos hídricos locais. Tanto o Arroio Pelotas quanto o Canal São Gonçalo

tiveram seus níveis elevados de forma significativa, culminando em transbordamentos que afetaram diversas áreas da cidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados, é evidente que as enchentes em Pelotas afetaram de forma desproporcional as populações de menor renda e maior vulnerabilidade. A relação entre a distribuição da renda nos setores censitários e a extensão das áreas alagadas revela que os impactos desse evento climático foram mais severos nas regiões habitadas por pessoas de renda mais baixa, reforçando a necessidade de políticas públicas que contemplem a mitigação dos efeitos de desastres naturais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. ANA publica dados em tempo real de monitoramento do nível do Lago Guaíba em Porto Alegre/RS. 2024. Acesso em: 11 set. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-publica-dados-em-tempo-real-de-monitoramento-do-nivel-do-lago-guaiba-em-porto-alegre-rs>.

CNN Brasil. **Enchentes no RS: canal atinge nível recorde de 3 metros em Pelotas**. Acesso em: 18 set. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/enchentes-no-rs-canal-atinge-nivel-recorde-de-3-metros-em-pelotas/>.

GDISPEN. **Na mídia - Inundações 2024. UFPel, Pelotas, 7 jun. 2024**. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/fentransporte/na-midia-inundacoes-pelotas-2024/>. Acesso em: 18 set. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Uma estimativa da população atingida pelas enchentes do Rio Grande do Sul em 2024**. Brasília: IPEA, 2024. Acesso em: 18 set. 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14337/1/NT_CGDTI_02_Publicacao_Expressa.pdf.

LOPES, C. E. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Cadernos Cedes, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

Observatório das Metrópoles. **Núcleo Porto Alegre analisa os impactos das enchentes na população pobre e negra do Rio Grande do Sul**. 2024. Acesso em: 11 ago. 2024. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/nucleo-porto-alegre-analisa-os-impactos-das-enchentes-na-populacao-pobre-e-negra-do-rio-grande-do-sul/>.

Python Software Foundation. **Python Language Reference, version 3.x**. Disponível em: <https://www.python.org/>. Acesso em: 18 set. 2024.

SILVESTRE, A. L. **Análise de dados e estatística descritiva**. Lisboa: Escolar Editora, 2007.