

ENCHENTES NO RIO GRANDE DO SUL: O QUE ENSINAM OUTROS EVENTOS EXTREMOS¹

Leonardo Monasterio²
Philipp Ehrl³

SINOPSE

Este estudo examina a literatura econômica sobre desastres naturais, em especial as enchentes, e discute a validade externa desses estudos para o caso do Rio Grande do Sul em 2024. Utilizando o esquema analítico de Jacob Vigdor, em *The Economic Aftermath of Hurricane Katrina*, de 2008, elaborado para analisar as consequências do furacão Katrina, o artigo analisa o impacto das enchentes no mercado imobiliário da região metropolitana de Porto Alegre. O modelo é adaptado para avaliar o impacto diferencial entre áreas inundadas e não inundadas, prevendo possível redução no estoque imobiliário nas áreas afetadas. Conclui-se que, dada a situação econômica e demográfica já estagnada do Rio Grande do Sul, é improvável uma rápida recuperação, sugerindo que lições do caso Katrina podem ser valiosas. Especificamente, incentivos para a recuperação de imóveis existentes e obras de proteção contra enchentes parecem preferíveis à construção de unidades adicionais.

Palavras-chave: desastres; mercado imobiliário; enchentes.

ABSTRACT

This study examines the economic literature on natural disasters, with a focus on floods, and discusses the external validity of these studies in relation to the case of Rio Grande do Sul in 2024. Using the analytical framework of Jacob Vigdor (*The Economic Aftermath of Hurricane Katrina*, published in 2008), developed to analyze the consequences of Hurricane Katrina, the article evaluates the impact of floods on the real estate market in the metropolitan region of Porto Alegre. The model is adapted to assess the differential impact between flooded and non-flooded areas, predicting a potential reduction in the housing stock in the affected areas. The study concludes that, given the already stagnant economic and demographic conditions in Rio Grande do Sul, a swift recovery is unlikely, suggesting that lessons from the Katrina case may be valuable. Specifically, supporting the renovation of current buildings and investing in flood defenses seems preferable to adding new housing units.

Keywords: disasters; real estate market; floods.

1. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/brua33art4>

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea); professor do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP); e pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

3. Pesquisador visitante na Dirur/Ipea; e professor da Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getulio Vargas (EPPG/FGV).

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é sintetizar a literatura econômica sobre impactos de desastres, com ênfase nas enchentes, e discutir a validade externa desses estudos para o ocorrido no Rio Grande do Sul em 2024. Após apontar as semelhanças e diferenças entre o caso gaúcho e o do furacão Katrina em Nova Orleans em 2005, parte-se do esquema analítico de Vigdor (2008) para analisar o impacto das enchentes no mercado imobiliário da região metropolitana (RM) de Porto Alegre.

Eventos extremos no Rio Grande do Sul têm uma longa história. Entre 1943 e 1952, o estado observou seu mais intenso período de secas severas e extremas (Silva, 2015). Alterações climáticas, como o aquecimento global, só aumentaram a frequência desses eventos. Houve secas marcantes nas terras gaúchas em 2005, 2020 e 2023. Na estimativa de Cunha (2024), na ausência dessas duas últimas secas, o crescimento acumulado do produto interno bruto (PIB) do Rio Grande do Sul entre 2010 e 2023 seria de aproximadamente 40% e não os 24% observados.

Mesmo quando comparado com outros estados do Brasil, o caso do Rio Grande do Sul se destaca. De acordo com o Atlas Digital de Desastres no Brasil,⁴ o prejuízo acumulado entre 1991 e 2023 do estado foi de R\$ 125 bilhões, o maior do Brasil, e mais do que o dobro do que o observado em Santa Catarina, o segundo colocado. Além disso, os desastres são bem espalhados no território gaúcho: todos os municípios tiveram ao menos um desastre natural nesse período.

Nenhum desses eventos extremos no Rio Grande do Sul, contudo, teve o impacto da enchente de 2024. Entre 27 de abril e 2 de maio, em muitas estações hidrológicas, a precipitação acumulada correspondeu a um terço dos valores acumulados nos anos anteriores (Rio Grande do Sul, 2024). As vítimas humanas concentraram-se nas áreas atingidas pela enxurrada, mas o impacto econômico de maior alcance manifestou-se na RM de Porto Alegre.

Estimativas feitas pela Coordenação-Geral de Ciência de Dados e Tecnologia da Informação do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (CGDTI/Ipea) indicam que mais de 816 mil pessoas (8,8% da população estadual) foram diretamente atingidas pelas enchentes em 418 municípios (Pereira *et al.*, 2024a). A mancha de impacto das enchentes, deslizamentos e lama cobriu uma área de 16 mil quilômetros quadrados, uma área dez vezes maior do que a do município de São Paulo. Em termos de empresas e empregos, estima-se que nos municípios em estado de calamidade foram 23,3 mil estabelecimentos privados diretamente atingidos, onde trabalhavam mais de 330 mil pessoas (Pereira *et al.*, 2024b). Obviamente, esse impacto foi bastante heterogêneo: em Canoas e São Leopoldo, o percentual de empregos atingidos diretamente ultrapassou 30% e, na capital, esse valor chegou a 38%.

Outra peculiaridade das enchentes foi sua duração. Se a enxurrada na região Norte causou danos quase instantâneos, na RM de Porto Alegre a situação foi mais duradoura. O nível do lago Guaíba só voltou ao nível inferior ao de inundação um mês depois do início da tragédia (Trindade, 2024). Isso colaborou para danificar o estoque imobiliário e a infraestrutura de transporte da cidade. As saídas de Porto Alegre permaneceram um mês com vias fechadas, assim como a rodoviária da capital. O Aeroporto Internacional Salgado Filho só voltou a operar em 21 de outubro de 2024 e, no momento da elaboração deste artigo,⁵ seguiam inoperantes as principais estações de transporte ferroviário de massa.

4. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/>.

5. Outubro de 2024.

2 DESASTRES E A ECONOMIA REGIONAL

O que a economia regional pode ensinar sobre impacto de desastres? Começando pelo caso mais extremo e pelo artigo que iniciou a literatura recente sobre o tema, Davis e Weinstein (2002) estudaram os efeitos do bombardeio nuclear de Hiroshima e Nagasaki. Apesar da brutal destruição de vidas e capital físico, os autores mostraram que a população de Nagasaki ultrapassou aquela que seria prevista pela tendência 1925-1940 em apenas duas décadas. Já Hiroshima demorou cerca de três décadas para igualar a tendência populacional pré-Segunda Guerra Mundial. Os autores também mostraram evidências econométricas de que a estrutura espacial da economia japonesa basicamente se manteve após o bombardeio da Segunda Guerra.⁶

Fazendo uso de dados globais e dados de satélite de alta resolução, Felbermayr *et al.* (2022) analisaram os efeitos das anomalias climáticas extremas na atividade econômica no mundo. Os resultados são otimistas: as regiões parecem se recuperar relativamente rápido. Kocornik-Mina *et al.* (2020), por sua vez, focalizam os efeitos das inundações em áreas urbanas e indicam que as cidades ribeirinhas tendem a manter sua relevância econômica após as inundações. Complementando essa perspectiva, Boustan *et al.* (2020) examinam um século de dados sobre desastres naturais nos Estados Unidos e, nesse caso, encontram efeitos desastrosos e permanentes ao nível dos condados: emigração, pobreza e redução nos preços dos imóveis.

Por sua vez, no Brasil, há uma literatura recente que estima os efeitos econômicos de desastres e, em especial, das enchentes. Lima e Barbosa (2019) analisaram o impacto econômico da enchente de Santa Catarina de 2008. Eles estimaram que os PIBs dos municípios atingidos tinham se recuperado em cerca de três anos. Lima, Alves e Ehrl (2023) também analisaram esse caso de Santa Catarina, mas com base em microdados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Este novo olhar revelou que, apesar da recuperação da produção agregada, as áreas afetadas ainda sofrem consequências por haver um número reduzido de empresas e maior dificuldade de reintegrar trabalhadores demitidos no mercado de trabalho. Wink Junior *et al.* (2024), por seu turno, avaliaram os impactos da mesma tragédia usando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e com foco na pobreza. Seus resultados são mais pessimistas: eles mostram que os indivíduos impactados, especialmente os que já eram mais vulneráveis, tiveram redução duradoura da renda. Consequências igualmente perversas e duradouras foram encontradas por Alves, Lima e Emanuel (2022) na sua análise dos fatais deslizamentos na região serrana do Rio de Janeiro em 2011.

3 FURACÃO KATRINA E SUAS LIÇÕES

Por mais cuidadosa que seja a literatura sobre os impactos dos desastres, a questão inevitável repousa na sua validade externa. Ou seja, até que ponto seus resultados podem ser transpostos para outros países, épocas, tipos de eventos, estruturas e dinâmicas econômicas? A questão ainda ganha mais relevância porque, como descrito anteriormente, em algumas circunstâncias e aspectos os danos de desastres naturais parecem ser permanentes e, em outras ocasiões, são temporários.

6. No mesmo sentido, Vigdor (2008) mostra que Chicago se recuperou rapidamente do incêndio de 1871, São Francisco, do terremoto de 1906, bem como Dresden e Hamburgo após os bombardeios aliados da Segunda Guerra Mundial.

Os impactos do furacão Katrina em 2005 guardam semelhanças relevantes com o desastre gaúcho recente. É fato que as suas quase 2 mil perdas humanas o fazem bem mais letal do que a tragédia gaúcha, mas há várias semelhanças, conforme detalhado a seguir.

- Falhas na conservação e operação dos mecanismos de proteção contra enchentes.
- Regiões centrais da capital do estado ficaram inundadas por semanas. Há, contudo, uma diferença que será explorada mais adiante: em Nova Orleans, a área inundada da cidade foi total, enquanto na RM de Porto Alegre, devido ao seu relevo, as cheias foram parciais.
- Impacto desproporcional sobre as populações mais vulneráveis. Esses grupos, quer porque não tiveram recursos para escaparem, quer porque já moravam próximos de áreas de risco, estiveram mais sujeitos a serem atingidos pelas águas.
- Capacidade governamental restrita.
- As regiões metropolitanas de Porto Alegre e de Nova Orleans já eram áreas econômicas pós-industriais portuárias com dinâmica econômica estagnada ou de baixo crescimento. Entre 1990 e 2000, Nova Orleans já tinha perdido 2,5% da população e, entre 2000 e 2004, a cidade perdeu 6,2% das vagas de emprego (Dolfman, Wasser e Bergman, 2007).

No caso da cidade de Nova Orleans, a redução imediata do emprego foi de cerca de 100 mil vagas (em um mercado com 250 mil vagas) e – apesar da recuperação do setor de construção civil – os impactos se mantiveram no longo prazo. De acordo com Vigdor (2008), um ano depois da tragédia, a população daquela cidade era a metade da observada antes do desastre; considerando apenas a RM, a população teria caído entre 20% e 25%.

Os dados da RM de Nova Orleans retratam o impacto e a dificuldade de recuperação da dinâmica do local. Em 2000, a população era de 1,3 milhão de habitantes. Em 2006, a população reduziu-se para 0,98 milhão e chegou ao seu maior nível pós-Katrina, em 2019, com 1,27 milhão. Com a covid-19, a população voltou a cair e os dados mais recentes indicam uma população de 0,96 milhão.⁷

De forma aparentemente paradoxal, o preço dos imóveis aumentou após a tragédia e não retornou para os valores anteriores. De acordo com Vigdor (2008), e tal como veremos mais adiante, isso ocorreu porque a destruição do estoque imobiliário⁸ mais do que compensou a redução da demanda causada pelas evacuações permanentes. Esse aumento dos preços, em certa medida, dificultou a recuperação, pois aumentou o custo de vida local e, com isso, tornou a região menos atraente.

Vale reforçar o quão estagnada a economia da Louisiana já era mesmo antes do Katrina. A renda *per capita* mediana do estado em 1997 era de US\$ 59,7 mil e, em 2004, US\$ 56,1 mil. Em 2023, esse valor chegou a US\$ 57,6 mil; ou seja, um ganho real de apenas 3,6% em quase duas décadas e ainda inferior ao valor de 1997.⁹

7. Esse processo de estagnação populacional aconteceu no estado da Louisiana como um todo. Antes do Katrina, havia 4,57 milhões de habitantes. Hoje, são 4,53 milhões. Disponível em: <https://fred.stlouisfed.org/series/MEHOINUSLAA672N>; e <https://fred.stlouisfed.org/series/LAPOP>.

8. Estima-se que dois terços dos imóveis tiveram danos severos (Vigdor, 2008, p. 151).

9. Disponível em: <https://fred.stlouisfed.org/series/NORPOP>.

Informações individuais sugerem consequências um pouco mais otimistas das consequências de longo prazo do furacão Katrina. Deryugina, Kawano e Levitt (2018) utilizaram dados de declarações de imposto de renda dos atingidos e dos não atingidos. Em poucos anos, aqueles indivíduos que participaram da diáspora de Nova Orleans já tinham renda monetária igual ou até superior à renda daqueles comparáveis. Vários mecanismos explicam esse resultado surpreendente. Uma possibilidade levantada pelos autores é que, forçados a sair da cidade, os trabalhadores tenham encontrado mercados de trabalho mais dinâmicos. Além disso, vale destacar que essa emigração foi financiada com recursos públicos.

Até 2007, o governo federal dos Estados Unidos comprometeu US\$ 97 bilhões para ajuda humanitária em decorrência dos desastres (Green e Olshansky, 2012). Apenas o programa Road Home custou mais de US\$ 9 bilhões para os moradores de Nova Orleans para que pudessem escolher entre reconstruir ou vender suas residências semidestruídas para o governo estadual. Porém, como se viu, nem mesmo esses recursos foram suficientes para mudar a trajetória de estagnação da cidade ou mesmo do estado da Louisiana.

O estado do Rio Grande do Sul se encontra em situação em certa medida semelhante à da Louisiana. As projeções demográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a população do estado deve atingir o seu ápice em 2026 e o envelhecimento deve se acelerar nas próximas décadas. No mesmo sentido, a RM de Porto Alegre perdeu 0,4% da população entre 2010 e 2022. O estado ainda possui renda *per capita* bem acima da nacional, contudo, nem os analistas mais otimistas esperam que a economia gaúcha tenha um desempenho excepcional nas próximas décadas.

Isso posto, não parece plausível crer que o caso da enchente de 2024 repetirá os casos das regiões dinâmicas, que, abaladas por uma catástrofe, retomam rapidamente a sua trajetória anterior de desenvolvimento. Trata-se de um estado maduro em termos econômicos e demográficos, afetado por seguidos eventos extremos e que não tem demonstrado capacidade de se preparar para os efeitos das mudanças climáticas. Assim, é melhor aprender com os acertos e os erros de Nova Orleans do que com outras enchentes.

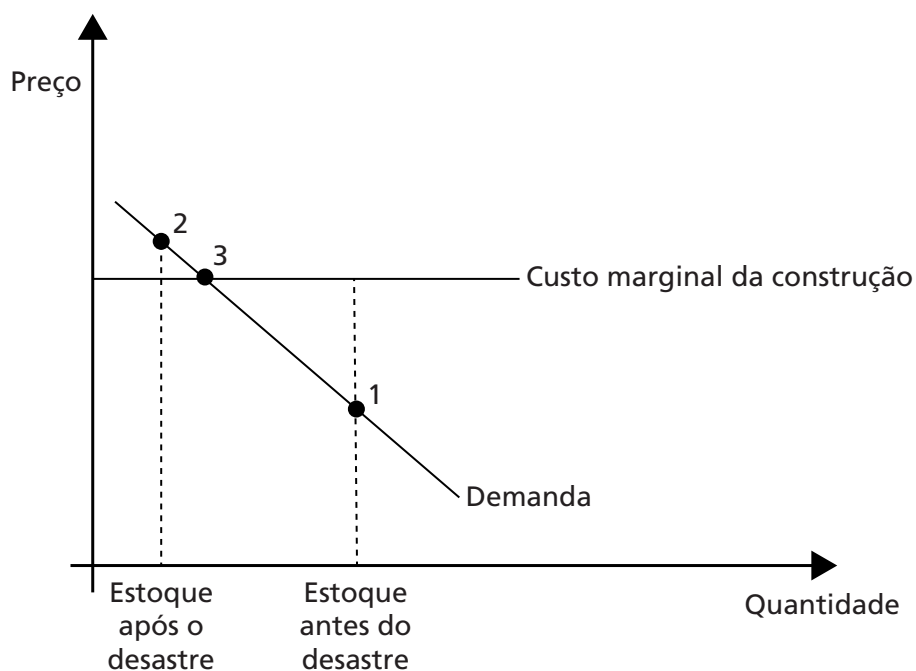
4 IMPACTOS NO MERCADO IMOBILIÁRIO

Ao tentar captar os impactos de desastres naturais, modelos econômicos simplificam a realidade com fins analíticos. Assim, tais abstrações deixam de lado aspectos talvez relevantes. Mesmo assim, nesta seção, partimos do modelo de Vigdor (2008) e o adaptamos para destacar os mecanismos econômicos, cientes das limitações dessa abordagem simplificada.

Inspirado pelos efeitos do furacão Katrina em Nova Orleans, Vigdor (2008) explica a diferença de um choque em economias com alta e baixa demanda por imóveis. Na região dinâmica, o preço de equilíbrio antes e após o desastre é superior ao custo marginal da construção. Portanto, faz sentido reconstruir a cidade. Esse seria o caso de Chicago depois do incêndio de 1871. Já na cidade com demanda fraca, como o estoque imobiliário é durável, o ajuste se dava via aluguéis mais baratos. Após a destruição do estoque imobiliário, o novo equilíbrio de longo prazo é alcançado sem a recuperação do estoque imobiliário pré-desastre, pois o custo marginal da construção seria alto demais ante a demanda por imóveis. Nova Orleans se enquadraria neste caso.

FIGURA 1

Representação das mudanças nos mercados com demanda imobiliária baixa antes e depois do desastre



Fonte: Vigdor (2008).
Elaboração dos autores.

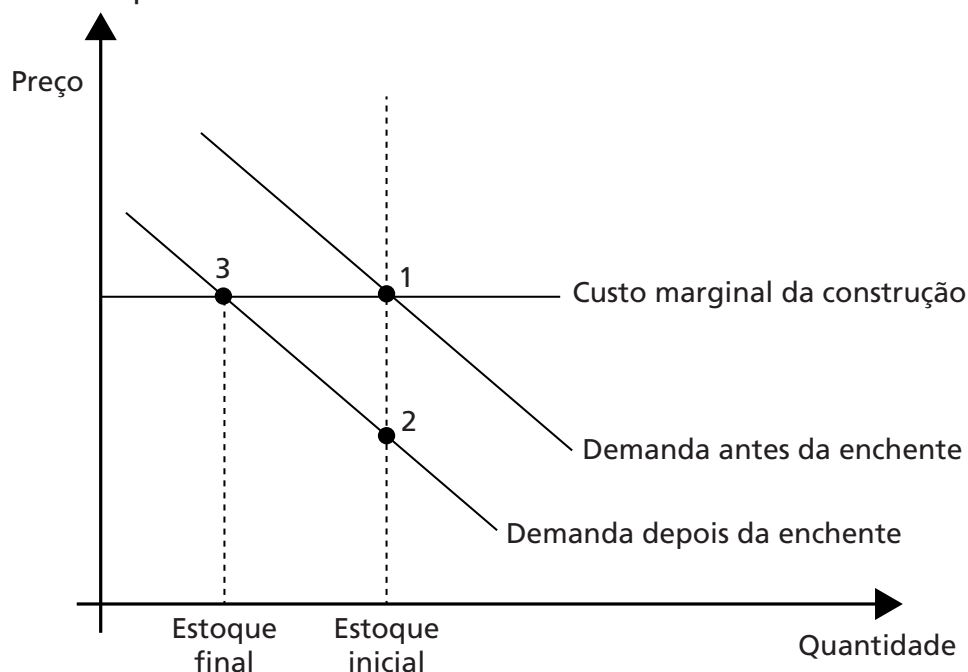
A figura 1, adaptada de Vigdor (2008), representa o que teria acontecido em um mercado imobiliário com baixa demanda atingido por um desastre. No ponto inicial 1, um equilíbrio de curto prazo, o preço já estava abaixo do de construção, fazendo com que o estoque imobiliário já estivesse em queda. O desastre acelera o processo de destruição dos imóveis, deslocando a curva de oferta de curto prazo – representada pela curva pontilhada – para a esquerda. Isso leva a economia para o ponto 2, fazendo com que os aluguéis aumentem, tal como aconteceu em Nova Orleans, e haja alguma reconstrução. O equilíbrio de longo prazo seria no ponto 3, em que os preços se igualam ao custo marginal de construção. Vale notar que o estoque nunca voltará a ser o mesmo de antes do desastre.

O caso da RM de Porto Alegre se diferencia do da cidade de Nova Orleans, porque no caso gaúcho os municípios foram apenas parcialmente inundados. Assim sendo, faz sentido adaptar o esquema de Vigdor (2008) para analisar o impacto diferencial entre as áreas inundadas e as não inundadas da RM de Porto Alegre.

A figura 2 ilustra o mercado imobiliário das áreas que foram alagadas na RM de Porto Alegre. Entre várias simplificações, o exemplo supõe que, ao contrário do caso de Nova Orleans, não houve destruição do estoque imobiliário no momento da enchente.¹⁰ O mercado estava em equilíbrio no ponto 1, em que o preço dos imóveis é igual ao custo marginal da construção.

10. Na realidade, houve danos consideráveis ao estoque imobiliário na tragédia gaúcha. Adotamos essa hipótese apenas para fins de exposição.

FIGURA 2
Representação das mudanças nos mercados imobiliários nas áreas inundadas de uma área metropolitana



Fonte: Vigdor (2008).
Elaboração dos autores.

No caso da RM de Porto Alegre, a enchente fez com que os moradores descobrissem as áreas que estavam mais sujeitas às inundações do que supunham. Isso leva a um deslocamento para a esquerda da curva de demanda. Em um primeiro momento, como o estoque imobiliário é um custo naufragado (sem trocadilho), o ajuste se dá apenas pelo lado dos preços e o novo equilíbrio se dá no ponto 2.

Contudo, este não é o equilíbrio de longo prazo. No ponto 2, o preço dos aluguéis está abaixo do custo marginal da construção de novas unidades. Assim, o que se vê é um abandono das construções nas áreas vistas como alagáveis. Com o passar do tempo, isso desloca a oferta para a esquerda até que se chegue em 3, o novo equilíbrio de longo prazo. Os aluguéis voltam ao ponto inicial, mas o estoque imobiliário decresce.

Na realidade, esse ajuste é bem mais doloroso do que o diagrama pode sugerir. Bairros abandonados podem colapsar e se transformar em focos de criminalidade, ampliando os problemas sociais que talvez transbordem para outras vizinhanças. Existem diversos estudos econométricos que comprovam o efeito sugerido. Por exemplo, Cohen, Barr e Kim (2021) mostram que as enchentes causadas pelo furacão Sandy reduziram os preços das propriedades que foram inundadas na cidade de Nova Iorque porque o mercado incorporou este risco adicional. Efeitos semelhantes foram percebidos de outros riscos como a interrupção de fornecimento de água potável (Christensen, Keiser e Lade, 2023) ou poluição de ar por fábricas (Currie *et al.*, 2015).

Vale notar que, como as áreas não alagadas passam a se mostrar relativamente mais atraentes em comparação às alagadas, o primeiro impacto é um aumento de preços dos aluguéis. Quanto menos convencidos os cidadãos estiverem de que o desastre poderá acontecer com o mesmo padrão espacial, maior será a diferença de preços entre as áreas vistas como passíveis

ou não de serem alagadas. Evidências preliminares do Instituto Cidades Responsivas mostram que de fato o mercado imobiliário de Porto Alegre está reagindo de forma diferenciada entre as áreas que foram alagadas e as não alagadas (Dalcin e Fonseca, 2024).

Nesse sentido, uma recomendação de política pública derivada do modelo é que o esforço deve se voltar para proteger as áreas alagadas em 2024 de um novo desastre. Se os potenciais moradores perceberem que as áreas atingidas não voltarão a sê-lo, a curva de demanda da figura 2 voltará para a posição de antes da enchente e o estoque imobiliário será preservado. Além disso, fica evidente que não há sentido em incentivar a construção de novas unidades, uma vez que o problema central está do lado da demanda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, fez-se uma revisão da literatura sobre impactos de desastres e, a partir daí, buscaram-se semelhanças e diferenças entre o caso do Rio Grande do Sul e o de Nova Orleans. Com base no modelo simplificado de Vigdor (2008), analisou-se não só o resultado dos desastres em regiões estagnadas como também os impactos nos mercados imobiliários intraurbanos.

O exame dos erros de políticas públicas – como problemas de focalização e complexidade excessiva – na reconstrução dos danos provocados pelo furacão Katrina talvez possa servir para que se evite repetir no Rio Grande do Sul os mesmos equívocos (Green e Olshansky, 2012). Foge do escopo e limites deste trabalho aprofundar essa discussão.

Em termos teóricos, os diagramas aqui apresentados foram só um primeiro passo para uma reflexão mais profunda. Já no *front* empírico, é evidente que, além das bases já disponíveis, são necessários dados sobre os mercados imobiliários das cidades atingidas para acompanhar e avaliar as políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Pedro Jorge; LIMA, Ricardo Carvalho de Andrade; EMANUEL, Lucas. Natural disasters and establishment performance: evidence from the 2011 Rio de Janeiro Landslides. **Regional Science and Urban Economics**, v. 95, p. 103761, 2022.
- BOUSTAN, L. Platt *et al.* The effect of natural disasters on economic activity in US counties: a century of data. **Journal of Urban Economics**, v. 118, p. 103257, 2020.
- CHRISTENSEN, Peter; KEISER, David A.; LADE, Gabriel. Economic effects of environmental crises: evidence from Flint, Michigan. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 15, n. 1, p. 196-232, 2023.
- COHEN, Jeffrey P.; BARR, Jason; KIM, Eon. Storm surges, informational shocks, and the price of urban real estate: an application to the case of Hurricane Sandy. **Regional Science and Urban Economics**, v. 90, p. 103694, 2021.
- CUNHA, Aod. **A dinâmica do crescimento da região Sul e o futuro do Rio Grande do Sul**. Trabalho apresentado no evento Tá na Mesa organizado pela Federação de Entidades Empresariais do Rio Grande Sul, Porto Alegre, 2024.
- CURRIE, Janet *et al.* Environmental health risks and housing values: evidence from 1,600 toxic plant openings and closings. **American Economic Review**, v. 105, n. 2, p. 678-709, Feb. 2015.

DALCIN, Guilherme; FONSECA, Luciana. O que os dados do mercado imobiliário dizem sobre a Porto Alegre pós-enchente. **Instituto Cidades Responsivas**, 2024. Disponível em: <https://www.responsivecities.com/post/o-que-os-dados-do-mercado-imobili%C3%A1rio-dizem-sobre-a-porto-alegre-p%C3%B3s-enchente>. Acesso em: 12 set. 2024.

DAVIS, Donald R.; WEINSTEIN, David E. Bones, bombs, and break points: the geography of economic activity. **American Economic Review**, v. 92, n. 5, p. 1269-1289, 2002.

DERYUGINA, Tatyana; KAWANO, Laura; LEVITT, Steven. The economic impact of hurricane Katrina on its victims: evidence from individual tax returns. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 10, n. 2, p. 202-233, 2018.

DOLFMAN, Michael L.; WASSER, Solidelle Fortier; BERGMAN, Bruce. The effects of hurricane Katrina on the New Orleans economy. **Monthly Labor Review**, v. 130, p. 3, 2007.

FELBERMAYR, Gabriel *et al.* The economic impact of weather anomalies. **World Development**, v. 151, p. 105745, 2022.

GREEN, Timothy F.; OLSHANSKY, Robert. Rebuilding housing in New Orleans: the Road Home Program after the hurricane Katrina disaster. **Housing Policy Debate**, v. 22, n. 1, p. 75-99, 2012. DOI: 10.1080/10511482.2011.624530.

KOCORNIK-MINA, Adriana *et al.* Flooded cities. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 12, n. 2, p. 35-66, 2020.

LIMA, Ricardo Carvalho de Andrade; ALVES, Pedro Jorge; EHRL, Philipp. The impact of flash floods on the spatial distribution of businesses and workers. *In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMETRIA*, 45., 2023, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBE, 2023. Disponível em: https://sbe.org.br/anais/45EBE/microeconomia/45_EBE_paper_107.pdf.

LIMA, Ricardo Carvalho de Andrade; BARBOSA, Antonio Vinícius Barros. Natural disasters, economic growth and spatial spillovers: evidence from a flash flood in Brazil. **Papers in Regional Science**, v. 98, n. 2, p. 905-925, 2019.

PEREIRA, Rafael *et al.* **Uma estimativa da população atingida pelas enchentes do Rio Grande do Sul em 2024**. Brasília: Ipea, 2024a. (Nota Técnica, n. 2).

_____. **Uma estimativa de empresas e postos de trabalho diretamente atingidos pelas enchentes do Rio Grande do Sul em 2024**. Brasília: Ipea, 2024b. (Nota Técnica, n. 1).

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental. **Desastres naturais no Rio Grande do Sul**: estudo sobre as ocorrências no período 2003-2021. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2022.

_____. Conselho Permanente de Agrometeorologia Aplicada do Estado do Rio Grande do Sul. **Catástrofe climática no Rio Grande do Sul**: maio de 2024. [s.l.]: Copaaergs, maio 2024. (Boletim de Informações, n. 69). Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202405/31084753-boletim-copaaergs-extraordinario-maio-2024-final.pdf>.

SILVA, Gisele Machado da. **Avaliação da ocorrência de seca no estado do Rio Grande do Sul**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

SOARES, Paulo Roberto Rodrigues; FREITAS, Guilherme Ribeiro de. Censo 2022: tendências e desafios para a região metropolitana de Porto Alegre. **Observatório das Metrópoles**, 17 ago. 2023. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/censo-2022-tendencias-e-desafios-para-a-regiao-metropolitana-de-porto-alegre/>.

TRINDADE, Pedro. Guaíba fica abaixo da cota de alerta e registra menor marca em mais de um mês em Porto Alegre. **G1**, 7 jun. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/06/07/nivel-guaiba-cota-de-alerta-porto-alegre.ghtml>. Acesso em: 16 set. 2024.

VIGDOR, Jacob. The economic aftermath of hurricane Katrina. **Journal of Economic Perspectives**, v. 22, n. 4, p. 135-154, 2008.

WINK JUNIOR, Marcos Vinício *et al.* Natural disasters and poverty: evidence from a flash flood in Brazil. **Environ Development Sustainability**, v. 26, p. 23795-23816, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03623-0>.