ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL E DESASTRES NO BRASIL DE 2010 A 2022 POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

Caroline Moro [1]
Camila Bertoletti Carpenedo [2]
Leila Limberger [3]

[1] Universidade Federal do Paraná, Núcleo de Estudos sobre Variabilidade e Mudanças Climáticas – NUVEM, Curitiba, Paraná – E-mail: morocaroline836@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0009-0007-5855-5366
[2] Universidade Federal do Paraná, Núcleo de Estudos sobre Variabilidade e Mudanças Climáticas – NUVEM, Curitiba, Paraná – E-mail: camila.carpenedo@ufpr.br ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9034-789X
[3] Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, Paraná – E-mail: leila.limberger@unioeste.br ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1914-6790

RESUMO EXPANDIDO

O Brasil (BR) é um país marcado por heterogeneidades regionais tanto em suas dinâmicas populacionais quanto em suas condições ambientais e climáticas (Landau; Moura, 2020). A transição demográfica brasileira não ocorreu homogeneamente no território nacional, sendo as diferenças sociais e econômicas de cada região determinantes dessas variações (Vasconcelos; Gomes, 2012). Enquanto as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentavam sinais de mudanças demográficas já em 1970, as regiões Norte e Nordeste mantinham altas taxas de mortalidade infantil e de fecundidade total (Vasconcelos; Gomes, 2012). O Censo Demográfico de 2022 confirma que esse processo de convergência avançou, mas não eliminou as disparidades nos padrões reprodutivos das mulheres brasileiras (IBGE, 2022).

Simultaneamente, o BR enfrenta, com crescente intensidade e recorrência, eventos climáticos extremos associados às mudanças climáticas globais e às dinâmicas de uso e ocupação da terra (IPCC, 2023; Corrêa, 2024). As desigualdades socioeconômicas do território ampliam a vulnerabilidade de parcelas da população a esses fenômenos, intensificando seus impactos sobre os grupos mais vulneráveis (Milanez; Fonseca, 2010). Estudos internacionais demonstram que eventos climáticos extremos exercem impactos negativos sobre a saúde reprodutiva, com consequências para a fecundidade e os desfechos gestacionais (Segal; Giudice, 2022; Fernandez *et al*., 2025). Para o BR, Marteleto, Maia e Rodrigues (2023) evidenciaram que aumentos de temperatura e precipitação estão associados a declínios nas taxas de nascimento nos municípios, principalmente em áreas urbanas.

Diante desse contexto, torna-se relevante investigar em que medida a exposição recorrente a desastres influencia o comportamento reprodutivo da população, considerando a disponibilidade de dados de 2010-2022 para todas as Unidades da Federação (UFs). Assim, este estudo tem como objetivo analisar comparativamente a evolução da Taxa de Fecundidade Total (TFT) e a ocorrência de desastres, mensurados pelos reconhecimentos federais de Situação de Emergência (SE) e Estado

de Calamidade Pública (ECP), nas 27 UFs brasileiras de 2010-2022, buscando identificar se o aumento dos desastres tem relação com a diminuição da TFT.

O estudo adota o método comparativo aplicado nas dimensões espacial e temporal (Gil, 1987; Marconi; Lakatos, 2017), com abordagem quantitativa e caráter descritivo (Prodanov; Freitas, 2013). Os dados de TFT foram obtidos de duas fontes: IBGE/SIDRA (2010-2016) e dados organizados pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) a partir do SINASC/MS-DATASUS (2017-2022). A TFT é definida como o número médio de filhos nascidos vivos que uma mulher teria ao final do período reprodutivo, sendo taxas inferiores a 2,1 filhos indicativas de fecundidade abaixo do nível de reposição (DATASUS, 2000). Ressalta-se que os valores da TFT para o período intercensitário (2011-2021) são projeções do IBGE pelo Método das Componentes Demográficas (IBGE, 2023), o que exige cautela interpretativa. A pandemia de Covid-19 produziu declínios adicionais nos nascimentos por adiamento de gestações e restrição ao acesso a serviços de saúde (Coutinho; Souza, 2024), dificultando o isolamento do efeito específico dos desastres sobre a fecundidade.

Os dados de desastres foram extraídos do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD/SEDEC), sistema oficial do governo federal para registro e monitoramento desses eventos, consolidado após verificação e padronização municipal (Brasil, 2022). Os desastres foram coletados por UF e por ano, além do total de reconhecimentos e sua classificação entre SE e ECP. Os reconhecimentos de ECP indicam eventos de maior gravidade, com danos que superam a capacidade de resposta local, enquanto os de SE correspondem a situações de menor magnitude, porém impactantes para as populações afetadas (Brasil, 2022). Embora o S2iD registre desastres segundo todas as tipologias da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), a presente pesquisa delimitou sua análise aos eventos de natureza climática e ambiental, excluindo as ocorrências de origem tecnológica, industrial, de transporte, geofísica ou epidemiológica, incluindo nesse último grupo, os reconhecimentos associados à pandemia de Covid-19. A análise considerou a distribuição anual dos eventos, o total acumulado no período e a comparação entre os totais registrados de 2010-2022, para identificar possíveis aumentos ou reduções dos reconhecimentos ao longo da série histórica.

O BR encerrou o período com TFT de 1,55 filhos por mulher em 2022, queda de 17,1% em relação a 2010, quando era de 1,87 filhos, consolidando o país abaixo do nível de reposição populacional (DATASUS, 2000). O declínio ocorreu em 26 dos 27 estados, o que confirma o caráter estrutural da transição demográfica brasileira. A Tabela 1 sintetiza os valores da TFT para algumas das UFs.

Tabela 1. Alguns valores de TFT por UF (2010 e 2022). Fonte: IBGE/SIDRA; FAPESPA/MS-DATASUS (2010; 2022). Elaboração própria (2026).

UF	Região	TFT 2010	TFT 2022	Variação (%)
Acre (AC)	Norte	2,81	1,90	-32,4
Amapá (AP)		2,69	2,10	-21,9
Amazonas (AM)		2,59	2,08	-19,7
Roraima (RR)		2,58	2,19	-15,1
Maranhão (MA)	Nordeste	2,47	1,73	-30,0
Sergipe (SE)		1,97	1,57	-20,3
Ceará (CE)		1,96	1,57	-19,9
Rio Grande do Norte (RN)		1,91	1,53	-19,9
São Paulo (SP)	Sudeste	1,70	1,39	-18,2

Rio de Janeiro (RJ)		1,68	1,35	-19,6
Espírito Santo (ES)		1,75	1,79	+2,3
Distrito Federal (DF)	Centro-Oeste	1,65	1,38	-16,4
BR	-	1,87	1,55	-17,1

A análise da Tabela 1 evidencia contrastes regionais. A região norte reuniu, em 2010, os maiores valores de TFT do país, com AC (2,81), AP (2,69) e AM (2,59), todos acima do nível de reposição. Embora tenham registrado quedas expressivas ao longo do período, AM (2,08), RR (2,19) e AP (2,10) permaneceram acima de 2,0 filhos por mulher em 2022, sendo os únicos estados do país nessa condição, refletindo estágios mais iniciais da transição demográfica (Vasconcelos; Gomes, 2012). No extremo oposto, os menores valores em 2022 ocorreram no RJ (1,35), DF (1,38) e SP (1,39), estados em estágio avançado da transição. O ES foi o único estado a apresentar crescimento líquido na TFT (+2,3%), enquanto MA (-30,0%) e AC (-32,4%) registraram as maiores quedas proporcionais do período. A trajetória nacional revelou ainda uma inflexão relevante a partir de 2015, quando a TFT caiu para 1,56, apresentou leve recuperação até 2018 (1,72) e retomou o declínio nos anos seguintes, oscilação que reflete, em parte, as diferenças metodológicas entre os valores projetados e os valores censitários, conforme detalhado na metodologia.

Quanto aos desastres, PB liderou o *ranking* com 4.380 reconhecimentos acumulados de 2010-2022, seguido por BA (4.259) e MG (3.915), que juntos respondem por cerca de 36% do total nacional de 34.509 registros. A região nordeste como um todo acumulou 21.004 reconhecimentos no período, o que corresponde a aproximadamente 61% do total nacional. Essa concentração confirma o padrão descrito por Freitas *et al*. (2014), que identificaram três grandes núcleos de vulnerabilidade no BR, sendo eles o nordeste do AL ao CE, o norte de MG ao sul da BA, e a região Sul com SC e RS. No extremo oposto, o DF acumulou apenas 2 reconhecimentos em todo o período. A análise da trajetória temporal revelou que em 16 das 27 UFs os totais registrados em 2022 foram superiores aos de 2010, com as maiores elevações proporcionais observadas, por exemplo, em GO, RN, PB e RO, enquanto SP, MA e RR registraram redução nos reconhecimentos entre os dois extremos da série. A análise comparativa entre as duas variáveis está sintetizada na Tabela 2, que destaca os estados com maior convergência entre exposição climática e queda da TFT, definidos pelos critérios de total acumulado igual ou superior a 980 reconhecimentos e variação percentual negativa da TFT igual ou superior a 11%.

Tabela 2. Estados convergentes entre exposição climática e queda da TFT (2010 e 2022). Fonte: IBGE/SIDRA; FAPESPA/MS-DATASUS; S2iD/SEDEC/MIDR (Brasil, 2022). Elaboração própria (2026).

UF	**Total reconhecimentos**	**Variação TFT (%)**	**TFT 2010**	**TFT 2022**	**Principais tipos de desastres**
PB	4.380	-15,7	1,97	1,66	Estiagem
BA	4.259	-16,9	1,89	1,57	Estiagem, enxurrada, alagamentos, seca e enchentes
MG	3.915	-11,6	1,72	1,52	Estiagem, seca, enchentes e chuvas intensas
PE	3.312	-15,5	1,94	1,64	Estiagem, chuvas intensas e enxurradas
RN	2.659	-19,9	1,91	1,53	Enchente e enxurrada
CE	2.413	-19,9	1,96	1,57	Estiagem e seca
PI	2.309	-16,2	1,97	1,65	Estiagem, seca e enchentes

Considerando os estados que apresentaram aumento nos reconhecimentos de desastre de 2010 a 2022, em 15 dos 16 casos houve simultaneamente queda da TFT, indicando uma coincidência temporal entre o aumento na frequência de desastres e o recuo da fecundidade. Os casos mais expressivos dessa convergência foram RN (de 15 para 160 reconhecimentos; TFT de 1,91 para 1,53), PB (de 45 para 406 reconhecimentos; TFT de 1,97 para 1,66) e MG (de 262 para 698 reconhecimentos; TFT de 1,72 para 1,52). Os estados nordestinos apresentaram o padrão mais indicativo de convergência entre vulnerabilidade climática e queda da fecundidade, com predominância de dois grandes grupos de eventos: os de natureza hídrica por déficit (seca e estiagem) e por excesso (enchente e enxurrada), característica da região semiárida, onde a variabilidade pluviométrica constitui o vetor de vulnerabilidade climática (Freitas *et al*., 2014). A severa seca que assolou o Nordeste entre 2012 e 2018, classificada como uma das mais severas dos últimos cinquenta anos (Brito *et al*., 2021), coincidiu com algumas das maiores quedas anuais da TFT registradas, por exemplo, no RN, onde as taxas recuaram de 1,91 em 2010 para 1,53 em 2022. Esses mecanismos incluem, segundo Segal e Giudice (2022), tanto impactos diretos, como o estresse térmico que afeta a fisiologia reprodutiva e aumenta os riscos de desfechos gestacionais adversos, quanto impactos indiretos, como a perda de renda, o deslocamento populacional e a deterioração do acesso a serviços de saúde.

Os resultados também demonstram que os desastres não constituem o determinante primário da queda da fecundidade no BR. Estados com baixa exposição climática, como AC e AP, registraram algumas das maiores reduções proporcionais da TFT no período, evidenciando que os fatores estruturais da transição demográfica, como escolaridade feminina, urbanização, inserção das mulheres no mercado de trabalho e acesso à saúde reprodutiva seguem como os principais fatores do declínio da fecundidade (Coutinho; Souza, 2024). Nesse sentido, os desastres devem ser compreendidos como fatores de amplificação da vulnerabilidade social já existente, cujos efeitos sobre a fecundidade são modulados pelas condições socioeconômicas de cada território, conforme proposto por Grace (2017). A pandemia de Covid-19 introduziu um fator de grande magnitude na fecundidade no período 2020-2022, com mecanismos que incluem o adiamento voluntário de gestações, a redução do acesso a serviços de saúde reprodutiva e o agravamento das condições econômicas das famílias, o que dificulta o isolamento analítico do efeito dos desastres sobre os padrões reprodutivos (Coutinho; Souza, 2024).

Conclui-se que o presente estudo confirmou que a queda da fecundidade é um fenômeno estrutural no BR, com 26 dos 27 estados registrando declínio da TFT de 2010-2022, e a média nacional recuou de 1,87 para 1,55 filhos por mulher. A análise evidenciou que, em 15 dos 16 estados nos quais os desastres se intensificaram no período, houve, simultaneamente, queda da TFT. Os estados nordestinos configuraram os casos mais expressivos dessa convergência temporal, como RN, PB, PE e BA, onde a sobreposição entre elevados volumes de reconhecimentos de eventos hídricos e reduções acentuadas da fecundidade sugere que os desastres atuaram como fatores amplificadores da incerteza reprodutiva. No entanto, os resultados demonstram que esses eventos não constituem o determinante primário do declínio, uma vez que estados de baixíssima exposição climática, como AC e AP, registraram algumas das maiores reduções proporcionais da TFT, reafirmando que escolaridade feminina, urbanização e acesso à saúde reprodutiva seguem como os principais fatores da transição demográfica brasileira, e que investigações futuras em escala municipal, com controle das variáveis socioeconômicas e isolamento dos efeitos da pandemia de Covid-19, poderão aprofundar a compreensão dos mecanismos pelos quais os desastres interagem com os padrões reprodutivos da população brasileira.

PALAVRAS-CHAVE

Transição demográfica; Mudanças climáticas; Vulnerabilidade socioeconômica; Parentalidade.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Programa de Excelência Acadêmica (PROEX).

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. (2022). *Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)*. SEDEC/MIDR.

Brito, Y. M. A. de, Brito, H. C. de, Rufino, I. A. A., & Braga, C. F. C. (2021). Panorama da seca plurianual 2012-2018 no semiárido brasileiro: impactos hidrológicos, agrícolas e medidas de convivência. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, *58*.

Corrêa, I. C. S. (2024). *Mudanças climáticas: impacto, mitigação e adaptação*. UFRGS.

Coutinho, R. Z., & Souza, I. V. M. (2024). A transição da fecundidade no Brasil: investigação sobre os efeitos das crises exógenas nas tendências recentes de queda do número de nascidos vivos. *Revista Brasileira de Estudos de População*, *41*, e0283.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS. (2000). *Taxa de Fecundidade Total: Ficha de qualificação*. Ministério da Saúde.

Fernandez, A. C. G., Pelnekar, S., Robinson, J. F., Shaw, G. M., Padula, A. M., Woodruff, T. J., & Giudice, L. C. (2025). Climate change and reproductive health. *Endocrine Reviews*, *46*(6), 908-921.

Freitas, C. M. de, Silva, D. R. X., Sena, A. R. de, Silva, E. L., Sales, L. B. F., Carvalho, M. L. de, Mazoto, M. L., Barcellos, C., Costa, A. M., Oliveira, M. L. C., & Corvalán, C. (2014). Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3645-3656.

Gil, A. C. (1987). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.

Grace, K. (2017). Considering climate in studies of fertility and reproductive health in poor countries. *Nature Climate Change*, *7*(7), 479-485.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2022). *Censo Demográfico 2022*. IBGE.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023). *Taxa de fecundidade total. SIDRA*. IBGE.

Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC. (2023). *Mudança do clima 2023: Relatório síntese*.

Landau, E. C., & Moura, L. (2020). Configuração territorial do Brasil: Divisão Política, Biomas, Características Demográficas e Socioeconômicas. In: *Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: Cenário Histórico, Divisão Política, Características Demográficas, Socioeconômicas e Ambientais*. Embrapa.

Marconi, M. de A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8. ed.). Atlas.

Marteleto, L. J., Maia, A. G., & Rodrigues, C. G. (2023). Climate and fertility amid a public health crisis. *Population Studies*, *77*(3), 437-458.

Milanez, B., & Fonseca, I. F. da. (2010). Justiça climática e eventos climáticos extremos: o caso das enchentes no Brasil. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*. IPEA.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2. ed.). Feevale.

Segal, T. R., & Giudice, L. C. (2022). Systematic review of climate change effects on reproductive health. *Fertility and Sterility*, *118*(2), 215-223.

Vasconcelos, A. M. N., & Gomes, M. M. F. (2012). Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, *21*(4), 539-548.