



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:
01/07/2025

Data de Aceite:
06/08/2025

Data de Publicação:
09/08/2025

***Autor correspondente:**

José Alexandre Bachur,
Doutor em Ciências (2010)
pela Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto da Universidade
de São Paulo – USP.

Endereço: Rua Alberto de
Azevedo, 2020. Jd Califórnia –
14.405-281, Franca, São Paulo-
Brasil.

Orcid id: <https://orcid.org/0009-0006-1460-7577>

Contatos: Telefone –
016981119337, Email -
jabachur@hotmail.com ou jose.bachur@unifran.edu.br,

Citação:

BACHUR, J.A et al. Perfil temporal da mortalidade feminina por câncer de mama, no Brasil e na Região Nordeste: uma análise de séries baseada no método joinpoint. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 6, n. 3, 2025. <https://doi.org/10.51161/integrar/rem/4632>

DOI: [10.51161/integrar/rem/4632](https://doi.org/10.51161/integrar/rem/4632)

Editora Integrar© 2025.

Todos os direitos reservados.

PERFIL TEMPORAL DA MORTALIDADE FEMININA POR CÂNCER DE MAMA, NO BRASIL E NA REGIÃO NORDESTE: UMA ANÁLISE DE SÉRIES BASEADA NO MÉTODO JOINPOINT

José Alexandre Bachur¹, Geovanna Alvim Ribeiro¹, Fabiana Marques Cunha Andrade¹, Ester Lucena Garcia¹, Marcelo Ballaben Carloni¹, Elisabete Lilian Dair¹, Cynthia A. Kallas Bachur¹, Luiz Carlos de Abreu², João Batista Francalino da Rocha³,

¹ Faculdade de Medicina da Universidade de Franca, Franca-SP, Brasil.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES, Brasil.

³ Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil.

RESUMO

Introdução: O câncer de mama é um risco à saúde da mulher no Mundo e no Brasil. Os fatores ambientais se associam à aproximadamente 80% da incidência. É responsável por 25% dos casos de câncer, é a principal causa morte por câncer na maioria dos países. **Objetivo:** Descrever a prevalência da mortalidade feminina por câncer de mama ocorrida no Brasil e Região Nordeste durante o período de 1996 a 2023, analisar as tendências temporais e avaliar as estimativas de previsões epidemiológicas. **Metodologia:** Estudo ecológico de base temporal univariada regular, das mortes registradas na base nacional de dados DATASUS. Foram calculadas as taxas de mortalidade, as avaliações de tendência temporal com base na análise de regressão linear expressa pelo valor do coeficiente de determinação, e também pelo modelo de regressão Joinpoint. **Resultados:** A população feminina do Nordeste equivale a 27,83% da população nacional. A mortalidade regional representou 19,94% do valor nacional e a taxa de mortalidade regional foi apenas 1,41 menor do que a nacional. A mortalidade e a taxa de mortalidade Nacional e regional, apresentaram tendências crescentes durante o período e há previsibilidade de crescimento nos próximos 4 anos. **Conclusão:** Mais estudos são necessários sobre a proporcionalidade dos dados regionais em relação aos nacionais, suspeita-se que os dados desta mortalidade no Nordeste possam atingir níveis futuros proporcionalmente semelhantes aos respectivos dados Nacionais. Os dados do presente estudo, podem ser úteis para o processo de monitoramento da atenção à saúde das pacientes portadoras de câncer de mama.

Palavras-chave: óbitos; patologia; indicadores epidemiológicos, pontos de

inflexão.

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer is a health risk for women worldwide and in Brazil. Environmental factors are associated with approximately 80% of the incidence. It is responsible for 25% of cancer cases and is the leading cause of cancer-related death in most countries. **Objective:** To describe the prevalence of female mortality from breast cancer in Brazil and the Northeast region from 1996 to 2023, analyze temporal trends, and evaluate estimates of epidemiological forecasts. **Methodology:** Ecological study of a regular univariate temporal basis of deaths recorded in the national DATASUS database. Mortality rates and temporal trend assessments were calculated based on linear regression analysis expressed by the value of the coefficient of determination, and also by the Joinpoint regression model. **Results:** The female population of the Northeast region is equivalent to 27.83% of the national population. Regional mortality represented 19.94% of the national value and the regional mortality rate was only 1.41% lower than the national value. National and regional mortality and mortality rates showed increasing trends during the period and growth is expected in the next 4 years. **Conclusion:** More studies are needed on the proportionality of regional data in relation to national data. It is suspected that mortality data in the Northeast may reach future levels proportionally similar to the respective national data. The data from the present study may be useful for the process of monitoring health care for patients with breast cancer.

Keywords: deaths; pathology; epidemiological indicators, turning points.

INTRODUÇÃO

Dentre as principais questões na saúde da mulher, as doenças cardiovasculares, a saúde óssea, a prevenção do câncer cervical, a depressão pós-parto, a dor pélvica, a contracepção de emergência, e o risco de câncer de mama ainda são as mais prevalentes (Dolan et al, 2022). Observa-se que os fatores ambientais se associam a aproximadamente 80% de incidência do Câncer de Mama (CM) enquanto os fatores genéticos representam de 5% a 7% de sua etiologia, podendo chegar a 25% nos casos de adoecimento antes dos 35 anos. Devido à elevada presença da multifatoriedade, para a devida compreensão do CM são necessárias abordagens de questões que vão para além da doença de uma parte do corpo da mulher e das abordagens biomédica e epidemiológicas (Maroun, Gomes, Silva, 2024).

Estima-se que, devido a diversidade étnica e socioeconômica brasileira, a adoção de estratégias nacionais de atenção ao câncer de mama seja mais complexa e requeira implementos específicos, se estabelecer uma trajetória da mulher do reconhecimento dos sintomas até o diagnóstico e tratamento pleno do câncer de mama, superando-se os fatores de demora e as principais barreiras modificáveis para o acesso amplo e irrestrito à saúde (Santos-Dias, 2018). Recentemente, foram regularmente estabelecidos em 2023 por meio da Lei nº 14.758/2023, a Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC) e o Programa Nacional de Navegação da Pessoa com Diagnóstico de Câncer, com os objetivos de diminuir a incidência do CM, garantir o acesso ao cuidado integral, contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos diagnosticados e, reduzir a mortalidade e a incapacidade causada pelo câncer (Planalto, 2023).

Com base em diferentes estudos, postula-se que o câncer de mama (CM) é a doença com maior incidência entre as mulheres do Brasil e do Mundo, onde mais de 2,2 milhões de mulheres são acometidas o que representa 11% de todos os cânceres na população mundial (Maroun, Gomes, Silva, 2024), é atualmente um dos cânceres mais frequentemente diagnosticados e a 5ª principal causa de mortes relacionadas ao câncer, de acordo com as estimativas do GLOBOCAN 2020 (Davhad, Kathar, Sanap, 2024). Embora exista

uma grande variação geográfica da carga global do câncer de mama, essa doença se configura como uma importante causa de mortalidade prematura, particularmente em mulheres que vivem em países em transição (Arnold et al, 2022), tal como o Brasil.

No Brasil, o câncer de mama também apresenta elevada magnitude, causando alta morbimortalidade, redução da qualidade de vida, perda de produtividade e custos para os serviços de saúde e a sociedade em geral, e se configura como a principal causa da taxa de mortalidade entre todos os tipos de cânceres, de forma heterogênea entre as regiões brasileiras. Alinhado ao envelhecimento, os determinantes sociais de saúde (DSS), sobretudo o índice de desenvolvimento humano (IDH), em algumas situações pode estar associado às taxas de mortalidade por câncer de mama, tal como pode ser observado em relatos de estudos apontados por Silva et al (2024). Em relação ao IDH Nacional de 0,766, o valor do IDH da região Nordeste (0,659) tem sido avaliado como menor dentre todas as regiões federativas do Brasil.

Esse estudo foi elaborado com o objetivo de descrever os dados de prevalência da mortalidade feminina por câncer de mama ocorridas no Brasil e na Região Nordeste durante o período de 1996 a 2023, e analisar as respectivas tendências temporais e avaliar as estimativas de previsões epidemiológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do Estudo e Fonte de Dados: Trata-se de um estudo ecológico descritivo do conjunto de dados de base temporal univariada e regular do processo estocástico das ocorrências de mortalidade feminina por câncer de mama no Brasil e na região do Nordeste no período de 1996 a 2023, por meio da análise de série temporal discreta. Os dados de mortalidade estão notificados junto ao banco de dados secundários do DATASUS (<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>) do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), com base no código C50 da 10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10). Os dados de óbitos foram acessados por meio do link de ‘Mortalidade – desde 1996 pela CID-10’ relacionado no menu de ‘Estatísticas Vitais’, nas opções de ‘Mortalidade Geral’ e de ‘Brasil por Região e Unidade da Federação’ em ‘Abrangência Geográfica’, seguido das seguintes seleções: Ano do óbito (Linha), Região (coluna), Óbitos por Região (Conteúdo), anos de 2023 a 1996 (Períodos disponíveis), II. Neoplasias (Capítulo CID-10), Neoplasias malignas de mama (Grupo CID-10), C50 Neopl malig de mama (Categoria CID-10), 041 Neoplasia maligna da mama (Causa – CID-BR-10), Fem (Sexo) e, Todas as categorias (Faixa Etária). Os dados populacionais, foram acessados pelo link ‘População residente’ no menu ‘Demográficas e Socioeconômicas’. As cópias das planilhas com os referidos dados foram extraídas na data de 09/01/2025 e transferidas para o banco de dados como CSV.

Crerios de Inclusão e Extração de dados: Foram incluídos os dados de óbitos selecionados a partir da causa básica, por local de residência, e estratificada por sexo (feminino) em todas as faixas etárias para referido período. Após a determinação coletiva dos locais e critérios de buscas dos dados, três membros da equipe de pesquisa (GAR, FMCA, ELG) que foram treinados anteriormente, realizaram individualmente a extração dos dados e a transposição dos mesmos para planilhas eletrônicas no software Excel. Todas as dúvidas individuais surgidas nesta etapa foram resolvidas juntos a outros membros da equipe (JAB, LCA, JBFR) e em seguida os dados foram unificados em uma única planilha eletrônica sob a supervisão dos referidos pesquisadores, os quais deliberariam de forma consensual sobre eventuais discrepâncias entre os dados extraídos individualmente por meio de repetição do processo.

Variáveis do estudo: considerando-se que o tema central do estudo se referiu à ocorrência de

mortalidade a cada ano constituinte do período em estudo, se estabeleceu o 'ano' como variável independente por explicar ou prever as modificações populacionais ou de mortalidade, e por isso foi apontada no eixo x. Enquanto os aspectos de população feminina e mortalidade foram considerados variáveis dependentes, por serem passíveis de sofrerem variações em função de diversos fatores, e por isso foram devidamente apontadas no eixo y.

Análise dos dados: Em cada conjunto de dados, Nacional e Regional, foram calculados os valores absolutos da média e desvio padrão, para fins de análise da representatividade percentual dos dados regionais em relação ao universo nacional.

Com base nos dados populacionais e de mortalidade anuais, do Brasil e do Nordeste, foram calculados para ambas as localidades as taxas anuais de mortalidade, multiplicando-se o valor produto da relação entre número de óbitos pelo valor populacional por 100.000.

Os valores anuais dos índices de proporcionalidade populacional, de mortalidade e da taxa de mortalidade da região nordeste em relação ao respectivo parâmetro nacional, foram calculados com base na divisão do valor anual populacional ou de mortalidade regional dividido pelo respectivo valor nacional, multiplicado por 100.

Para todos os conjuntos de dados referentes à proporcionalidade entre a região nordeste e o Brasil, foram realizadas as avaliações de tendência temporal com base na análise de regressão linear realizada junto ao software Excel, com o estabelecimento das respectivas linhas de tendências linear acrescidas da projeção temporal de 4 anos, na qual também foi apontado o valor do coeficiente de determinação (R^2) que representa o quanto da variação dos dados é observada pelo modelo estatístico realizado, o qual pode variar entre 0 e 1, onde, quanto mais próximo de 1 for o valor obtido maior será o indicativo de interação entre as variáveis e de maior garantia sobre a previsibilidade matemática elaborada.

A análise do parâmetro de tendência temporal, também realizada por meio do modelo de regressão Joinpoint para a identificação dos pontos de modificações na série cronológica e da tendência em cada segmento de 1996 a 2023, por meio do software de Regressão de Ponto de Junção (versão 5.0.2,2023) desenvolvido pelo National Cancer Institute (Statistical Research and Applications Branch) (Instituto Nacional do Câncer, 2025). Este modelo de análise é importante na análise de séries temporais, por permitir a identificação dos pontos de inflexão, chamados de joinpoints, seguido da identificação da existência ou não de diferença estatística entre os padrões de tendência de cada intervalo estabelecido. No modelo joinpoint de a variação percentual anual (VPA) e a variação percentual média anual (VMAP) com intervalos de confiança de 95% estimadas pelo método paramétrico, indicaram a direção e a magnitude das tendências temporais. Quando não houve tendência do segmento no período, o VPA foi semelhante ao VPMA. Quando $p < 0,05$ a tendência será considerada crescente ou decrescente, enquanto o valor de $p > 0,05$ indica uma tendência estacionária. Neste modelo de regressão joinpoint, quando com valor de p igual ou inferior a 5% foram considerados estatisticamente significativos.

Aspectos Éticos: Por se tratar de um estudo baseado em dados secundários públicos, sem a identificação dos respectivos sujeitos, o presente tipo de estudo não necessita de aprovação prévia em Comitê de Ética, conforme reza na resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos valores absolutos anuais da população feminina do Brasil e da Região Nordeste obtidos junto ao DataSUS, observa-se que o valor médio relativo da população feminina residente na região nordeste durante o referido período equivale a 27,83% em relação à população nacional ($p < 0,05$). A partir dos valores da mortalidade ocorrida no Brasil (359.188) e na Região Nordeste (71.637) no período de 1996 a 2023, é possível identificar que a mortalidade média nesta referida região foi significativamente menor ($p < 0,05$) e representou 19,94% do montante nacional configurando-se, enquanto o valor médio relativo da taxa de mortalidade regional foi 1,41 menor em comparação com o respectivo valor médio nacional, ou seja, uma taxa de mortalidade regional de 71,08% em relação ao total da taxa de mortalidade nacional, embora a diferença entre as médias seja significativamente diferente ($p < 0,05$), tal como nos outros dados (tabela 1).

Tabela 1. Valores médios populacionais e de mortalidade nacional e regional no período

	Brasil	Região Nordeste
População Média Feminina	96.887.293 + 9.483.639	26.929.810 + 2.261.713
Mortalidade Média	12.828 + 3.991	2.558 + 1.134
Taxa de Mortalidade Média	12,98 + 2,86	9,23 + 3,46

Fonte: DataSUS

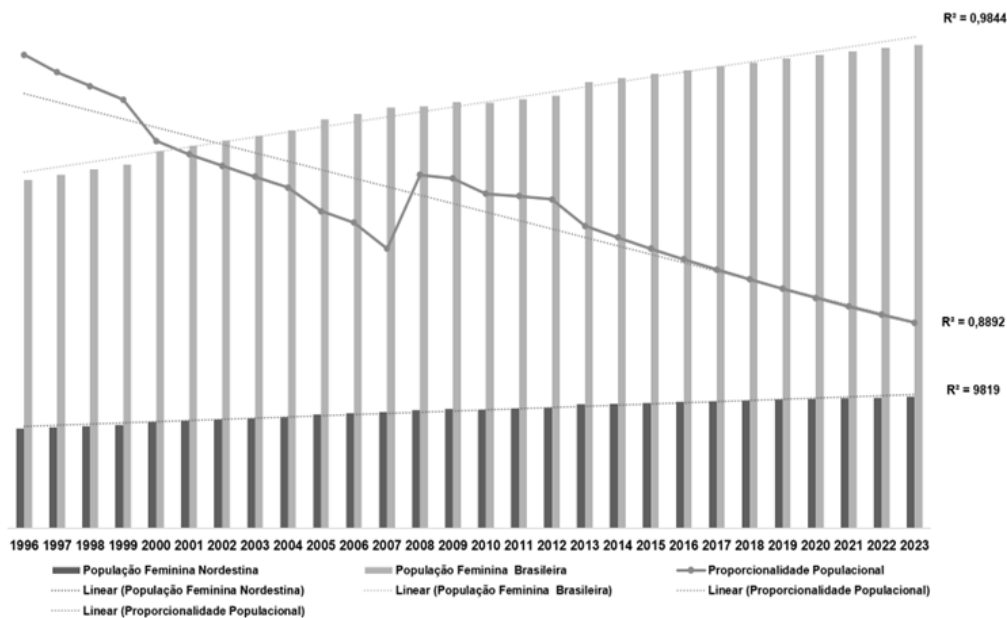
Tal como citado, o câncer de mama apresenta maior taxa de incidência em mulheres em todo o Mundo, inclusive no Brasil, se tornando a principal incidência de câncer em 2020, responsável por 1 em cada 4 casos de câncer e pela principal causa de morte por câncer na maioria dos países, com coeficiente de 1 em cada 6 mortes por câncer (Passos et. al., 2023).

Este volume de ocorrência regional que perfaz um percentual em torno de aproximadamente 20% em relação ao cenário Nacional, é considerado de elevada relevância mediante o cenário nacional e internacional, ao mesmo tempo em que sugere a necessidade de melhores intervenções em saúde (INCA, 2022). Postula-se que dentre os vários fatores contributivos para o desfecho de mortalidade, um dos mais impactantes é o tempo médio para definição diagnóstica e início do tratamento. Observando-se o fato de que nos locais em que este tempo médio é maior há uma maior probabilidade de ocorrer um maior índice de mortalidade com esta causa específica (INCA, 2022).

Tanto em nível nacional quanto regional, observa-se um crescimento predominantemente crescente da população feminina residente de 28,01% no Brasil, com 79.627.298 em 1996 e 110.602.740 em 2023, e de 23,95% no Nordeste com 22.858.628 em 1996 e 30.056.077 em 2023. Ou seja, o valor relativo do crescimento populacional feminino no Brasil foi 4% maior em relação ao valor observado na Região Nordeste. Em ambos, identifica-se linhas de tendência crescentes resultantes de fortes correlações positivas entre os dados anuais, com valores dos coeficientes de determinação (R^2) de 0,9844 e de 0,9819, respectivamente. Em meio a esse cenário de crescimentos populacionais observa-se uma relação de proporcionalidade da população feminina nordestina em relação à respectiva população nacional, equivalente a uma taxa média de 27,83% + 0,42, com uma tendência decrescente validade por uma boa correlação entre os respectivos dados representada pelo valor de coeficiente de determinação (R^2) próximo a 1 (0,8892) (figura 1).

Dados estabelecidos no Censo 2022, indicam que as regiões mais populosas do Brasil são o Sudeste e o Nordeste, ao mesmo tempo em se estima que há uma desaceleração do crescimento populacional (IBGE, 2022), tal como foi observado no presente estudo em relação ao ritmo de crescimento populacional feminino.

Figura 1. Proporcionalidade da População Feminina Nordestina em relação à Nacional

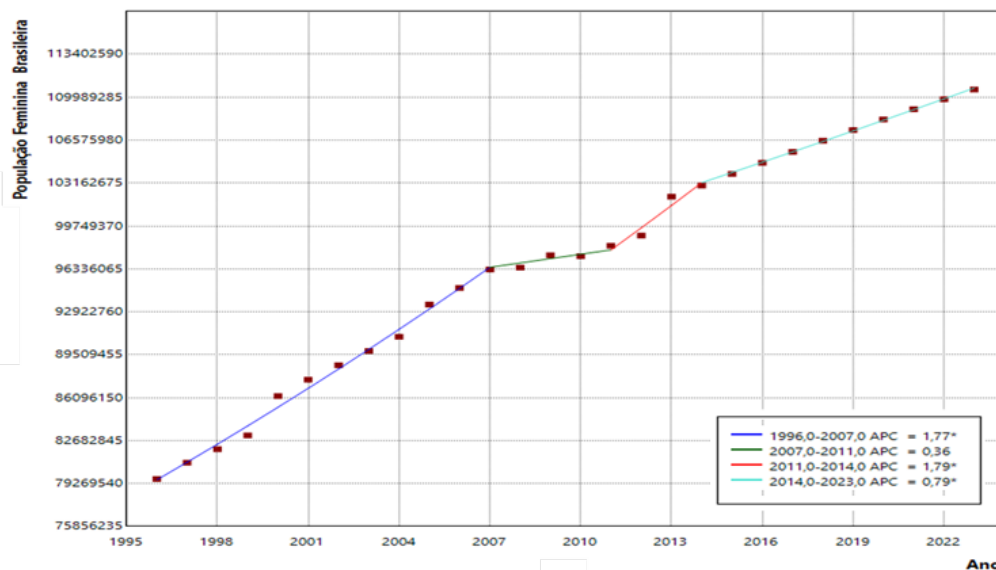


onde: R^2 representa o coeficiente de confirmação da análise de regressão linear.

Na avaliação do crescimento populacional feminino nacional no período, com base na análise da variação percentual anual (VPA), observa-se que devido à ocorrência de 3 pontos de inflexão durante o período, este fenômeno se deu em quatro etapas da seguinte maneira: no segmento de 1996 a 2007, houve um crescimento estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio da VPA igual a 1,77; no segmento de 2007 a 2011, não houve crescimento estatisticamente significativo ($p = 0,094781$) mantendo-se estacionário com VPA médio igual a 0,36; no segmento de 2011 a 2014 o crescimento voltou a ser estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio de VPA igual a 1,79; no segmento temporal de 2014 a 2023, o crescimento populacional também se deu de forma significativamente crescente ($p < 0,000001$) com valor de VPA de 0,79 (figura 2). Ou seja, houve crescimento populacional nacional significativo em 3 (1ª, 3ª e 4ª) das 4 etapas.

Na avaliação da Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA) dessa população ao longo do período, observou-se que houve um crescimento médio estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio de AAPC igual 1,23.

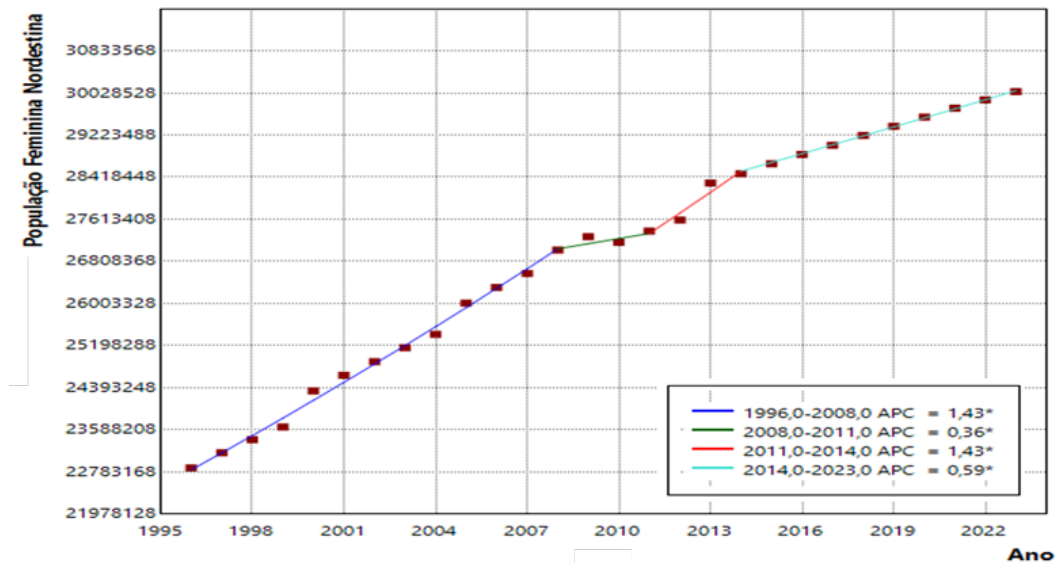
Figura 2. Variação Percentual Anual (VPA) da população feminina residente no Brasil



onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

Em relação à avaliação do crescimento populacional feminino da região do nordeste durante o referido período, observa-se com base na análise da variação percentual anual (VPA), que da mesma maneira como descrito para o Brasil, ocorreram três pontos de inflexão e esse fenômeno ocorreu em quatro etapas, sendo que: no segmento de 1996 a 2008, houve um crescimento estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio da VPA igual a 1,43; no segmento de 2008 a 2011, houve crescimento estatisticamente significativo ($p = 0,000400$) com VPA médio igual a 0,36; no segmento de 2011 a 2014 houve crescimento estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio de VPA igual a 1,43; no segmento temporal de 2014 a 2023, o crescimento populacional também se deu de forma significativamente crescente ($p < 0,000001$) com valor de VPA de 0,59 (figura 3). Neste caso, diferentemente do que ocorreu em relação ao Brasil, houve crescimento populacional significativo em todos os seguimentos do período. Com base na análise da Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA), referente à evolução quantitativa dessa população feminina, observou-se que ao longo de todo o período houve um crescimento médio estatisticamente significativo ($p < 0,000001$) com valor médio de AAPC igual a 1,03.

Figura 3. Variação Percentual Anual (VPA) da População Feminina Residente no Nordeste

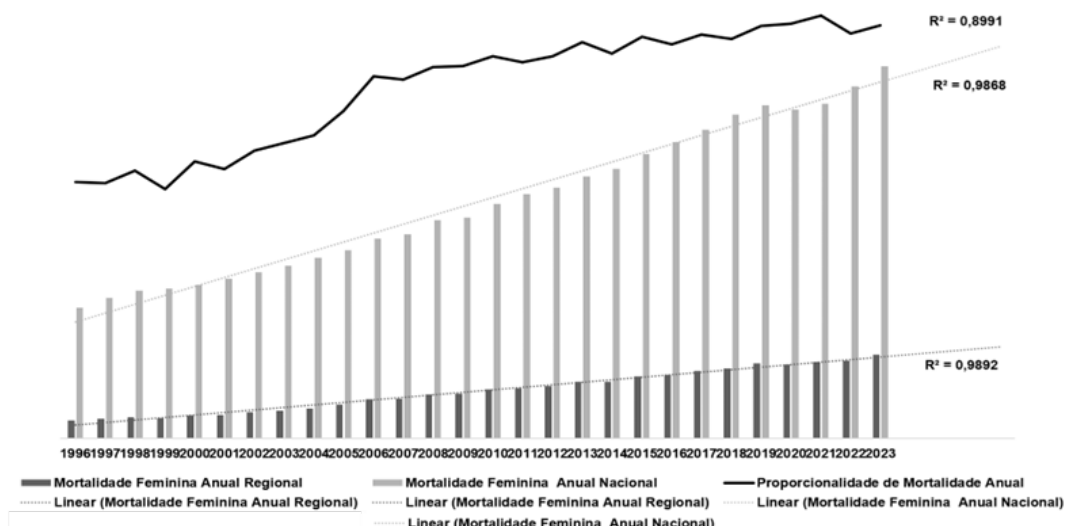


onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

Em relação à mortalidade desta população ocorrida durante esse período, observa-se que tanto em nível nacional quanto na região do Nordeste, com base nos respectivos coeficientes de confirmação (R^2) das análises de correlação linear, houve um aumento progressivo, para os quais há uma forte tendência de manutenção do crescimento para os próximos 4 anos (figura 4). Enquanto nacionalmente o crescimento relativo de 65% (de 7.085 em 1996 para 20.165 em 2023), em nível regional o crescimento relativo foi de 78% (de 984 em 1996 para 4.517 em 2023), o que demonstra um crescimento percentual regional relativamente mais acentuado do que nacional.

Desta forma, com base nos dados da figura 4, a linha de tendencia da relação de proporcionalidade da mortalidade regional em relação à nacional, apresenta uma correlação linear positiva ao longo do tempo, com um valor de R^2 próximo a 1, tal como os outros valores de R^2 citados neste parágrafo.

Figura 4. Proporcionalidade da mortalidade nordestina em relação ao parâmetro nacional



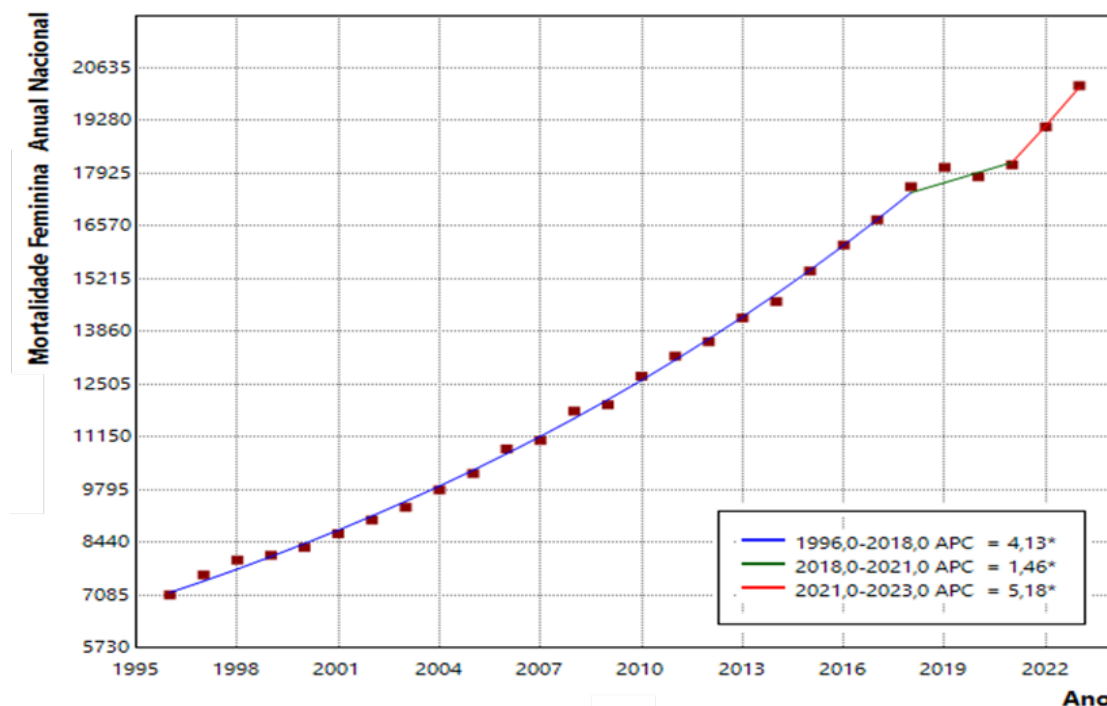
onde: R^2 representa o coeficiente de confirmação da análise de regressão linear.

Com base na análise estatística das variações percentuais anuais das séries de mortalidade ocorridas no Brasil e na região Nordeste, no referido período, observa-se que enquanto em nível nacional o fenômeno epidemiológico ocorreu em 3 etapas devido à ocorrência de três pontos de inflexão (figura 5), e na região Nordeste se deu em 4 etapas (figura 6).

Nacionalmente, tanto no primeiro seguimento temporal de 1996 a 2018, quanto nos outros dois seguimentos temporais de 2018 a 2021 e 2021 a 2023, ocorreram crescimentos da mortalidade estatisticamente significativos com respectivos valores de VPA iguais a: 4,13 ($p < 0,000001$), 1,46 ($p = 0,003599$) e 5,18 ($p < 0,000001$) (figura 5). Em relação à Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA) dos dados dessa referida mortalidade, observa-se um comportamento quantitativo estatisticamente crescente ($p < 0,000001$) em todo o período, com valor de VMPPA de 3,91.

Em um estudo realizado com o objetivo de “analisar a tendência da taxa de mortalidade padronizada por câncer de mama e sua correlação com o status de desenvolvimento socioeconômico no Brasil” observou-se uma tendência de crescente taxa de mortalidade padronizada nas diferentes regiões do Brasil (Silva et al, 2024) tal como observado no presente estudo.

Figura 5. Evolução Quantitativa da Mortalidade Feminina Nacional por Câncer de mama



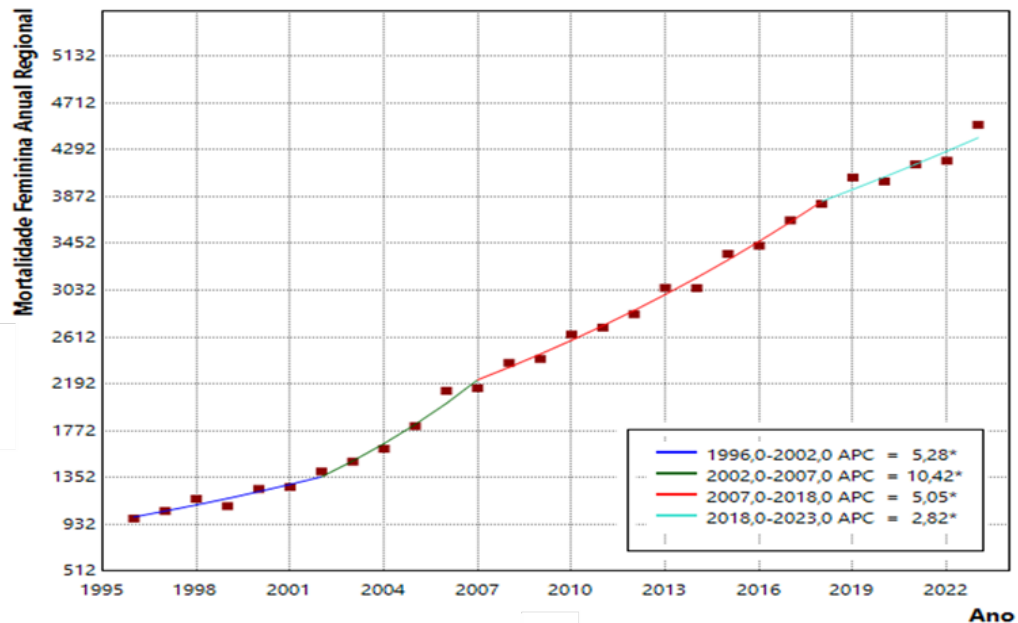
onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

No Nordeste Brasileiro, nos quatro segmentos temporais identificados a partir dos 3 pontos de inflexão, os respectivos crescimentos da mortalidade foram estatisticamente significativos, com respectivos valores de VPA iguais a: 5,28 ($p < 0,000001$), 10,42 ($p < 0,000001$), 5,05 ($p < 0,000001$) e 2,82 ($p = 0,015597$) (figura 6). Em relação à Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA) dos dados dessa referida mortalidade, observa-se um comportamento quantitativo estatisticamente crescente ($p < 0,000001$) ao longo do período com valor de VMPPA de 5,65.

Assim como observado no presente estudo, também foi identificado o fenômeno de uma “forte

tendência de aumento na mortalidade por câncer de mama no Nordeste do Brasil, com grandes incrementos nas taxas até o ano de 2030” (Barbosa, Costa, Sousa, 2015)

Figura 6. Evolução Quantitativa da Mortalidade Regional por Câncer de Mama



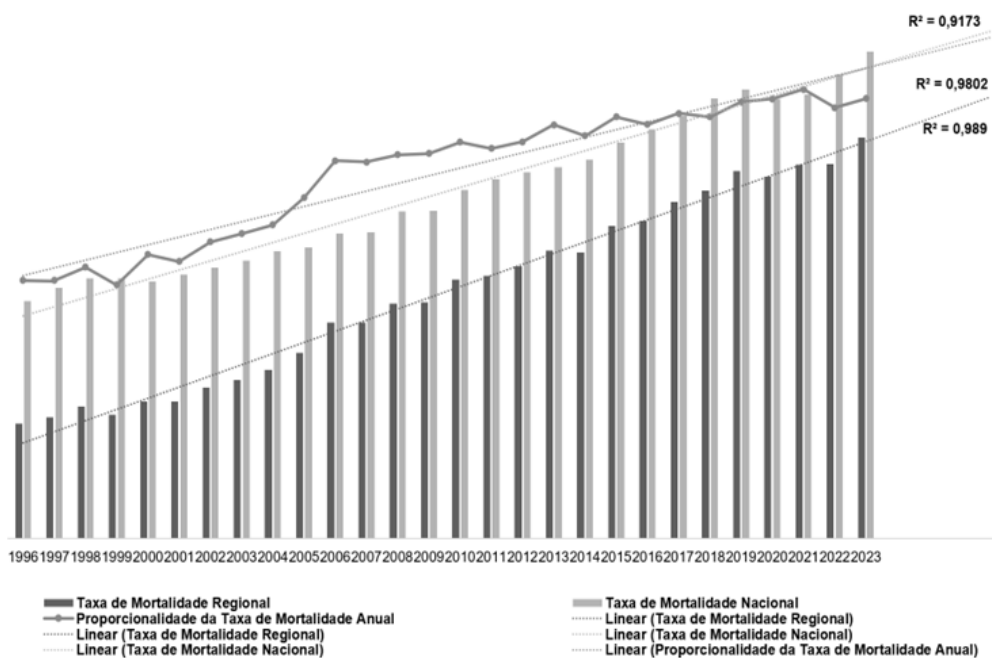
onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

Da mesma forma, como observado em relação aos dados absolutos de mortalidade, nacional e regional, observa-se por meio dos respectivos valores dos coeficientes de confirmação (R^2) das análises de correlações lineares, crescimentos das taxas de mortalidade ao longo do período de estudo com perspectivas de tendências futuras de contínuos crescimentos pelos próximos 4 anos (figura 7). Visto que, a taxa de mortalidade nacional cresceu em números absolutos de 8,90 para 18,23 (51%), e a regional de 4,30 para 15,03 (71%). Ou seja, regionalmente houve uma taxa de crescimento maior do que em nível nacional durante o mesmo período, tal como se deu em relação a mortalidade.

Ao avaliarmos a relação de proporcionalidade da taxa de mortalidade regional em relação a nacional, observa-se que a linha de tendencia apresenta uma correlação linear positiva ao longo do tempo, com um valor de R^2 próximo a 1, tal como os outros valores de R^2 citados anteriormente e apresentados na figura abaixo.

Embora seja a primeira causa de morte por câncer em mulheres no Brasil, a prevalência de mortalidade por esta causa não é homogênea e a região do Nordeste é considerada uma das três regiões com maior mortalidade (10,75 óbitos por 100.000 mulheres) (INCA, 2022).

Figura 7. Proporcionalidade da taxa de mortalidade nordestina em relação à nacional



onde: R² representa o coeficiente de confirmação da análise de regressão linear.

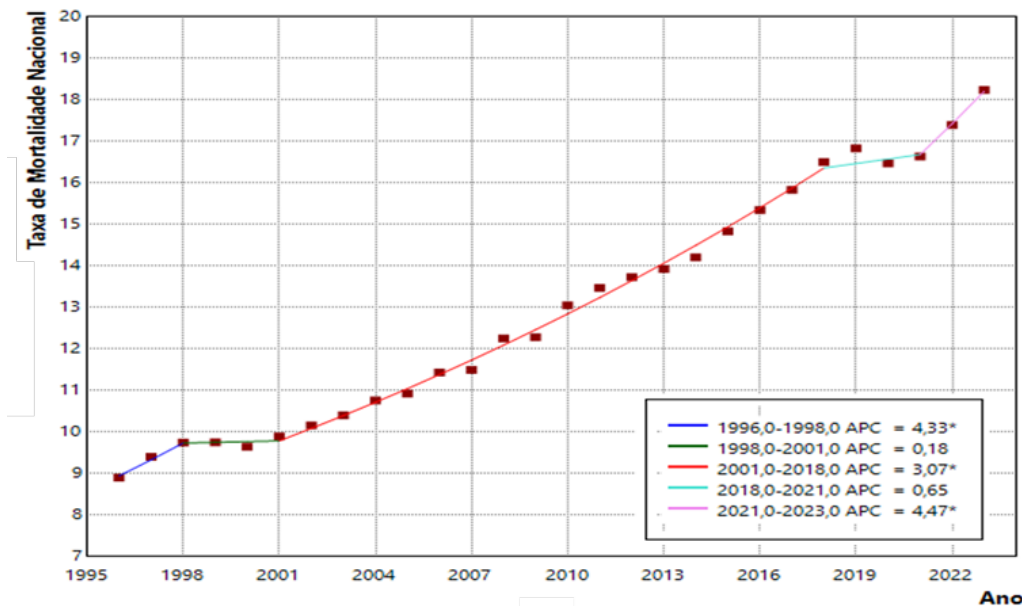
Por meio da análise estatística das variações percentuais anuais das séries de taxas de mortalidade nacional e regional, observa-se que o fenômeno epidemiológico ocorreu nacionalmente em cinco etapas devido à ocorrência de quatro pontos de inflexão (figura 8), enquanto no Nordeste brasileiro se deu em 4 etapas devido à ocorrência de 3 pontos de inflexão (figura 9).

No Brasil, as análises das variações percentuais anuais das taxas de mortalidade no primeiro, terceiro e quinto seguimentos foram significativamente crescentes sob o ponto de vista estatístico com respectivos valores de VPA iguais a 4,33 ($p < 0,000001$), 6,68 ($p < 0,000001$) e 4,47 ($p < 0,000001$), intercalados por períodos estacionários com valores de VPA iguais a 0,18 ($p = 0,546691$) e 0,66 ($p = 0,100780$) (figura 8). O que significa que houve crescimento estatísticos em 3 das 5 etapas do período.

Em relação à Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA) dos dados dessa referida taxa de mortalidade, observa-se um comportamento quantitativo estatisticamente crescente ($p < 0,000001$) em todo o período, com valor de VMPPA de 2,67.

Resultados semelhantes de elevação contínua da taxa de mortalidade por câncer de mama no Brasil, também foram identificados em um estudo realizado sobre estes aspectos para ambos os sexos sem distinção de idade durante o 1987 a 2016 (Macedo, Terceiro, Dantas, 2017)

Figura 8. Evolução da Taxa de Mortalidade Feminina Nacional por Câncer de Mama

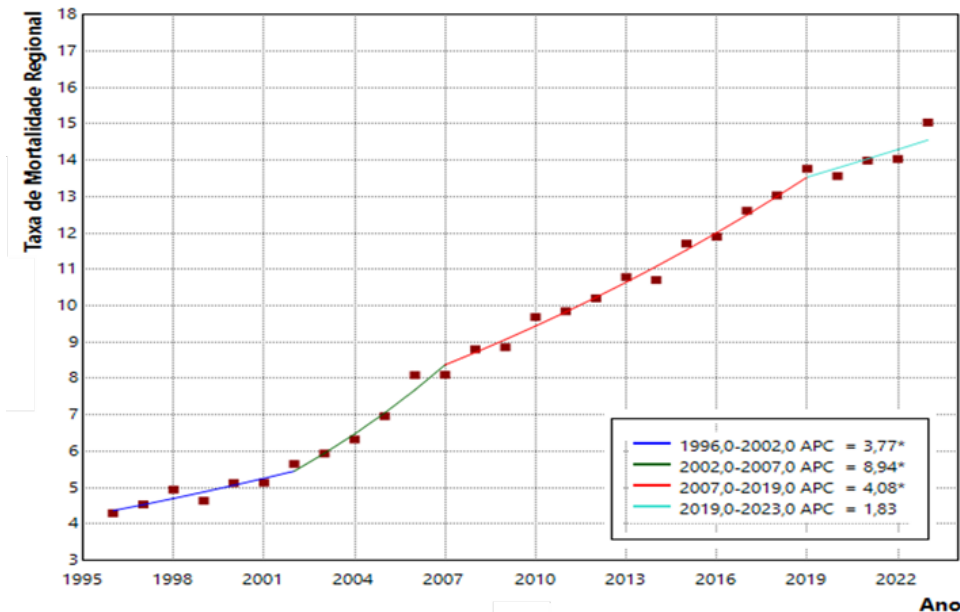


onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

Regionalmente, as análises das variações percentuais anuais das taxas de mortalidade ocorridas na região Nordeste, indica que nos três primeiros segmentos temporais houve crescimentos estatisticamente significativos, com valores de VPA de 3,77 ($p < 0,000001$), 8,94 ($p < 0,000001$) e 4,08 ($p < 0,000001$), seguidos de um seguimento temporal estacionário com valor de VPA igual a 1,83 ($p = 0,122376$) (figura 9). O que indica um crescimento em 75% do período, enquanto nacionalmente o crescimento ocorreu em 60% do tempo.

Na análise da Variação Média da Porcentagem Anual (VMPPA) dos dados dessa referida taxa de mortalidade, observa-se um comportamento quantitativo estatisticamente crescente ($p < 0,000001$) em todo o período, com valor de VMPPA de 4,56.

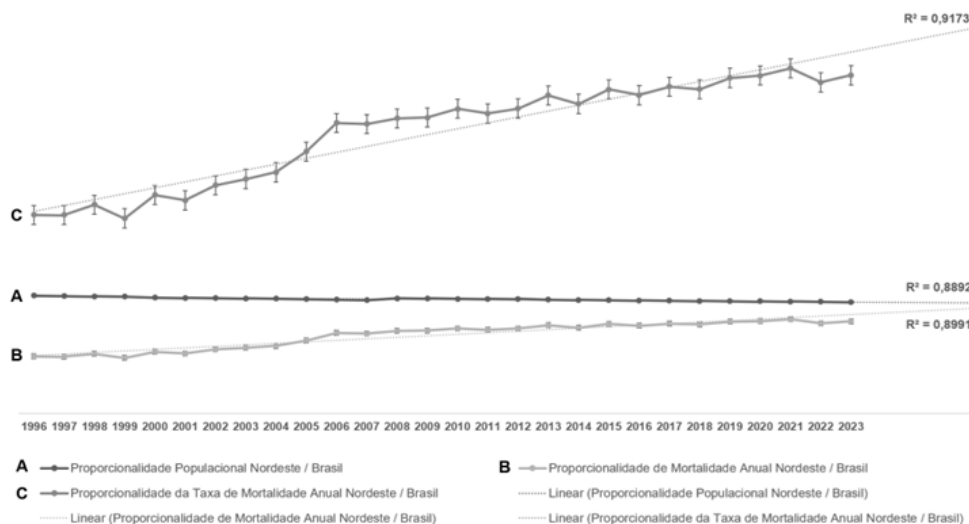
Figura 9. Evolução da Taxa de Mortalidade Feminina Regional por Câncer de Mama



onde: * indica valor de VPA significativamente diferente de zero com valor de Alfa igual ao nível de 0,05

Sob o ponto de vista de relação de proporcionalidade dos dados do crescimento populacional (A), de prevalência de mortalidade (B) e da taxa de mortalidade (C) referentes à população feminina da Região Nordeste em relação aos respectivos dados nacionais, é possível observar em cada uma destas variáveis, uma tendência positiva de crescimento ao longo do período e também em relação aos seguimentos temporais de previsibilidade para os próximos 4 anos (figura 10).

Figura 10. Linhas de tendências das proporcionalidades populacional, de mortalidade e de taxa de mortalidade feminina no Nordeste em relação ao Brasil.



onde: R^2 representa o coeficiente de confirmação da análise de regressão linear.

É possível que o método proposto de utilização dos dados disponibilizados no banco do DataSUS possa ser considerado como um ponto de fragilidade do presente estudo, devido ao risco iminente de equívocos e limitações na informação. Entretanto, por se tratar de óbitos, estima-se fortemente que esse tipo de notificação seja o procedimento com maior efetividade por parte dos sistemas gestores locais. Optou-se pela não inclusão dos dados referentes a 2024, em função de risco de que os mesmos, possam não estar atualizados.

CONCLUSÃO

Houve uma tendência de crescimento progressivo e significativo na mortalidade feminina por câncer de mama no Brasil e na região do Nordeste, com previsibilidade de continuidade destes aumentos em ambas as localidades pelos próximos quatro anos. Embora sejam necessários mais estudos sobre as questões da proporcionalidade dos dados regionais em relação aos nacionais, suspeita-se que os dados desta mortalidade no Nordeste possam atingir níveis futuros proporcionalmente semelhantes aos respectivos dados Nacionais. Os dados do presente estudo, podem ser úteis para o processo de monitoramento da atenção à saúde das pacientes portadoras de câncer de mama.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Arnold M, Morgan E, Runggay H, Mafra A, Singh D, Laversanne M, Vignat J, Gralow JR, Cardoso F, Siesling S, Soerjomataram I. Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *The Breast*. 2022;66:15-23.
- Barbosa IR, Costa ICC, Souza DLB. Mortalidade por câncer de mama nos estados do Nordeste do Brasil: Tendências Atuais e projeções até 2030. *Revista Ciência Plural*. 2015; 1(1): 4-14.
- BRASIL. Lei nº 14.758, de 19 de dezembro de 2023. [Disponível em: www.planalto.gov.br]. Acesso em: 30 jun. 2025.
- Davhad V, Kathar N, Sanap G. A review on Breast Cancer. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2024; 13(!):561-580. 10.20959/wjpr20241-30762
- Dolan BM, Merriam S, Prifti CA, Walsh JM. Womens health update: a literature review impacting primary care. *Cleveland clinic journal of medicine*. 2022;89(7):3737-381.
- IBGE. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>.
- Instituto Nacional de Câncer (INCA). Detecção precoce do câncer de mama. Instituto Nacional de Câncer, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/acoes/deteccao-precoce>
- Instituto Nacional de Câncer (INCA). Atlas da mortalidade. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Base de dados. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/app/mortalidade>
- Macedo JSO, Terceiro LEL, Dantas BB. Câncer de mama: análise da mortalidade e perspectiva de tratamento. *Rev de Ciências da Saúde Nova Esperança*. 2019;17(2):1-14. DOI: 10.17695/revnevol17n2p06-18.
- Maroun OS, Gomes R, Silva A. Breast cancer cultural representations: a scoping review. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2024; 29:e11002023. DOI: 10.1590/1413-81232024296.11002023EN.
- Passos EP, Martins-Costa S H, Magalhães JA et al. Rotinas em Ginecologia (Rotinas). 8ª. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2023. E-book. p.i. ISBN 9786558821144. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786558821144/>.
- Programa de Pesquisa em Vigilância, Instituto Nacional do Câncer (2025). Software de Regressão Joinpoint, Versão 5.4.0 - abril de 2025. (<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint>)
- Santos-Silva I. Breast cancer control policies in Brazil: Where to go from here? *Cad Saúde Pública*. 2018;34(6):e00097018. doi: 10.1590/0102-311X00097018
- Silva GRP, Guimarães RA, Vieira FVM, Silva GO, Oliveira FS, Aredes NDA. Tendência da taxa de mortalidade por câncer de mama em mulheres com 20 anos ou mais no Brasil, 2005 a 2019. *Cien Saude Colet*. 2024;29:e01712023.