

Mortalidade cardiovascular negra no Brasil: por que região e porte populacional não explicam a variância estadual?

Cardiovascular mortality among the Black population in Brazil: why do regional division and population size not explain state-level variation?

Gabriel Kaleb Martins¹ , Arina Peixoto Nobre² , Maria Eduarda Dantas de Souza Reis¹ , Bruna Padre Alencar Sousa¹ , Claudio Firmino Dantas³ 

1. Discente do Curso de Medicina. Instituto de Educação Médica (IDOMED), Alagoinhas, BA, Brasil. 2. Discente do Curso de Medicina. Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, CE, Brasil. 3. Docente do Curso de Medicina. Instituto de Educação Médica (IDOMED), Alagoinhas, BA, Brasil.

Resumo

Objetivo: descrever a distribuição da proporção de mortalidade cardiovascular negra (PMN) nos estados brasileiros e testar se os fatores geopolíticos explicam sua heterogeneidade. **Métodos:** foi realizado um estudo ecológico descritivo com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) entre 1996 e 2024. O desfecho principal foi a PMN, definida como a razão entre óbitos cardiovasculares de indivíduos pretos e pardos e o total de óbitos cardiovasculares de cada estado, sem padronização pela composição racial da população estadual. Foram aplicados testes de Shapiro-Wilk para normalidade, Kruskal-Wallis nas comparações regionais e correlação de Spearman para avaliar a associação com o porte do estado. Um modelo de regressão OLS exploratório foi ajustado utilizando região e porte como preditores. **Resultados:** dos 9.291.685 óbitos cardiovasculares registrados, 743.045 (8,0%) ocorreram na população negra. A PMN média entre os estados foi de 7,47%, com uma variação expressiva de 5,8 vezes entre o maior índice (Rio de Janeiro, 15,0%) e o menor (Santa Catarina, 2,6%). A análise demonstrou que as diferenças regionais não foram estatisticamente significativas ($p = 0,147$), e o porte do estado não apresentou correlação com a PMN ($p = 0,758$). O modelo OLS também não foi significativo (R^2 ajustado = 0,077; $p = 0,253$), indicando que as variáveis geopolíticas tradicionais não explicam a variância observada. **Conclusões:** a proporção de mortalidade cardiovascular negra (PMN) — razão entre óbitos cardiovasculares de pretos e pardos e o total de óbitos cardiovasculares estaduais, sem padronização pela composição racial da população — apresenta alta heterogeneidade interestadual e intrarregional no Brasil. O fato de a região geográfica e o porte populacional não explicarem essa variação sugere que os determinantes da elevada participação proporcional de negros na mortalidade cardiovascular operam por fatores estruturais mais complexos, compatíveis com hipóteses envolvendo a composição demográfica local, o acesso diferencial ao cuidado e o racismo estrutural. Tais achados reforçam a necessidade de políticas de equidade que considerem indicadores raciais específicos além do volume absoluto de óbitos.

Palavras-chave: mortalidade cardiovascular; população negra; desigualdades raciais em saúde; estudo ecológico; Brasil; DATASUS.

Abstract

Objective: this study aimed to describe the distribution of the proportion of black cardiovascular mortality (NMP) in Brazilian states and to test whether geopolitical factors explain its heterogeneity. **Methods:** a descriptive ecological study was conducted with data from the Mortality Information System (SIM/DATASUS) between 1996 and 2024. The main outcome was the PMN, defined as the ratio between cardiovascular deaths of black and brown individuals and the total number of cardiovascular deaths in each state, without standardisation for state racial population composition. The Shapiro-Wilk test was applied for normality, the Kruskal-Wallis test for regional comparisons, and the Spearman correlation test was applied to evaluate the association with the state population size. An exploratory OLS regression model was adjusted using region and size as predictors. **Results:** of the 9,291,685 cardiovascular deaths recorded, 743,045 (8.0%) occurred in the black population. The average PMN among the states was 7.47%, with a 5.8-fold variation between the highest index (Rio de Janeiro, 15.0%) and the lowest (Santa Catarina, 2.6%). The analysis showed that regional differences were not statistically significant ($p = 0.147$), and the state population size did not correlate with the PMN ($p = 0.758$). The OLS model was also not significant (adjusted $R^2 = 0.077$; $p = 0.253$), indicating that traditional geopolitical variables do not explain the observed variance. **Conclusions:** the proportional participation of black individuals in cardiovascular mortality shows high inter-state and intra-regional heterogeneity in Brazil. The fact that geographic region and population size do not explain this variation suggests that the elevated proportional representation of Black individuals in cardiovascular mortality is driven by more complex structural factors — consistent with hypotheses involving local demographic composition, differential access to care, and structural racism. These findings reinforce the need for equity policies that consider specific racial indicators in addition to the absolute volume of deaths.

Keywords: cardiovascular mortality; Black population; racial health disparities; ecological study; Brazil; DATASUS.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) constituem a principal causa de morte no Brasil, respondendo por, aproximadamente, 29% de todos os óbitos anuais, conforme a Estatística Cardiovascular Brasil 2023¹, padrão consistente com a tendência global documentada pelo Global Burden of Disease Study². Esse peso

epidemiológico não se distribui de forma equânime entre os grupos raciais: a população negra, composta por pretos e pardos, que representa cerca de 56% da população brasileira, segundo o Censo de 2022, enfrenta um conjunto de determinantes sociais adversos que amplificam sua vulnerabilidade cardiovascular.

Correspondente: Gabriel Kaleb Martins. Avenida Linha Verde S/N, Alagoinhas, Bahia. E-mail: kalebmed2000@gmail.com

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 14 Mar 2026; Revisado em: 24 Abr 2026; 11 Mai 2026 Aceito em: 20 Maio 2026

2 Mortalidade Cardiovascular Negra: desigualdades nos Estados do Brasil

A relação entre raça e saúde cardiovascular no Brasil tem sido sistematicamente documentada. Chor³ argumenta que as desigualdades em saúde no país só podem ser compreendidas quando a dimensão racial é explicitamente incorporada à análise epidemiológica. Werneck⁴ demonstra que as iniquidades sofridas pela população negra não resultam apenas de disparidades socioeconômicas, mas de processos estruturais enraizados no sistema de saúde, o racismo institucional. No plano cardiovascular, estudos brasileiros documentaram maior prevalência e pior controle da hipertensão arterial sistêmica em negros^{5,6}, a principal causa modificável de DCV, bem como maior mortalidade por acidente vascular cerebral nessa população⁷.

No cenário internacional, as disparidades raciais em mortalidade cardiovascular são extensamente documentadas nos Estados Unidos, onde a população negra apresenta taxas consistentemente superiores às da população branca em todas as subcategorias de DCV^{8,9}. O padrão é marcadamente heterogêneo em termos geográficos, com as maiores disparidades em regiões rurais e áreas de alta segregação residencial⁸. Variação geográfica similar à qualidade de desfechos cardiovasculares tem sido identificada no Brasil em outros contextos, inclusive no acesso a procedimentos cirúrgicos cardíacos no SUS¹⁰, levantando a questão de se a mortalidade cardiovascular negra segue padrão análogo de heterogeneidade espacial.

A Política Nacional de Saúde Integral da População Negra (PNSIPN), instituída em 2009, representou um marco normativo para o enfrentamento dessas iniquidades no âmbito do SUS¹¹. Contudo, a literatura carece de análise sistemática que quantifique, estado por estado, a participação relativa da população negra na carga de mortalidade cardiovascular e avalie se essa participação é explicável por variáveis geopolíticas simples ou aponta para determinantes estruturais de outra ordem. É essa lacuna que o presente estudo busca preencher. O objetivo primário é descrever a distribuição da proporção de mortalidade cardiovascular negra (PMN) nos estados brasileiros entre 1996 e 2024, caracterizando sua heterogeneidade e testando a hipótese nula de que região administrativa e porte do estado explicam a variância observada.

MÉTODOS

Desenho do estudo e fonte de dados

Trata-se de estudo ecológico descritivo com abordagem longitudinal acumulada¹². Os dados foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) para o período 1996–2024 (28 anos), incluindo os 26 estados e o Distrito Federal como unidades de análise.

Definição de desfecho

O desfecho principal foi a proporção de mortalidade negra (PMN), definida como o quociente entre o número de óbitos cardiovasculares registrados com raça/cor preta ou parda e

o total de óbitos cardiovasculares estaduais, acumulado em 1996–2024. Trata-se, portanto, de uma proporção distributiva dos óbitos entre grupos raciais, e não de uma taxa de mortalidade padronizada pela composição racial da população estadual. As causas cardiovasculares foram identificadas pelo Capítulo IX da CID-10 (I00–I99). O SIM apresenta completude estimada em 98% em âmbito nacional¹³, com melhora progressiva do preenchimento do campo raça/cor ao longo do período analisado, sendo o Norte e o Nordeste as regiões historicamente com registros menos completos^{14, 15}.

Análise estatística

A PMN por estado foi descrita por média, mediana, desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e amplitude interquartil (AIQ). Os intervalos de confiança de 95% foram calculados pelo método de Wilson [16], apropriado para proporções com denominadores de tamanho variável. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparações regionais, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. A correlação entre porte do estado [log₁₀ do total de óbitos cardiovasculares] e PMN foi avaliada por Spearman. Um modelo OLS de caráter estritamente exploratório foi ajustado com região (dummy, referência = Norte) e porte como preditores; dada a razão de apenas ≈4,5 observações por parâmetro (27 unidades, seis parâmetros), o modelo possui baixa potência estatística e seus resultados devem ser interpretados exclusivamente como exploratórios. Todas as análises foram realizadas em R versão 4.3.2.

Aspectos éticos

Estudo com dados secundários de acesso público e anonimizados na fonte, dispensando aprovação ética, em conformidade com a Resolução CNS 510/2016.

RESULTADOS

Caracterização nacional do burden

No período 1996–2024, registraram-se 9.291.685 óbitos cardiovasculares no Brasil, dos quais 743.045 (8,0%) foram atribuídos à população negra. A PMN média entre estados foi de 7,47% (DP = 3,24%; mediana = 7,22%; AIQ = 4,48%), com distribuição aproximadamente normal (Shapiro-Wilk W = 0,949; p = 0,202). O coeficiente de variação interestadual foi de 43,4%, com amplitude de 2,61% (Santa Catarina) a 15,04% (Rio de Janeiro), razão de 5,8×. A tabela 1 apresenta as estatísticas nacionais consolidadas.

Tabela 1. Estatísticas nacionais da proporção de mortalidade cardiovascular negra (PMN) entre estados brasileiros, 1996–2024

Indicador	Valor
Total de óbitos cardiovasculares (Brasil, 1996–2024)	9.291.685

3 Mortalidade Cardiovascular Negra: desigualdades nos Estados do Brasil

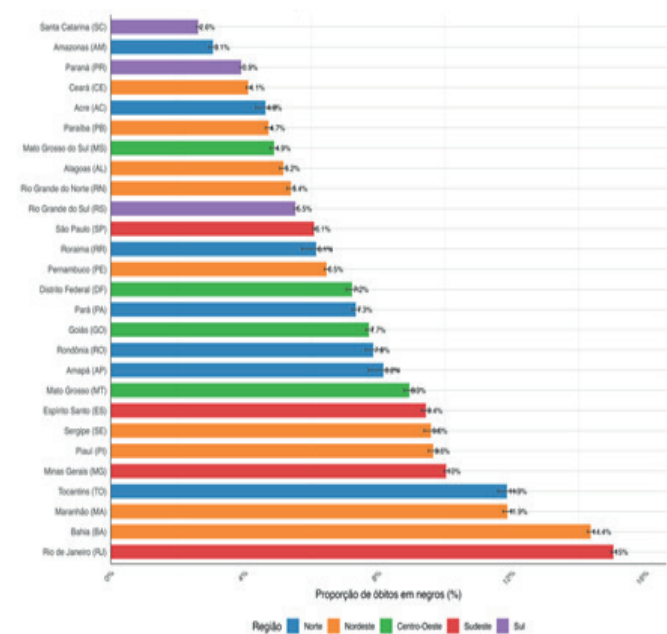
Indicador	Valor
Total de óbitos cardiovasculares — raça/cor negra	743.045
Proporção nacional (negros/total)	8,0%
Média da PMN entre estados	7,47%
Mediana da PMN entre estados	7,22%
Desvio-padrão (entre estados)	3,24%
Coefficiente de variação (%)	43,4%
Amplitude interquartil	4,48%
Mínimo — Santa Catarina (SC)	2,61% [IC 95%: 2,56–2,67%]
Máximo — Rio de Janeiro (RJ)	15,04% [IC 95%: 14,97–15,11%]
Razão máximo/mínimo	5,8×
Shapiro-Wilk (normalidade)	W = 0,949; p = 0,202

Legenda: IC = intervalo de confiança pelo método de Wilson¹⁶

Distribuição estadual e ranking

A figura 1 apresenta a PMN por estado com respectivos IC 95%. Os dez estados com maior PMN foram Rio de Janeiro (15,0%), Bahia (14,4%), Maranhão (11,9%), Tocantins (11,9%), Minas Gerais (10,0%), Piauí (9,6%), Sergipe (9,6%), Espírito Santo (9,4%), Mato Grosso (8,9%) e Amapá (8,2%). Os dez com menor PMN foram Santa Catarina (2,6%), Amazonas (3,1%), Paraná (3,9%), Ceará (4,1%), Acre (4,6%), Paraíba (4,7%), Mato Grosso do Sul (4,9%), Alagoas (5,2%), Rio Grande do Norte (5,4%) e Rio Grande do Sul (5,5%).

Figura 1. Proporção de mortalidade cardiovascular na população negra por estado brasileiro, 1996–2024



Fonte: Elaboração Própria.

O padrão geográfico não obedece à tradicional divisão Norte-Sul brasileira. Dentro de uma mesma macrorregião, as variações são expressivas: no Nordeste, Bahia (14,4%) e Ceará (4,1%) coexistem com razão interna de 3,5 vezes, superior ao CV nacional

de 43,4%. Esses contrastes intrarregionais se assemelham ao padrão documentado para a mortalidade cardiovascular em negros nos Estados Unidos, onde a heterogeneidade sub-regional supera as diferenças entre regiões censitárias^{8,17}.

Observa-se, ainda, dissociação entre burden absoluto e proporção relativa. São Paulo concentra 142.300 óbitos cardiovasculares em negros, segundo maior valor absoluto, mas apresenta PMN de apenas 6,1%. Tocantins, com 6.441 óbitos absolutos, exibe PMN de 11,9%. Essa dissociação impede que o volume absoluto seja utilizado como proxy da representação desproporcional do grupo negro.

Distribuição espacial

A figura 2 apresenta o mapa coroplético da PMN por estado. Observa-se um eixo de alta proporção envolvendo Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Maranhão e Tocantins, estados geograficamente contíguos que formam uma faixa de elevada mortalidade cardiovascular relativa em negros no centro-leste do território nacional. Os estados do Sul e parte do Norte e Nordeste apresentam as menores proporções.

Figura 2. Distribuição espacial da proporção de mortalidade cardiovascular negra (PMN) por estado brasileiro, 1996–2024.



Fonte: SIM/DATASUS.

Escala: amarelo (menor) a roxo escuro (maior).

Comparação regional

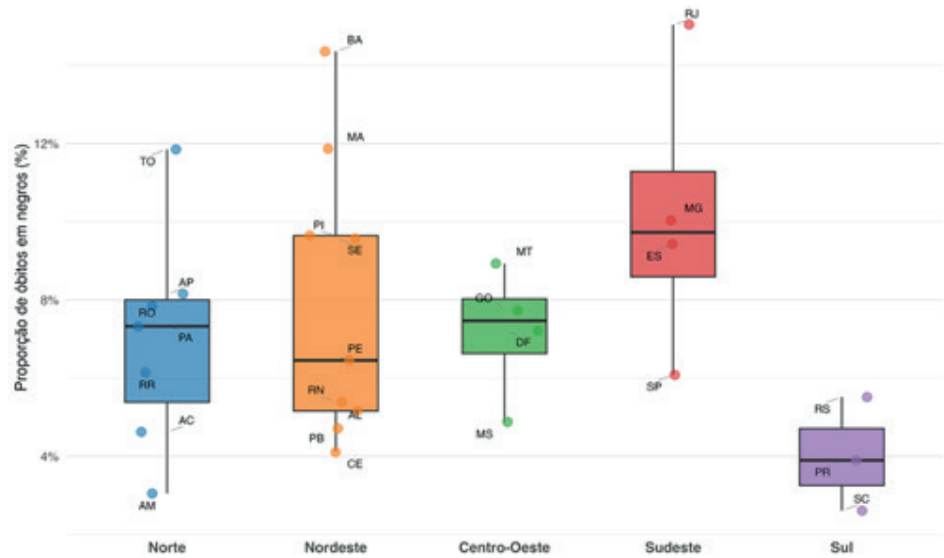
A tabela 2 e a figura 3 apresentam a distribuição da PMN por macrorregião. O Sudeste registrou a maior média regional (10,14% ± 3,70), seguido do Nordeste (7,92% ± 3,60), Centro-Oeste (7,19% ± 1,70), Norte (7,00% ± 2,82) e Sul (4,01% ± 1,46). O teste de Kruskal-Wallis não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre as regiões (H = 6,80; p = 0,147), reforçando que a variância interestadual não é capturada pela divisão macrorregional.

Tabela 2. Estatísticas regionais da PMN, 1996–2024

Região	NUFs	Óbitos negros	PMN regional (%)	Média estadual (%)	Mediana (%)	DP (%)	CV (%)
Sudeste	4	412.647	9,1	10,14	9,73	3,70	36,4
Nordeste	9	191.841	8,6	7,92	6,46	3,60	45,4
Norte	7	30.107	7,1	7,00	7,33	2,82	40,2
Centro-Oeste	4	41.969	7,3	7,19	7,47	1,70	23,6
Sul	3	66.481	4,4	4,01	3,90	1,46	36,3
Brasil	27	743.045	8,0	7,47	7,22	3,24	43,4

Legenda: DP = desvio- padrão; CV = coeficiente de variação. Kruskal-Wallis H = 6,80; p = 0,147.

Figura 3. Distribuição da PMN por macrorregião



Kruskal-Wallis H = 6,80; p = 0,147.

Relação entre porte do estado e PMN

A correlação de Spearman entre o logaritmo do total de óbitos cardiovasculares estaduais e a PMN foi de $p = 0,062$ ($p = 0,758$), evidenciando ausência de associação. Estados de grande volume absoluto (SP: 6,1%; RJ: 15,0%) e de pequeno volume (TO: 11,9%; AC: 4,6%) coexistem em extremos opostos da distribuição, confirmando que o porte não determina a proporção negra de mortalidade.

Modelo OLS exploratório

O modelo OLS com região e porte como preditores da PMN não foi estatisticamente significativo (R^2 ajustado = 0,077; $F(5,21) = 1,44$; $p = 0,253$), sem nenhum coeficiente individual significativo (todos $p > 0,20$). A tabela 3 detalha os resultados. A razão observações/parâmetros de $\approx 4,5:1$ representa limitação de potência para modelos com seis parâmetros [18]; contudo, conforme argumentado na discussão, o resultado nulo é em si mesmo informativo sobre a inadequação de variáveis geopolíticas como preditoras da PMN.

Tabela 3. Resultados do modelo OLS exploratório.

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Valor-p	IC 95%
(Intercepto)	3,70	8,75	0,676	[−14,49 - 21,90]
Nordeste (vs. Norte)	0,39	2,10	0,856	[−3,99 - 4,76]
Sudeste (vs. Norte)	2,19	3,18	0,499	[−4,42 - 8,80]
Sul (vs. Norte)	−3,78	3,00	0,220	[−10,01 - 2,45]
Centro-Oeste (vs. Norte)	−0,20	2,20	0,928	[−4,78 - 4,38]
Porte do estado ($\log_{10}$)	0,72	1,89	0,707	[−3,22 - 4,66]

Legenda: Variável dependente: PMN estadual (%). Preditores: região geográfica (referência = Norte) e porte [$\log_{10}$ do total de óbitos cardiovasculares].

DISCUSSÃO

Heterogeneidade como achado central

O achado principal deste estudo é a documentação de heterogeneidade interestadual expressiva na PMN, com variação de 5,8 vezes entre extremos e CV de 43,4%. Essa magnitude supera, em termos relativos, a heterogeneidade documentada em outros indicadores cardiovasculares no país, como as taxas de mortalidade por DCV, que seguem gradiente Norte-Nordeste versus Sul-Sudeste estruturalmente mais previsível¹. Paralelamente, a heterogeneidade intrarregional supera ou iguala a inter-regional: no Nordeste, Bahia (14,4%) e Ceará (4,1%) coexistem no mesmo agrupamento regional com razão de 3,5 vezes. Esse padrão encontra paralelo nos Estados Unidos, onde Kyalwazi et al. [8] e Woodruff et al.¹⁷ documentaram que a variação geográfica na mortalidade cardiovascular de negros é pronunciada mesmo dentro de regiões censitárias.

O achado nulo do OLS: ausência de evidência como evidência

A incapacidade do modelo OLS de explicar a variância da PMN (R^2 ajustado = 0,077; $p = 0,253$) constitui um resultado substantivo. O estudo ecológico, por definição, captura associações entre variáveis medidas ao nível da unidade ecológica¹²; quando preditores amplamente disponíveis, região e porte, falham, isso sinaliza que os determinantes reais operam em dimensões não capturadas pela categorização geopolítica¹⁹. Os candidatos mais plausíveis incluem (a) a composição racial local, a proporção de negros na população estadual não foi controlada por ausência de dados individualizados compatíveis com o período integral; (b) acesso diferencial a cuidados preventivos e de urgência; e (c) determinantes de exposição estrutural como segregação residencial e cobertura de políticas de saúde racial.

Esse resultado dialoga com a literatura sobre racismo estrutural em saúde. Braveman et al.²⁰ demonstram que o racismo sistêmico opera por mecanismos, segregação habitacional, estresse crônico por discriminação, que não se expressam em categorias administrativas e escapam aos modelos com preditores geopolíticos. Williams e Collins²¹ identificaram a segregação residencial como causa fundamental das disparidades raciais em saúde por sua capacidade de confundir variáveis de nível ecológico. No Brasil, Tsuji et al.²² mostraram que a segregação econômica residencial explica parcialmente, mas não integralmente, as disparidades raciais no controle da hipertensão, evidenciando componente estrutural irreduzível. Análises de inferência causal com dados do SUS reforçam que determinantes socioeconômicos municipais operam independentemente da divisão regional, mesmo após controle por variáveis clínicas e demográficas²³.

O paradoxo porte–proporção e suas implicações para política A dissociação entre burden absoluto e PMN tem implicação política direta. São Paulo concentra 142.300 óbitos cardiovasculares em negros, segundo maior valor absoluto, mas apresenta PMN de apenas 6,1%. Em contraste, Tocantins

(11,9%) e Bahia (14,4%) exibem proporções muito superiores com volumes absolutos muito menores. Políticas baseadas exclusivamente no burden absoluto tenderão a alocar recursos nos estados que já concentram maior infraestrutura de saúde, deixando, com menor atenção, os estados de maior PMN relativa. Carnethon et al. [24] fazem argumento análogo na AHA Scientific Statement sobre saúde cardiovascular de afro-americanos: a carga absoluta de DCV em negros é maior em áreas metropolitanas pelo volume populacional, mas as taxas de risco são mais elevadas em regiões com menor oferta de serviços especializados. A PMN como indicador de equidade é complementar ao peso absoluto, não o substitui.

Hipertensão, raça e mecanismos de mortalidade cardiovascular diferencial

A hipertensão arterial sistêmica é apontada pela literatura como o principal elo entre raça e mortalidade cardiovascular diferencial na população negra, embora o presente estudo não permita estabelecer essa relação causal diretamente. Melo et al.⁵ documentaram, em análise nacional, que as disparidades raciais no controle da HAS têm impacto direto sobre a mortalidade cardiovascular. Sousa et al. [6], com dados do ELISA-Brasil, demonstraram que o controle pressórico foi 19% menos frequente em negros do que em brancos, mesmo após ajuste por adesão ao tratamento e ao número de medicamentos. Estudos de segregação residencial em cidades brasileiras indicam que esse descontrole é parcialmente mediado por fatores de vizinhança não inteiramente explicados por variáveis individuais²². No contexto norte-americano, Commodore-Mensah et al.²⁵ posicionam a hipertensão como elemento central de um arcabouço de determinantes sociais da saúde que vincula racismo estrutural a desfechos cardiovasculares adversos por múltiplas vias: acesso reduzido a cuidados preventivos, estresse crônico por discriminação e exposição a ambientes de risco elevado.

Qualidade dos dados e limitações

A variável raça/cor nas Declarações de Óbito do SIM apresenta melhora progressiva de completude ao longo do período analisado. Costa et al.¹³ estimaram completude global de 98% para o SIM em âmbito nacional, com os valores mais baixos na região Norte. Mendonça et al.¹⁴ documentaram redução de 68,5% nos códigos-lixo entre 2000 e 2015, mas cobertura ainda abaixo de 90% no Acre e no Maranhão. Noronha et al.¹⁵ demonstraram para o SIH que a melhoria da completude do campo raça/cor revelou disparidades raciais previamente ocultas, sugerindo que as estimativas aqui apresentadas podem subestimar o verdadeiro peso de mortalidade cardiovascular em negros, especialmente nos anos iniciais da série. Vale notar que a sub-representação de populações negras em registros administrativos de saúde não se restringe a dados de mortalidade, sendo fenômeno que atravessa diferentes bases de dados do SUS²⁶.

Quanto ao desenho, Pearce¹⁸ e Wakefield¹⁹ advertem que

6 Mortalidade Cardiovascular Negra: desigualdades nos Estados do Brasil

inferências, mediante dados agregados, estão sujeitas à falácia ecológica: associações entre unidades ecológicas podem não refletir associações individuais. Este estudo se limita a descrever padrões ecológicos entre estados e não realiza inferências causais. A ausência de dados sobre composição racial da população estadual, que permitiria calcular taxas padronizadas de mortalidade em vez de proporções, é a principal restrição analítica: estados com maior proporção de população negra tenderão naturalmente a apresentar maior PMN, o que impede conclusões diretas sobre risco ou sobremortalidade. A incorporação de dados censitários de composição racial estadual (IBGE/Censo 2022) para calcular taxas padronizadas ou razões observadas/esperadas representa a extensão metodológica prioritária para estudos futuros. Uma análise de sensibilidade restrita ao período pós-2010, quando a completude do campo raça/cor no SIM é substancialmente superior, é também recomendada para verificar a estabilidade dos achados. O modelo OLS operou com razão observações/parâmetros limítrofe [18], contribuindo para a não significância.

CONCLUSÃO

A proporção de mortalidade cardiovascular negra nos estados

REFERÊNCIAS

1. Oliveira GM, Brant LC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, et al. Estatística Cardiovascular — Brasil 2023. *Arq Bras Cardiol.* 2024; 121(2): e20230646. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20230646>.
2. Mensah GA, Fuster V, Murray CJ, Roth GA; Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaborators. Global burden of cardiovascular diseases and risks, 1990–2022. *J Am Coll Cardiol.* 2023 Dec; 82(25): 2350–2473. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.11.007>.
3. Chor D. Desigualdades em saúde no Brasil: é preciso ter raça. *Cad Saude Publica.* 2013 Jul; 29(7): 1272–1275. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000700002>.
4. Werneck J. Racismo institucional e saúde da população negra. *Saude Soc.* 2016; 25(3): 535–549. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902016146007>.
5. Barroso WKS, Batista SR, Vitorino PVO, Sousa ALL. Influência da Composição Racial Brasileira no Controle da Pressão Arterial: A Necessidade de Novos Olhares além do Tratamento Medicamentoso. *Arq. Bras. Cardiol.* 2022;118(3):623-4. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20220063>.
6. Sousa CT, Ribeiro AL, Barreto SM, Giatti L, Brant L, Lotufo P, et al. Racial differences in blood pressure control from users of antihypertensive monotherapy: results from the ELSA-Brasil study. *Arq Bras Cardiol.* 2022 Mar; 118(3): 623–624. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20210049>.
7. Lotufo PA, Bensenor IJ. Raça e mortalidade cerebrovascular no Brasil. *Rev Saude Publica.* 2013 Dez; 47(6):1201–1204. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004890>.
8. Kyalwazi AN, Llocch EC, Brewer LC, Ofili EO, Xu J, et al. Disparities in cardiovascular mortality between Black and White adults in the United States, 1999 to 2019. *Circulation.* 2022 Jul; 146(3): 211–228. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.122.060199>.
9. Arun AS, Saeano M, Lu Y, Warner F, Caraballo C, Khera R, et al. Excess cardiovascular mortality among Black Americans 2000–2022. *J Am Coll Cardiol.* 2024 Aug; 84(8): 718–730. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.06.004>.
10. Martins GK, Chaves VC. Regional disparities in surgical learning curves and maturity for congenital heart surgery in Brazil's public health system: when volume is not enough. *Cardiothorac Surg.* 2026; 34(1):186-4. doi: <https://doi.org/10.1186/s43057-026-00186-4>.
11. Ministério da Saúde [BR]. Política nacional de saúde integral da população negra: uma política do SUS. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
12. Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. *Annu Rev Public Health.* 1995; 16: 61–81. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.pu.16.050195.000425>.
13. Costa JC, Victora CG, Hartwig FP, et al. Estimating completeness of national and subnational death reporting in Brazil: application of record linkage methods. *Popul Health Metr.* 2020 Sep;18(1): 22. doi: <https://doi.org/10.1186/s12963-020-00223-2>.
14. Rebouças P, Alves FJ, Ferreira A, Marques L, Guimarães NS, Douza GR, et al. Quality evaluation of Brazilian Mortality Information System (SIM): a scoping review. *Cienc Saude Colet.* 2025. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN207323>.
15. Coelho R, Rocha R, Hone T. Improvements in data completeness in health information systems reveal racial inequalities: longitudinal national data from hospital admissions in Brazil 2010–2022. *Int J Equity Health.* 2024 Jul; 23(1): 147. doi: <https://doi.org/10.1186/s12939-024-02214-3>.
16. Wilson EB. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *J Am Stat Assoc.* 1927;22(158):209–212. doi: <https://doi.org/10.2307/2276774>.
17. Woodruff RC, Tong X, Wadhwa RK, Loustalot F, Jackson S, Vaughan AS. Cardiovascular disease mortality disparities in Black and White adults, 2010–2022. *Am J Prev Med.* 2024 May; 66(5): 914–916. doi: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7315a2>.
18. Pearce N. The ecological fallacy strikes back. *J Epidemiol Community Health.* 2000 May; 54(5): 326–327. doi: <https://doi.org/10.1136/jech.54.5.326>.
19. Wakefield J. Ecologic studies revisited. *Annu Rev Public Health.* 2008; 29:

7 Mortalidade Cardiovascular Negra: desigualdades nos Estados do Brasil

75–90. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090821>.

20. Braveman PA, Arkin E, Proctor D, Kauh T, Holm N. Systemic and structural racism: definitions, examples, health damages, and approaches to dismantling. *Health Aff (Millwood)*. 2022; 41(2): 171–178. doi: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2021.01394>.

21. Williams DR, Collins C. Racial residential segregation: a fundamental cause of racial disparities in health. *Public Health Rep*. 2001 Sep-Oct; 116(5): 404–416. doi: <https://doi.org/10.1093/phr/116.5.404>.

22. Guimarães JM, Jackson JW, Barber S, Griep RH, Fonseca MJ, Camelo LV, et al. Racial inequities in the control of hypertension and the explanatory role of residential segregation: a decomposition analysis in the brazilian longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). *J Racial Ethn Health Disparities*. 2024 Apr; 11(2): 1024–1032. doi: <https://doi.org/10.1007/s40615-023-01582-w>.

23. Martins GK, Botelho AD, Consoli L, Grillo IT, Passos FS, Tremi RE, et al.

Development efficiency and mortality after coronary artery bypass grafting: a national causal inference analysis. *MedRxiv*. 2026 Feb. doi: <https://doi.org/10.64898/2026.02.02.26345421>.

24. Carnethon MR, Pu J, Howard G, Albert MA, Anderson CA, et al. Cardiovascular health in African Americans: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Nov;136(21): e393–e423. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000534>.

25. Javed A, Maqsood MH, Yahya T, Amin Z, Acquah I et al. Race, racism, and cardiovascular health: applying a social determinants of health framework to racial/ethnic disparities in cardiovascular disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2022 Jan; 15(1): e007917. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.007917>.

26. Martins GK. The shadow of non-enrolment: structural vulnerability and equity in cardiovascular registries. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2026 Feb; qcag028. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcag028>

Como citar este artigo/ How to cite this article:

Martins GK, Nobre AP, Reis MEDS, Sousa BPA, Dantas CF. Mortalidade Cardiovascular Negra no Brasil: por que região e porte populacional não explicam a variância estadual?. *J Health Biol Sci*. 2026; 14(1): e6425.