PESQUISAS ORIGINAIS

10.63923/smhs.2026.155

Summa Medical and Health Sciences
2026; v. 2: e155

Mortalidade cardiovascular e estrutura dos serviços de saúde nos municípios do Espírito Santo com diferentes graus de urbanização

Lucas W. G. de Almeida[1], Mariana M. Omori[2], Henrique C. Buligon[3], Lorenzo Dalprá[4], Marlane A. C. de Albuquerque[5], Pedro da C. Dantas[6], Leonardo M. B. Araujo[7], Luigi M. B. Falcão[8], Gabriela R. Tátero[9], Maycon W. C. Salgado[10], Beatriz S. Silva[11], Yasmin S. Rodrigues[12], Rodrigo T. Zaiden Filho[13], Ana Carolina B. Oliveira[14], Alinda de A. Meireles[15], Giulia Zampieri[16], Sara F. Nunes[17], Indianara S. Almeida[18], Jéssica Maria de Sousa[19], Barbara M. P. Bachmann[20], Natália Witt e Silva[12], Rodrigo V. Lopes[21].

Resumo

As desigualdades territoriais na distribuição dos serviços de saúde podem influenciar a mortalidade por doenças cardiovasculares uma vez que influenciam na prontidão, qualidade, estrutura e recursos humanos disponibilizados para o atendimento após um acidente cardiovascular. Este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre estrutura dos serviços de saúde, grau de urbanização e mortalidade cardiovascular nos municípios do Espírito Santo. Realizou-se estudo ecológico longitudinal, com dados dos 78 municípios do estado entre 2008 e 2025, provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Elaborou-se um Índice de Estrutura de Saúde, composto pela disponibilidade de leitos complementares, leitos de internação e profissionais de saúde por 100 mil habitantes. Foram empregadas análises descritivas, análise de variância e análise de modelos lineares generalizados com ajuste pelo tamanho populacional e pela proporção de idosos. O modelo principal compreendeu o período de 2008 a 2024, com análise complementar de 2021 a 2024 para confirmação dos padrões identificados no modelo de série temporal longa. O número anual de óbitos cardiovasculares aumentou de 1.200 em 2008 para 1.862 em 2025. Em comparação aos municípios urbanos, os rurais adjacentes apresentaram razão de taxas ajustada de 2,17 (IC95%: 2,08–2,26), e os intermediários adjacentes, de 1,79 (IC95%: 1,72–1,87). A proporção de idosos associou-se positivamente à mortalidade (RT = 1,029; IC95%: 1,024–1,034), enquanto o Índice de

[1]FMC, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. [2]UniCesumar, Maringá, PR, Brasil. [3]UPF, Passo Fundo, RS, Brasil. [4]UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. [5]CEUMA, São Luís, MA, Brasil. [6]UFAC, Rio Branco, AC, Brasil. [7]UFAL, Maceió, AL, Brasil. [8]CESUPA, Belém, PA, Brasil. [9]UNIARA, Araraquara, SP, Brasil. [10]UNINASSAU, Cacoal, RO, Brasil. [11]UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, Brasil. [12]Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil. [13]PUC Goiás, Goiânia, GO, Brasil. [14]UniMauá, Brasília, DF, Brasil. [15]UniRV, Luziânia, GO, Brasil. [16]ULBRA, Canoas, RS, Brasil. [17]UFPel, Pelotas, RS, Brasil. [18]FAMINAS, Muriaé, MG, Brasil. [19]UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. [20]UNICID, São Paulo, SP, Brasil. [21]UFPI, Teresina, PI, Brasil.

*Correspondência: lucaswga@gmail.com

© 2026. Os autores. Artigo de acesso aberto publicado pela SUMMA Medical and Health Sciences. Os autores mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação. Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Atribuição-Compartilhalgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, inclusive para fins comerciais, desde que o trabalho original seja corretamente citado e que as obras derivadas sejam distribuídas sob a mesma licença.

Estrutura de Saúde apresentou associação inversa (RT = 0,977; IC95%: 0,972–0,982). Essas associações permaneceram na análise complementar com inclusão apenas dos anos mais recentes e potencialmente com maior completude de preenchimento dos dados públicos. Conclui-se que a menor disponibilidade de recursos assistenciais e a localização em municípios rurais e intermediários estiveram associadas a maiores taxas de mortalidade cardiovascular, reforçando a necessidade de reduzir desigualdades territoriais na organização das redes assistenciais de acesso à saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças cardiovasculares; Mortalidade; Serviços de saúde; Distribuição espacial da população; Estudos ecológicos.

Introdução

A organização mundial da saúde (OMS) indica que a doença cardiovascular (DCV) constitui a maior causa de mortalidade no mundo (World Health Organization, 2025), além de representarem um importante custo em saúde devido principalmente ao manejo complexo associado aos eventos agudos (Stevens et al., 2018). O processo fisiopatológico da DCV ocorre pela ruptura ou erosão da placa aterosclerótica, formando um trombo local que oclui o vaso, obstrui o fluxo sanguíneo e pode gerar eventos agudos potencialmente fatais, como o infarto agudo do miocárdio (IAM) e o acidente vascular cerebral (AVC). Entre os principais fatores de risco, destacam-se a hipertensão arterial, a dislipidemia, o tabagismo e o diabetes (Lloyd-Jones et al., 2022). A promoção de saúde cardiovascular envolve a adoção de hábitos alimentares saudáveis, através do consumo de frutas, vegetais, cereais integrais, proteínas vegetais, peixes e pela redução da ingesta de sódio, açúcares adicionados e gorduras saturadas; a prática regular de atividade física, cessação do tabagismo e manutenção do sono adequado (Lichtenstein et al., 2021). Quando essas medidas comportamentais não são suficientes para atingir as metas terapêuticas, faz-se necessária a instituição de intervenções farmacológicas, para controle dos fatores de risco (Arnett et al., 2019)

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

No Brasil, a DCV corresponde a quase um terço das mortes no país (Oliveira et al., 2024), o que demonstra a importância de implementar estratégias de prevenção e promoção da saúde através do maior acesso da população à Atenção Primária à Saúde (APS). A consolidação do cuidado primário à população brasileira desempenha um papel importante no acompanhamento dos pacientes com DCV, estando associada à redução da mortalidade em municípios com maior cobertura pela APS (Rasella et al., 2014).

Uma porção considerável da carga de doenças cardiovasculares é potencialmente evitável. No estudo PURE, que acompanhou 155.722 participantes de 21 países de diferentes níveis de renda, mais de 70% dos casos de doença cardiovascular foram atribuídos a um pequeno conjunto de fatores de risco modificáveis, com a hipertensão arterial respondendo, isoladamente, por pouco mais de um quinto dessa fração (Yusuf et al., 2020). De forma convergente, uma análise de dados individuais de 1.518.028 participantes de 112 coortes em 34 países estimou que cinco fatores: índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, colesterol não-HDL, tabagismo e diabetes, responderiam por 57,2% e 52,6% dos casos incidentes de doença cardiovascular em mulheres e homens, respectivamente, e por 22,2% e 19,1% das mortes por todas as causas (Magnussen et al., 2023). No Brasil, o declínio do tabagismo tem sido acompanhado pelo incremento do excesso de peso, da alimentação inadequada e da falta de adesão à atividade física, somando-se à elevada prevalência de hipertensão e à, cada vez mais, crescente prevalência de diabetes (Ribeiro et al., 2016). Diante desse cenário, a Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia destaca que a redução da morbimortalidade depende da identificação e do controle sustentado desses fatores, em ações que articulem prevenção primária e secundária, promoção de hábitos saudáveis e acesso ao tratamento adequado dos eventos cardiovasculares (Précoma et al., 2019). A continuidade do cuidado assume papel central

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

nesse processo: em termos de revisão sistemática, 18 dos 22 estudos incluídos associaram maior continuidade do acompanhamento médico a reduções significativas da mortalidade (Pereira Gray et al., 2018). Prevenção e tratamento, portanto, são complementares. Nos Estados Unidos, cerca de 44% da queda da mortalidade coronariana entre 1980 e 2000 foi atribuída à redução de fatores de risco e 47% às terapias baseadas em evidências (Ford et al., 2007); além disso, no infarto com supradesnivelamento do segmento ST tratado por angioplastia primária, cada 30 minutos de atraso associou-se a um risco relativo de morte em um ano de 1,075 (De Luca et al., 2004). Paralelamente, o estudo *Grampian Region Early AnistreplaseTrial* (Rawles et al., 1997) reforça a importância do tempo de resposta para o tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio ao relatar que a cada minuto sem terapia de reperfusão, a expectativa de vida do paciente é reduzida em 11 dias. Desta forma, além da exposição individual aos fatores de risco, a mortalidade cardiovascular reflete também a capacidade dos sistemas de saúde de garantir diagnóstico precoce, seguimento longitudinal e resposta oportuna às complicações agudas. Apesar disso, são escassas as investigações acerca de como múltiplas dimensões do acesso à saúde como: cobertura da atenção primária, oferta de profissionais, capacidade hospitalar e disponibilidade de atenção cardiovascular especializada atuam simultaneamente em escala municipal, principalmente no estado do Espírito Santo.

O objetivo do estudo é avaliar a associação entre indicadores municipais de acesso à saúde e mortalidade cardiovascular nos municípios do Espírito Santo entre 2008 e 2025, sob a hipótese de que a maior cobertura destes indicadores municipais associa-se a menor mortalidade cardiovascular uma vez que propicia melhorar prevenção, diagnóstico e controle de hipertensão e diabetes, adesão terapêutica e encaminhamento oportuno dos pacientes.

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Metodologia

Para a avaliação do acesso a saúde e casos de morte cardiovascular o estudo analisou dados referentes ao período de janeiro de 2008 a dezembro de 2025, contemplando os 78 municípios do estado do Espírito Santo. A unidade de análise adotada foi o município-mês, totalizando 16.848 observações ao longo dos 17 anos. Foram consideradas variáveis epidemiológicas de mortalidade cardiovascular, variáveis demográficas de tamanho populacional e composição etária populacional, além de indicadores de capacidade para atenção básica à saúde como infraestrutura instalada e recursos humanos.

Os dados de mortalidade cardiovascular foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (Brasil, 2026). Os dados referentes à tamanho populacional e proporção de pessoas acima de 60 anos foram provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) e do DATASUS, enquanto os indicadores de infraestrutura hospitalar, representada por leitos complementares e leitos internação, assim como os dados de recursos humanos foram obtidos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) (Brasil, 2026). A variável “recursos humanos” foi definida como a quantidade de: médico cirurgião geral, médico clínico, enfermeiro, enfermeiro da estratégia de saúde da família, médico da estratégia de saúde da família, médico de família e comunidade, médico cardiologista intervencionista, médico cardiologista, médico cirurgião cardiovascular, médico cirurgião vascular. Os municípios foram classificados conforme a tipologia rural-urbana do IBGE, sendo distribuídos nas categorias urbano, intermediário adjacente e rural adjacente, permitindo comparar diferentes regiões e suas possíveis associações com a mortalidade cardiovascular. As análises estatísticas

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

foram realizadas no software Jamovi, com valor de significância de $p < 0,05$, e a interpretação dos resultados considerou a magnitude e a direção das relações, além do seu efeito prático em relação à saúde pública.

Foi calculada a taxa de mortalidade cardiovascular por 100.000 habitantes, obtida pela razão entre o número de óbitos e a população municipal correspondente, multiplicada por 100.000. A proporção pessoas com mais de 60 anos foi calculada pela razão entre a população com 60 anos ou mais e a população total do município, multiplicada por 100, sendo utilizada como variável quantitativa contínua para controlar parcialmente as diferenças de composição etária entre os municípios. Para avaliar a disponibilidade de infraestrutura assistencial, sem incorrer no problema de colinearidade dos dados, foi definido um Índice de Estrutura de Saúde (IES), composto pelos indicadores de leitos complementares, leitos de internação e recursos humanos em saúde, calculados por 100.000 habitantes. Os três indicadores foram submetidos à transformação logarítmica natural, [ln(x + 1)], com o objetivo de reduzir a assimetria das distribuições e permitir a inclusão de valores brutos iguais a zero. O índice foi definido como a média aritmética dos três indicadores transformados, atribuindo peso equivalente a cada um deles. O IES foi tratado como variável quantitativa contínua, sendo valores mais elevados indicativos de maior disponibilidade dos recursos assistenciais à atenção primária em saúde.

Para caracterizar a distribuição dos recursos assistenciais entre os municípios e compreender se havia diferença estatística significativa na disponibilidade de infraestrutura em relação à tipologia rural-urbana, foi empregada a Análise de Variância (ANOVA) unidirecional. As variáveis referentes aos indicadores de saúde (leitos complementares, leitos de internação e recursos humanos) foram comparadas entre as categorias de municípios urbanos, intermediários adjacentes e rurais adjacentes. Quando

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

identificada significância estatística global (p < 0,05) no modelo ANOVA, aplicou-se o teste estatístico de Tukey para comparações par-a-par.

Para avaliar a associação entre mortalidade cardiovascular em relação aos efeitos da proporção de população idosa e da estrutura assistencial, foi utilizada regressão binomial negativa, por meio de modelos lineares generalizados (GLM) com função de ligação logarítmica. Não foi incluído o ano de 2025 na análise de GLM pela incompletude do banco de dados em relação à população municipal acima de 60 anos. A adequação do modelo foi examinada pelo critério de informação de Akaike (AIC), critério de informação bayesiano (BIC) e medidas de dispersão residual, considerando a natureza discreta da variável dependente, representada por contagens mensais de óbitos, e a sobredispersão dos dados, caracterizada pela variância superior à média. No modelo multivariado, o número mensal de óbitos cardiovasculares foi considerado a variável dependente, enquanto o percentual de pessoas com mais de 60 anos no município e o Índice de Estrutura de Saúde (IEA) foram incluídos como variáveis independentes quantitativas. Por sua vez, a tipologia rural-urbana foi incluída como variável independente categórica, sendo que os municípios urbanos foram utilizados como categoria de referência para tais comparações territoriais. O logaritmo natural da população municipal foi incorporado como termo de compensação (*offset*), permitindo ajustar as estimativas de efeito sobre óbitos cardiovasculares em relação às diferenças de tamanho populacional entre os municípios. Os coeficientes estimados foram exponenciados e apresentados como razões de taxas de mortalidade ajustadas, acompanhadas dos respectivos intervalos de confiança de 95% e valores de p, permitindo identificar a direção e a magnitude de efeito das associações observadas mediante controle pelo efeito das demais variáveis. Adicionalmente, foi realizada análise de GLM complementar, restrita ao período de janeiro de 2021 a dezembro de 2024, que apresentam

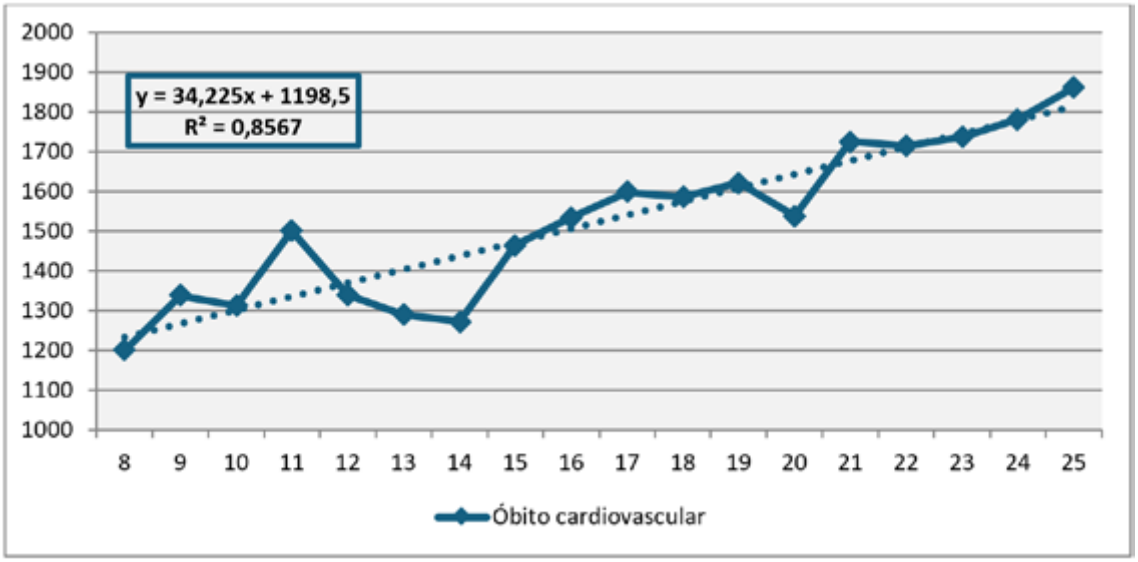
© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

evolução temporal de número de óbitos mais estável no maior patamar da série histórica, seguindo a mesma configuração de modelo já utilizada. Essa análise adicional teve como objetivo verificar a consistência das associações identificadas no período principal, uma vez que o acesso aos serviços de saúde e a quantificação dos desfechos cardiovasculares podem sofrer variações temporais, inclusive devido a subnotificação de casos, que tendem a ser mais prevalentes no início da série histórica, quando o sistema de notificação e registro tende a não estar otimizado em sua totalidade.

Resultados

Na série descritiva, o número anual de óbitos cardiovasculares passou de 1.200 em 2008 para 1.862 em 2025, tendo sido o ano com os maiores valores registrados. Apesar da oscilação temporal, a linha de tendência é ascendente, com coeficiente de inclinação de 34,22 e 85,67% de poder explicativo em relação a variabilidade observada **(Figura 1).**

Figura 1. Total de mortes cardiovasculares entre os anos de 2008 e 2025 no estado do Espírito Santo, caracterizado pela linha contínua em azul, com representação da linha de tendência pontilhada.



© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

As comparações descritivas evidenciaram diferenças entre as três categorias de urbanização. Os municípios urbanos concentraram os maiores números absolutos de óbitos cardiovasculares, porém os menores valores de óbitos por 100 mil habitantes. Por outro lado, os municípios intermediários adjacentes registraram as maiores médias por 100 mil habitantes, sendo que a diferença entre as três categorias é estatisticamente significativa ($p < 0,05$) **(Figura 2).**

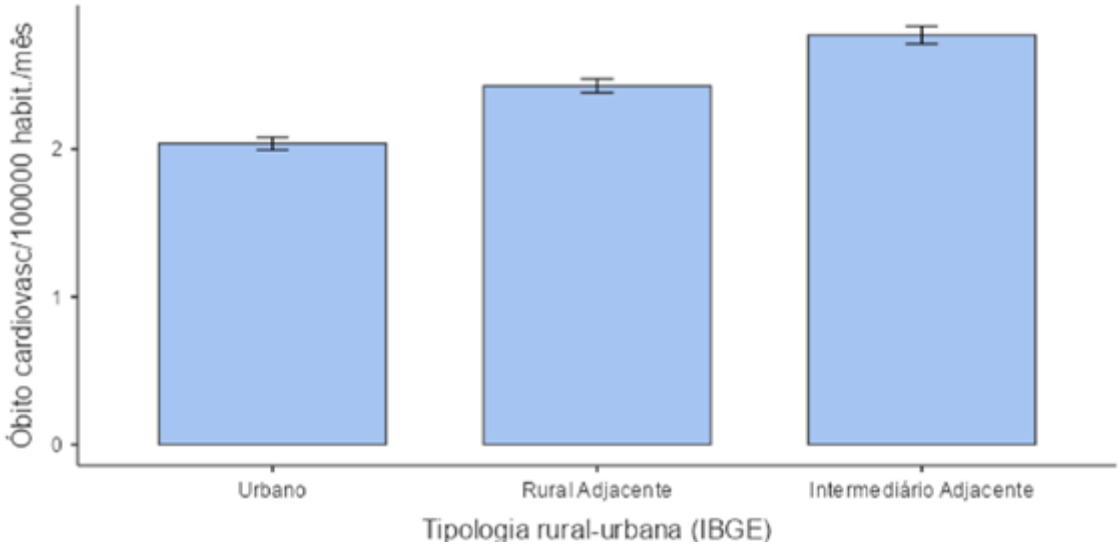
A distribuição dos recursos assistenciais também variou entre os grupos. Em números absolutos, os municípios urbanos apresentaram maior disponibilidade de leitos complementares, leitos internação e maior quantitativo de recursos humanos em números absolutos. Após controle pela população municipal, a média dos municípios urbanos continua superior aos demais em relação aos leitos complementares e aos recursos humanos, mas não em relação aos leitos internação, que são equivalentes por 100 mil habitantes em relação aos municípios intermediários adjacentes, sendo que ambos são significativamente superiores em relação aos municípios rurais **(Figura 3).** Os municípios urbanos também concentraram o maior número absoluto de pessoas com 60 anos ou mais, mas a proporção dessa faixa etária em relação à população total foi significativamente superior nos municípios rurais em comparação aos urbanos e aos intermediários adjacentes **(Figura 4).**

O modelo principal para explicação da distribuição dos dados de óbitos cardiovasculares, considerando o período de 2008 a 2024, apresentou $R^2 = 0,370$, R^2 ajustado = 0,370 e teste global $\chi^2 = 8.313$ ($p < 0,001$). Em comparação aos municípios urbanos, a razão de taxas ajustada foi de 2,17 (IC95%: 2,08–2,26; $p < 0,001$) nos rurais adjacentes e de 1,79 (IC95%: 1,72–1,87; $p < 0,001$) nos intermediários adjacentes. A proporção da população com 60 anos ou mais apresentou associação positiva com o desfecho (RT = 1,029; IC95%: 1,024–1,034; $p < 0,001$), enquanto o índice de estrutura de saúde

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

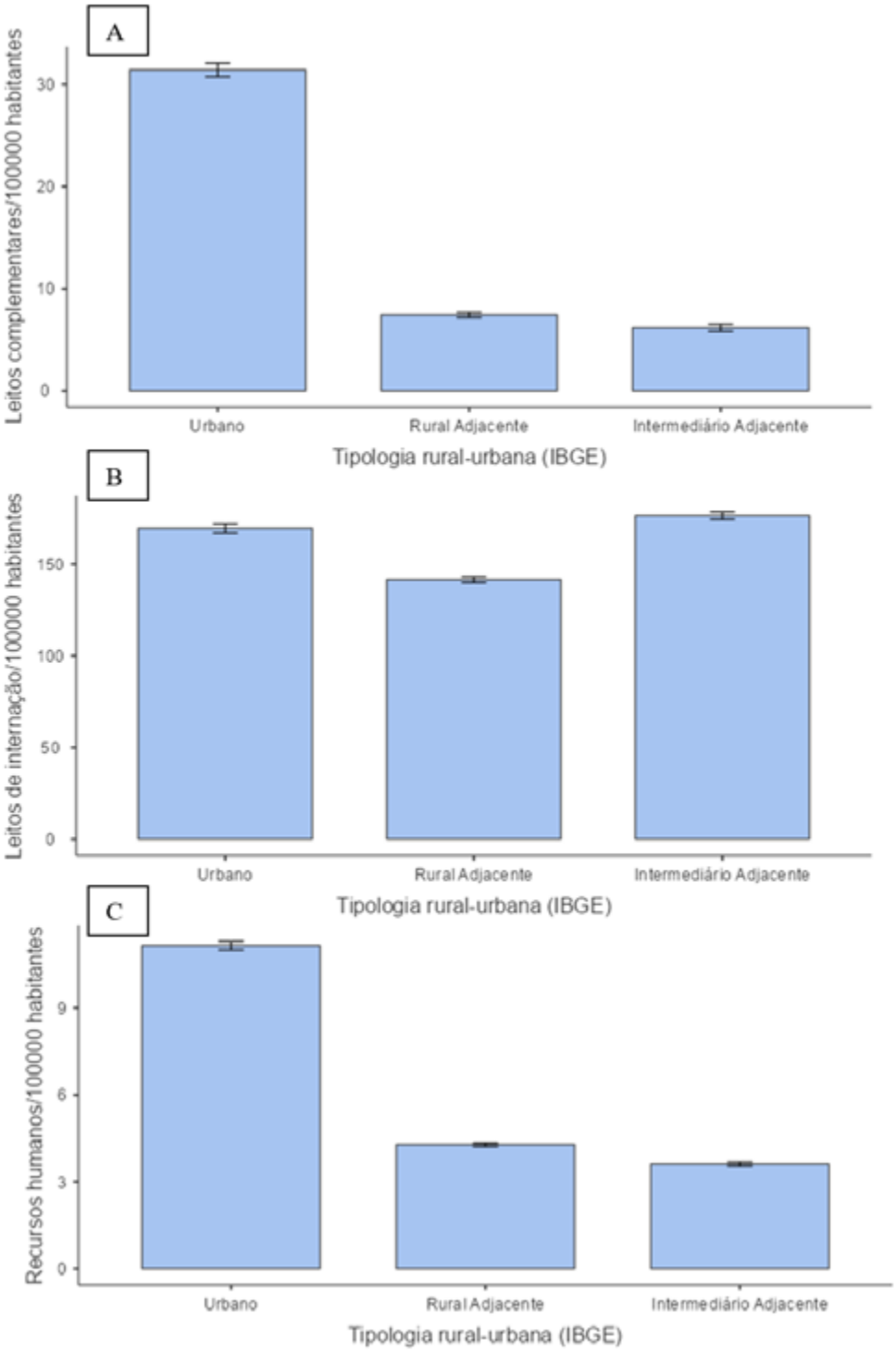
apresentou associação negativa (RT = 0,977; IC95%: 0,972–0,982; p < 0,001). Esse mesmo padrão de associações se manteve no modelo que incluiu apenas os dados de 2021 a 2024, indicando a consistência dos resultados em um período mais recente, apesar do possível viés de subnotificação nos anos iniciais da série histórica. O modelo de controle apresentou R^2 = 0,363, R^2 ajustado = 0,361 e teste global χ^2 = 2.408 (p < 0,001). Em relação aos municípios urbanos, os rurais adjacentes apresentaram RT = 2,13 (IC95%: 1,97–2,30; p < 0,001), enquanto os intermediários adjacentes apresentaram RT = 1,62 (IC95%: 1,49–1,76; p < 0,001). A proporção de idosos permaneceu positivamente associada à mortalidade (RT = 1,024; IC95%: 1,013–1,034; p < 0,001), enquanto o índice de estrutura de saúde manteve associação negativa (RT = 0,981; IC95%: 0,973–0,991; p < 0,001) **(Figura 5).**

Figura 2. Média e erro padrão dos valores de óbitos cardiovasculares por 100000 habitantes por mês entre as diferentes categorias de grau de urbanização (Urbano, Rural Adjacente e Intermediário Adjacente) definidas pelo IBGE para classificação dos municípios do estado do Espírito Santo.



© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Figura 3. Valores de média e erro padrão da distribuição de leitos complementares (A), leitos internação (B) e recursos humanos (C) por 100 mil habitantes entre os municípios, considerando as diferentes categorias de grau de urbanização (Urbano, Rural Adjacente e Intermediário Adjacente) definidas pelo IBGE para classificação dos municípios do estado do Espírito Santo.



© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Figura 4. Média e erro padrão dos valores de percentual de população acima dos 60 anos entre as diferentes categorias de grau de urbanização (Urbano, Rural Adjacente e Intermediário Adjacente) definidas pelo IBGE para classificação dos municípios do estado do Espírito Santo.

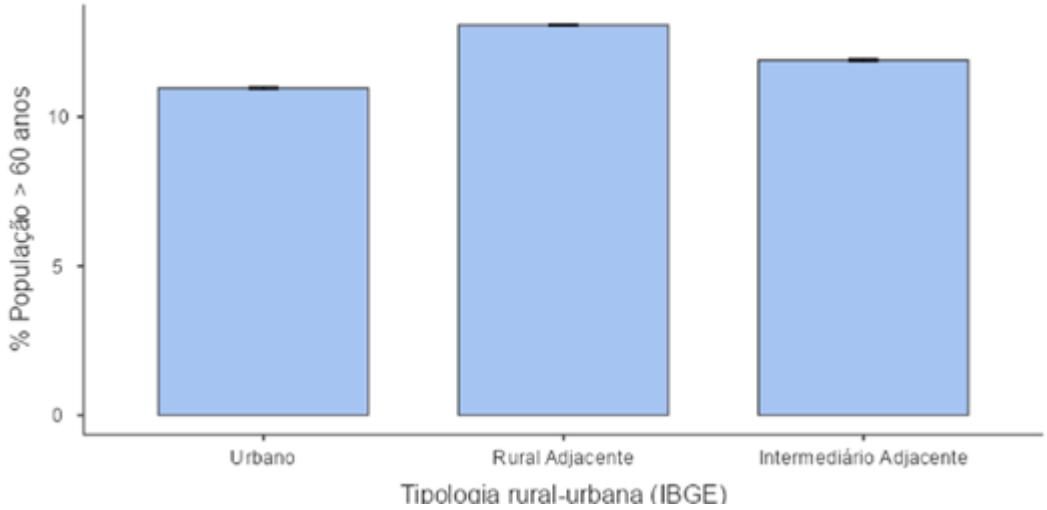
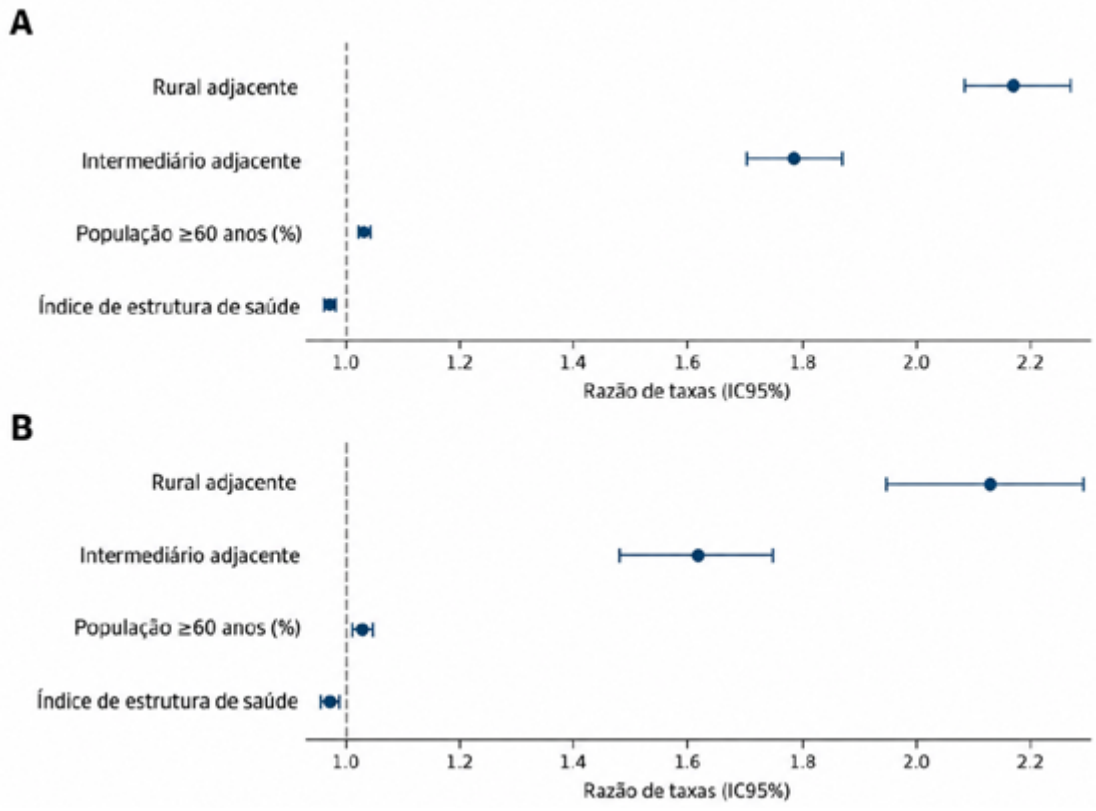


Figura 5. Razões de taxas ajustadas e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) dos fatores associados à mortalidade cardiovascular nos municípios do Espírito Santo, estimadas por modelos lineares generalizados (GLM). (A) = Modelo principal, considerando o período de 2008 a 2024. (B) = Modelo de controle, considerando o período de 2021 a 2024. A categoria urbana foi utilizada como referência para a tipologia rural-urbana.



© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Discussão

A hipótese de que maior cobertura de assistência primária à saúde cardiovascular nos municípios do Espírito Santo associa-se a menor mortalidade cardiovascular foi confirmada, mesmo após controle pelo efeito do tamanho populacional e da proporção de pessoas acima dos 60 anos, grupo etário considerado como de risco para a condição.

De acordo com o modelo principal, após o ajuste para população total, envelhecimento populacional e estrutura de saúde, os municípios urbanos do estado do Espírito Santo apresentaram menor risco de óbito cardiovascular do que os rurais e os intermediários adjacentes. Esse mesmo padrão foi mantido na análise restrita ao período de 2021-2024, indicando que não se deve à possível incompletude de registro nos anos iniciais da série histórica analisada. Nessa perspectiva, a menor mortalidade observada em ambientes urbanos pode estar relacionada à maior acessibilidade aos serviços de saúde e à efetividade das intervenções assistenciais, uma vez que os resultados em saúde dependem não apenas da disponibilidade de recursos, mas também das condições de acesso, da organização dos serviços e de fatores socioeconômicos associados (Garcia Arias et al., 2024). Estudos anteriores verificaram que a utilização dos serviços de saúde é menor em área rural do que em área urbana, apesar de ambas estarem vinculadas à mesma organização municipal (Vieira et al., 2020). Já no estado do Paraná, notou-se que o acesso a cardiologistas e a centros de reperfusão, bem como as taxas de angioplastia e revascularização, associaram-se de forma diferente à mortalidade por doença isquêmica do coração entre regiões, e que apenas a maior proximidade de centros de reperfusão não confere acesso efetivo nem melhora dos desfechos (Dutra et al., 2021). O evento cardiovascular tende a ser mais letal quanto maior foi o tempo entre o ocorrido e o atendimento médico em unidade especializada (Ungvari et al.,

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

2026). Em municípios mais afastados de centros urbanos, o atendimento tende a ser mais demorado, muitas vezes necessitando de deslocamento intermunicipal (Oliveira et al., 2021), o que pode ajudar a explicar o padrão identificado de menor risco para óbito cardiovascular em municípios com maior grau de urbanização.

O presente estudo aponta que os municípios intermediários adjacentes apresentam mais leitos de internação por 100 mil habitantes comparado aos urbanos, porém somente a disponibilidade de leitos não é suficiente para garantir um menor número de óbitos cardiovasculares. Pesquisas prévias demonstram que a oferta de cuidados cardiovasculares especializados, como procedimentos de alta complexidade, exames e atendimento por cardiologistas, apresenta distribuição territorial desigual, haja vista que há maior concentração em polos urbanos, o que, somado ao deslocamento do paciente até o serviço de saúde, sugere que a disponibilidade de recursos muitas vezes não é suficiente para garantir acesso efetivo e célere à atenção especializada no atendimento ao acidente cardiovascular (De Marqui Moraes et al., 2023). Somam-se a esses fatores o contexto de vulnerabilidade socioeconômica (Godoy et al., 2007) e baixa escolaridade, que podem contribuir para desfechos desfavoráveis em pequenos municípios (Brant et al, 2025). Desta forma, o menor risco de mortalidade por doenças cardiovasculares em municípios urbanos aponta para a necessidade de estratégias que mitiguem as desigualdades territoriais no acesso ao cuidado à saúde, principalmente em municípios rurais e intermediários.

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Conclusão

Possíveis inconsistências nos registros históricos e a ausência de indicadores que permitam avaliar o acesso efetivo e a qualidade dos serviços de saúde limitam as conclusões do estudo, porém a confirmação dos padrões do modelo com toda série história em relação ao modelo restrito aos dados de 2021 até 2024 reduzem as chances de influência do viés de subnotificação nos nossos resultados. De um modo geral, ficou evidenciada a importância do reconhecimento da desigualdade territorial da disponibilidade e do acesso às estruturas de saúde capazes de reduzir a morbimortalidade dos eventos cardiovasculares para o melhor planejamento de estratégias em saúde pública no estado do Espírito Santo. Desta forma nossos resultados podem subsidiar decisões sobre a distribuição de recursos, a organização das redes assistenciais e o fortalecimento do atendimento cardiovascular especializado, especialmente em municípios rurais e intermediários. Estudos futuros poderão incorporar indicadores de acessibilidade, tempo de deslocamento, cobertura da atenção primária e condições socioeconômicas, contribuindo para compreender os mecanismos associados às diferenças territoriais observadas e orientar estratégias para a redução da mortalidade cardiovascular.

Contribuição dos autores

Conceitualização: MMO; HCB; LD; MACA; PCD; LMBA; LMBF; GRT; MWCS; BSS; NWS

Análise formal: ACBO; AAM

Metodologia: RTZF; RVL

Redação – rascunho original: LWGA; YSR; SFN; GPZ; ISA; BMPB

Redação – revisão e edição: JMS

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados ao presente estudo. Este trabalho foi realizado de forma independente, sem influência de instituições, organizações ou patrocinadores que pudessem afetar os resultados ou a interpretação dos dados apresentados.

Disponibilidade de Dados

Os autores declaram que os dados que sustentam os resultados deste estudo estão disponíveis no artigo. Dados derivados que sustentam as conclusões deste estudo não encontrados no artigo podem ser solicitados ao autor correspondente.

Financiamento

Este trabalho foi realizado sem financiamento específico de agências de fomento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Novo Pesquisador

O primeiro autor declara enquadrar-se nos critérios de elegibilidade da modalidade 'Novos Pesquisadores' e solicita a submissão do manuscrito nessa modalidade.

Referências

Arnett, Donna K. et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Circulation, v. 140, n. 11, p. e596-e646, 2019. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000678.

Brant, L. C. C., Souza, J. B., Nascimento, B. R., Gonçalves, B. P. A., Ciminelli, A. L. A., Ribeiro, A. L. P., & Malta, D. C. (2025). Cardiovascular diseases mortality in Brazilian municipalities: estimates from the Global Burden of Disease study, 2000–2018. The Lancet Regional Health–Americas, 46.

Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Sistema de Informações sobre Mortalida-

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

de (SIM). Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2026]. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/. Acesso em: 15 set. 2026

Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES): Recursos Humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2026]. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/rede-assistencial/. Acesso em: 15 set. 2026

De Luca, Giuseppe et al. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. Circulation, v. 109, n. 10, p. 1223–1225, 2004. DOI: 10.1161/01.CIR.0000121424.76486.20.

De Marqui Moraes, P. I., Galhardo, A., Barbosa, A. H. P., de Sousa, J. M. A., Alves, C. M. R., Bianco, H. T., ... & Caixeta, A. Metrics of care and cardiovascular outcomes in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with pharmacoinvasive strategy: a decade-long network in a populous city in Brazil. BMC Cardiovascular Disorders, 23(1), 300, 2023. DOI: 10.1186/s12872-023-03340-6.

Dutra, Amanda de Carvalho et al. The impact of socioeconomic factors, coverage and access to health on heart ischemic disease mortality in a Brazilian southern state: a geospatial analysis. Global Heart, v. 16, n. 1, 2021. DOI: 10.5334/gh.770

Ford, Earl S. et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980–2000. New England Journal of Medicine, v. 356, n. 23, p. 2388–2398, 2007. DOI: 10.1056/NEJMsa053935.

Fu, Xing; Wilson, Philip; Chung, Wing Sun Faith. Time-to-reperfusion in patients with acute myocardial infarction and mortality in prehospital emergency care: meta-analysis. BMC Emergency Medicine, [S. l.], 2020. DOI: 10.1186/s12873-020-00356-5.

Garcia Arias, J. The Urban Bias in Latin American Avoidable Mortality: J. Garcia. European Journal of Population, 40(1), 32, 2024. DOI: 10.1007/s10680-024-09716-4.

Godoy, M. F. D., Lucena, J. M. D., Miquelin, A. R., Paiva, F. F., Oliveira, D. L. D. Q., Augustin Junior, J. L., & Chiaravalloti Neto, F. (2007). Mortalidade por doenças cardiovasculares e níveis socioeconômicos na população de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, Brasil. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 88(2), 200-206.

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2022: População por idade e sexo. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 15 de set. 2026

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Lichtenstein, Alice H. et al. 2021 dietary guidance to improve cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation, v. 144, n. 23, p. e472-e487, 2021. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001031.

Lloyd-Jones, Donald M. et al. Life's essential 8: updating and enhancing the American Heart Association's construct of cardiovascular health: a presidential advisory from the American Heart Association. Circulation, v. 146, n. 5, p. e18-e43, 2022. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001078.

Magnussen, Christina et al. Global effect of modifiable risk factors on cardiovascular disease and mortality. New England Journal of Medicine, v. 389, n. 14, p. 1273–1285, 2023. DOI: 10.1056/NEJMoa2206916.

Oliveira, Gláucia Maria Moraes de et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 121, n. 2, e20240079, 2024. DOI: 10.36660/abc.20240079.

Oliveira, J. C., Ferreira, G. J. D. S., Oliveira, J. C., Lima, T. C. R. M., Barreto, I. D. D. C., Oliveira, L. C. S., ... & Barreto-Filho, J. A. S.. Influência da localização geográfica no acesso às terapias de reperfusão e mortalidade de pacientes com IAM-cSST em Sergipe: registro Victim. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 117(1), 120-129, 2021. DOI: 10.36660/abc.20200015

Pereira Gray, Denis J. et al. Continuity of care with doctors: a matter of life and death? A systematic review of continuity of care and mortality. BMJ Open, v. 8, n. 6, e021161, 2018. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-021161.

Précoma, Dalton Bertolim et al. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia — 2019. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 113, n. 4, p. 787–891, 2019. DOI: 10.5935/abc.20190204.

Rasella, Davide et al. Impact of primary health care on mortality from heart and cerebrovascular diseases in Brazil: a nationwide analysis of longitudinal data. BMJ, London, v. 349, p. g4014, 2014. DOI: 10.1136/Bmj.G4014.

Rawles JM. Quantification of the benefit of earlier thrombolytic therapy: five--year results of the Grampian Region Early Anistreplase Trial (GREAT). J Am Coll Cardiol.1997;30(5):1181-6. 1997.

Ribeiro, Antonio Luiz P. et al. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. Circulation, v. 133, n. 4, p. 422–433, 2016. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008727.

© 2026. Os autores. Publicado sob licença CC BY-SA 4.0. Os autores concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação.

Santos, J. M. et al. Stroke and Myocardial Infarction: Effects of the "Hiperdia" and "Mais Médicos" Programs on the Hospitalizations Trends in Brazil. International Journal of Cardiovascular Sciences, v. 34, n. 5, p. 44-52, 2021.

Stevens, Bryce; Pezzullo, Lynne; Verdian, Lara; Tomlinson, Josh; George, Alice; Bacal, Fernando. Os custos das doenças cardíacas no Brasil. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 111, n. 1, p. 29-36, jul. 2018. DOI: 10.5935/abc.20180104.

Ungvari, Z., Fekete, J. T., Fekete, M., Lehoczki, A., Gulej, R., Sorond, F., ... & Győrffy, B. Mortality, functional outcome, and bleeding risk after early versus delayed thrombectomy. GeroScience, 48(2), 2029-2042,2026. DOI: 10.1007/s11357-025-01915-z.

Vieira, Ed Wilson Rodrigues et al. Urban-rural disparity in health services utilization in a small municipality. Revista Rene, Fortaleza, v. 21, e42458, 2020. DOI: 10.15253/2175-6783.20202142458.

World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-%28cvds%29. Acesso em 15 de set. 2026.

Yusuf, Salim et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. The Lancet, v. 395, n. 10226, p. 795–808, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32008-2.

Histórico da submissão - Submetido: 2026-11-03- Aceito: 2026-11-11

DOI: 10.63923/smhs.2026.155

Editor responsável: Gustavo Martins Rocha

© 2026. Os autores. Artigo de acesso aberto publicado pela SUMMA Medical and Health Sciences. Os autores mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação. Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Atribuição-Compartilhalgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, inclusive para fins comerciais, desde que o trabalho original seja corretamente citado e que as obras derivadas sejam distribuídas sob a mesma licença.