

Mortalidade da Insuficiência Cardíaca no Brasil: Uma análise epidemiológica (2014–2024)

Mortality from Heart Failure in Brazil: An epidemiological analysis (2014–2024)

Mortalidad por Insuficiencia Cardíaca en Brasil: Un análisis epidemiológico (2014–2024)

Recebido: 31/08/2025 | Revisado: 06/10/2025 | Aceitado: 08/10/2025 | Publicado: 10/10/2025

Maria Clara Bandeira Ribas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5661-1703>

Centro Universitário FIPMoc, Brasil

E-mail: clararibas10@hotmail.com

Isabela Alves Bandeira Bechara

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2874-9857>

Faculdade de Medicina de Muriaé, Brasil

E-mail: belabandeira09@gmail.com

Resumo

A insuficiência cardíaca (IC) permanece entre as principais causas de internação e de mortalidade hospitalar no Brasil, sobretudo em contextos de desigualdade socioeconômica. O objetivo geral do presente estudo foi analisar as disparidades socioeconômicas, etárias e geográficas, bem como as tendências temporais das taxas de internação e mortalidade por insuficiência cardíaca no Brasil (2010-2023), estimando o efeito preventivo da cobertura farmacológica da hipertensão por meio de modelos de painel multinível (Poisson/NegBin) com $\text{offset} = \log(\text{população})$. Paralelamente, realizou-se revisão integrativa (PubMed, Embase, Cochrane, Web of Science e SciELO, 2010-2025), que incluiu ensaios clínicos, coortes e meta-análises sobre classes anti-hipertensivas e metas pressóricas relacionadas à redução de mortalidade ou hospitalizações por IC. Os resultados indicaram aumento médio nacional de 1,9 % ao ano na letalidade, mais acentuado na Região Sul (+3,0 %/ano) e entre idosos de 60 a 79 anos ($\approx 2,1$ %/ano). Homens e mulheres apresentaram crescimento paralelo (+2,0 %/ano), enquanto pretos, pardos e brancos oscilaram entre 2,2 % e 2,3 %/ano; a população indígena manteve estabilidade. Conclui-se que, embora as internações por IC tenham diminuído, a letalidade hospitalar segue em expansão, de forma heterogênea no território. Nesse cenário, tornam-se necessárias políticas de saúde que ampliem regionalmente a cobertura da Atenção Primária, assegurem acesso equitativo às terapias baseadas em evidência e reforcem o controle pressórico, de modo a transformar avanços farmacológicos em ganhos concretos de sobrevida e equidade.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca; Mortalidade hospitalar; Hipertensão; Disparidades em saúde; Séries temporais.

Abstract

Heart failure (HF) remains one of the leading causes of hospitalization and in-hospital mortality in Brazil, particularly in contexts of socioeconomic inequality. The main objective of this study was to analyze socioeconomic, age-related, and geographic disparities, as well as temporal trends in hospitalization and mortality rates from heart failure in Brazil (2010–2023), estimating the preventive effect of antihypertensive pharmacological coverage through multilevel panel models (Poisson/NegBin) with $\text{offset} = \log(\text{population})$. In parallel, an integrative review (PubMed, Embase, Cochrane, Web of Science, and SciELO, 2010–2025) was conducted, including clinical trials, cohorts, and meta-analyses on antihypertensive classes and blood pressure targets related to reducing mortality or hospitalizations from HF. Results showed an average national increase of 1.9% per year in in-hospital lethality, more pronounced in the South region (+3.0%/year) and among older adults aged 60–79 years ($\approx 2.1\%$ /year). Men and women presented similar growth (+2.0%/year), while Black, Brown, and White groups ranged between 2.2% and 2.3%/year; the Indigenous population remained stable. It is concluded that, although HF hospitalizations have decreased, in-hospital lethality continues to expand heterogeneously across the territory. In this scenario, health policies that expand primary care coverage regionally, ensure equitable access to evidence-based therapies, and reinforce blood pressure control are necessary to transform pharmacological advances into tangible gains in survival and equity.

Keywords: Heart Failure; In-hospital Mortality; Hypertension; Health disparities; Time series.

Resumen

La insuficiencia cardíaca (IC) sigue siendo una de las principales causas de hospitalización y mortalidad hospitalaria en Brasil, especialmente en contextos de desigualdad socioeconómica. El objetivo general de este estudio fue analizar las disparidades socioeconómicas, etarias y geográficas, así como las tendencias temporales de las tasas de hospitalización

y mortalidad por insuficiencia cardíaca en Brasil (2010-2023), estimando el efecto preventivo de la cobertura farmacológica de la hipertensión mediante modelos de panel multinivel (Poisson/NegBin) con offset = log(población). Paralelamente, se realizó una revisión integradora (PubMed, Embase, Cochrane, Web of Science y SciELO, 2010-2025), que incluyó ensayos clínicos, cohortes y metaanálisis sobre clases antihipertensivas y objetivos de presión arterial relacionados con la reducción de mortalidad o hospitalizaciones por IC. Los resultados indicaron un aumento nacional promedio de 1,9 % anual en la letalidad hospitalaria, más pronunciado en la región Sur (+3,0 %/año) y entre los adultos mayores de 60 a 79 años ($\approx 2,1$ %/año). Hombres y mujeres presentaron un crecimiento paralelo (+2,0 %/año), mientras que los grupos negro, pardo y blanco oscilaron entre 2,2 % y 2,3 % anual; la población indígena permaneció estable. Se concluye que, aunque las hospitalizaciones por IC han disminuido, la letalidad hospitalaria sigue en expansión de forma heterogénea en el territorio. En este escenario, se requieren políticas de salud que amplíen regionalmente la cobertura de la Atención Primaria, garanticen acceso equitativo a terapias basadas en evidencia y refuercen el control de la presión arterial, de modo que los avances farmacológicos se traduzcan en mejoras concretas de supervivencia y equidad.

Palabras clave: Insuficiencia Cardíaca; Mortalidad hospitalaria; Hipertensión; Disparidades en salud; Series temporales.

1. Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) constitui hoje um dos maiores desafios da saúde global: calcula-se que mais de 64 milhões de pessoas convivam com o quadro, responsável por cerca de 10 % das mortes cardiovasculares em todo o mundo. Entre 1990 e 2021, a mortalidade padronizada caiu 53,5 %, mas a carga absoluta continuou alta em virtude do rápido envelhecimento populacional (Savarese & Lund, 2023; Ribeiro et al., 2023). No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) registrou 247 337 internações por IC em 2023, com desembolso superior a R\$ 420 milhões, enquanto 36 512 óbitos foram notificados no mesmo ano, o que equivale a um caso fatal a cada quatorze minutos (Arruda et al., 2022; Ribeiro et al., 2023). Esses números sinalizam que a redução proporcional não se traduziu em alívio real para os serviços públicos.

A distribuição desse fardo é profundamente desigual. Estudos espaciais mostram queda anual de 3,2 % nas regiões Sul e Sudeste, enquanto Norte e Nordeste permanecem estagnadas ou, em alguns municípios, exibem tendência crescente (Cestari et al., 2022). Entre 1996 e 2017, clusters de alta mortalidade concentraram-se no Semiárido nordestino e em áreas amazônicas isoladas, reforçando a ideia de “geografia da vulnerabilidade”. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) explica boa parte dessa heterogeneidade: localidades com $IDHM \geq 0,70$ apresentaram declínio 1,7 vez maior na mortalidade que aquelas abaixo desse limiar (Cestari et al., 2022). Também se destaca o peso da estrutura demográfica: a coorte ELSA-Brasil mostrou que 37% dos adultos com 60 anos ou mais já se encontram no Estágio B da doença, condição silenciosa, mas de alto risco (Heidemann et al., 2025).

A atenção primária emerge como barreira ou proteção conforme sua capilaridade. Em painel nacional de 5556 municípios, cada desvio-padrão de aumento na cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) associou-se a redução relativa de 8 % nas taxas de internação por IC, depois de ajustados fatores demográficos e econômicos (Oliveira et al., 2020). Essa proteção, contudo, não alcança todos os territórios: municípios com densidade $< 1,5$ médico/1 000 hab. exibem coeficientes de hospitalização cerca de 40 % maiores que a média nacional, e os eventos cardiovasculares se concentram justamente nas áreas com menor razão médico-habitante (Oliveira et al., 2023).

A hipertensão arterial é o elo fisiopatológico que mais repercute na gênese da IC. Estima-se que 80 % dos casos de IC, especialmente com fração de ejeção preservada, sejam precedidos por anos de pressão mal controlada (Matsumoto et al., 2025). Uma meta-análise com 21 365 indivíduos demonstrou que portadores de hipertensão resistente têm risco mais que dobrado de desenvolver IC (HR 2,32; IC 95 % 1,45–3,72) (Coccina et al., 2024). Inversamente, manter a pressão arterial sistólica abaixo de 130 mmHg reduz hospitalizações futuras em 20 % (RR 0,80; IC 95 % 0,69–0,93), sem incremento significativo de eventos adversos renais (Matsumoto et al., 2025). De forma adicional, cada redução de 10 mmHg na pressão sistólica diminui em 28 % as hospitalizações por IC (RR 0,72; IC 95 % 0,67–0,78) — relação que, à luz da matemática do risco, indica aumento proporcional semelhante quando a pressão sobe (Ettehad et al., 2016).

Apesar das evidências, a adesão medicamentosa é baixa: apenas 63 % dos hipertensos brasileiros seguem o esquema prescrito (Barreto et al., 2024). O programa Farmácia Popular ampliou o acesso a 12 classes de anti-hipertensivos e atendeu 30 milhões de brasileiros em 2024, mas ainda se concentra em losartana, responsável por 91% das dispensações (Ministério da Saúde, 2024; Barbosa et al., 2024). No ambiente hospitalar, 42 % dos pacientes deixam a unidade sem receber as quatro medicações basais recomendadas, contribuindo para taxa de reinternação de 44 % em doze meses (Lopes et al., 2023). Esses hiatos de cuidado transformam a hipertensão, causa teoricamente evitável, em acelerador das curvas de internação e morte por IC.

Diante desse quadro, questiona-se quais determinantes socioeconômicos, etários e geográficos explicam a heterogeneidade atual da IC no Brasil e como a cobertura e a adesão ao tratamento anti-hipertensivo modulam esses desfechos. O objetivo geral do presente estudo foi analisar as disparidades socioeconômicas, etárias e geográficas, bem como as tendências temporais das taxas de internação e mortalidade por insuficiência cardíaca no Brasil (2010-2023), estimando o efeito preventivo da cobertura farmacológica da hipertensão por meio de modelos de painel multinível (Poisson/NegBin) com offset = $\log(\text{população})$. Para tanto, procurou-se: **a)** calcular a variação percentual anual das taxas padronizadas de internação e óbito por insuficiência cardíaca usando regressão joinpoint e regressão segmentada; **b)** avaliar a associação entre sexo, faixas etárias decenais e raça/cor e o risco de internação e mortalidade, controlando variáveis socioeconômicas e demográficas; e **c)** realizar revisão integrativa sobre metas pressóricas intensivas, adesão a anti-hipertensivos e programas governamentais de acesso, sintetizando magnitude de efeito, custo-efetividade, barreiras de implementação e lacunas de conhecimento.

2. Metodologia

Realizou-se um estudo ecológico retrospectivo de séries temporais, concebido para avaliar a evolução anual da letalidade hospitalar por insuficiência cardíaca (IC) no Brasil entre 2014 e 2024, estratificando-se os resultados por sexo, faixa etária, raça/cor e macrorregião. O uso desse delineamento é adequado para captar padrões de morbimortalidade em diferentes contextos temporais e geográficos, permitindo análises populacionais amplas a partir de bases secundárias (Phuangrach & Sarakarn, 2023).

Os dados de internações e óbitos foram extraídos do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS/DATASUS), incluindo todos os registros cujo diagnóstico principal constava como IC (CID-10 I50.x). Mantiveram-se nos bancos as internações com informação ignorada para sexo, idade ou raça/cor, que passaram a compor as categorias “Sem informação”, a fim de conservar a coerência numérica das séries.

Para cada estrato, calculou-se a taxa anual de óbitos por IC utilizando regressão de Poisson com ligação logarítmica, tendo o número de internações como offset (coeficiente fixo = 1). O modelo ajustado adota a forma:

$$\log(E[y_t]) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{ano}_t + \log(\text{internações}_{t_i})$$

Onde:

- y_t = número de óbitos no ano t correspondente ao ano civil centralizado em 2014 ($\text{ano} - 2014$).
- Offset = \log das internações no mesmo ano
- β_1 = variação do risco ao longo do tempo (a ser interpretado como $\text{IRR} = e^{\beta_1}$)

Intervalos de confiança de 95 % foram obtidos com erro-padrão robusto. Investigou-se superdispersão pela razão qui-quadrado/graus de liberdade; valores superiores a 1,5 motivaram análises de sensibilidade com modelos quasi-Poisson e binomial

negativa. Modelos multinível e regressões binomiais negativas são recomendados para lidar com dados de contagem superdispersos e hierárquicos, conforme demonstrado em aplicações recentes em saúde pública (Mulugeta et al., 2022). Além disso, a modelagem multinível permite captar a variabilidade entre municípios e regiões, fornecendo estimativas mais consistentes para contextos epidemiológicos complexos (Leckie; Charlton, 2020).

Adicionalmente, avaliou-se o impacto da pandemia de COVID-19 introduzindo uma variável indicadora para 2020–2021 e aplicando regressão joinpoint com o pacote segmented.

Foi também realizada uma revisão integrativa por meio de busca dirigida nos bancos de estudos do PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Cochrane, utilizando descritores MeSH/DeCS combinando “Hypertension”, “Antihypertensive Agents”, “Heart Failure” e “Adherence”. Foram incluídos artigos que analisaram metas pressóricas intensivas, adesão a anti-hipertensivos e políticas de acesso gratuito, desde que relatassem mortalidade ou hospitalização por IC em populações hipertensas usuárias de IECAs, BRAs, diuréticos tiazídicos, β -bloqueadores, antagonistas de aldosterona, bloqueadores de canal de cálcio ou inibidores de SGLT2. Excluíram-se pesquisas em animais, estudos com menos de 12 meses de seguimento, amostras < 100 pacientes por braço ou artigos restritos a desfechos intermediários, bem como publicações duplicadas ou sem texto completo.

Todas as análises foram conduzidas no R 4.3.1 (pacotes *stats*, *MASS* e *segmented*), adotando nível de significância de 5 %. Por utilizar dados secundários, agregados e de domínio público, o estudo dispensa apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução CNS 510/2016.

3. Resultados e Discussão

3.1 Evolução da Insuficiência Cardíaca Estratificada por Região

Disparidades regionais em mortalidade e internações por insuficiência cardíaca (IC) são descritas desde a década passada, refletindo diferenças na distribuição da renda, na cobertura da Atenção Primária e na densidade de leitos de terapia intensiva (Santos et al., 2021). Para verificar se a tendência nacional de crescimento da letalidade hospitalar ocorre de maneira homogênea, ajustamos cinco regressões de Poisson independentes, uma para cada macrorregião (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), mantendo o offset no log das internações anuais de cada área. Essa abordagem, aplicada por Cestari et al. (2022) em análise espaço-temporal de óbitos por IC, permite comparar tendências “dentro” de cada região controlando o volume de casos. O índice de dispersão variou entre 0,9 e 1,2, confirmando a adequação do modelo de Poisson sem necessidade de correção para superdispersão.

Tabela 1 - Análise dos dados da letalidade hospitalar da Insuficiência Cardíaca estratificada por região (2014-2024).

Região	β_1 (inclinação anual)	IRR† (IC 95 %)	p-valor	Tendência
Norte	+0,0169	1,017 (1,014 – 1,020)	< 0,001	↑ 1,7 %/ano
Nordeste	+0,0237	1,024 (1,021 – 1,028)	< 0,001	↑ 2,4 %/ano
Sudeste	+0,0149	1,015 (1,013 – 1,017)	< 0,001	↑ 1,5 %/ano
Sul	+0,0296	1,030 (1,027 – 1,033)	< 0,001	↑ 3,0 %/ano
Centro-Oeste	+0,0050	1,005 (0,999 – 1,011)	0,068	≈ estável (não sig.)

Fonte: Análise adaptada dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) por meio da aplicação da Regressão de Poisson com *offset* log

Entre 2014 e 2024, o coeficiente temporal mais alto foi observado no Sul ($\beta = +0,0296$; IRR = 1,030; IC 95 % 1,027-1,033), indicando aumento anual de 3 %. O Nordeste apresentou $\beta = +0,0237$ (IRR = 1,024; 1,021-1,028), crescimento médio de 2,4 %/ano. No Norte, $\beta = +0,0169$ (IRR = 1,017; 1,014-1,020) correspondeu a subida de 1,7 %/ano. O Sudeste mostrou incremento mais modesto, $\beta = +0,0149$ (IRR = 1,015; 1,013-1,017), e o Centro-Oeste permaneceu estável, $\beta = +0,0050$ (IRR = 1,005; 0,999-1,011).

O ritmo acelerado no Sul coincide com dados demográficos que apontam envelhecimento mais rápido e maior prevalência de comorbidades cardiometabólicas nessa região (Arruda et al., 2022). No Nordeste, a subida de 2,4 %/ano ecoa a persistência de regiões de alta mortalidade identificados por Cestari et al. (2022) e pela análise de Albuquerque et al. (2020), que associaram baixos índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM) a maiores taxas de internação por IC. A progressão contínua no Norte sugere influência da dispersão geográfica e da menor densidade de serviços de alta complexidade, dificultando o acesso a terapias modificadoras de prognóstico (Albuquerque et al., 2024). Já o Sudeste, apesar do maior número absoluto de casos, experimenta incremento mais lento, possivelmente por contar com maior concentração de centros especializados (Lédo et al., 2025). A ausência de mudança significativa no Centro-Oeste pode refletir equilíbrio entre expansão recente da Estratégia Saúde da Família e menor densidade populacional, que dilui a pressão hospitalar (Santos et al., 2021).

Os achados corroboram a recomendação da Sociedade Brasileira de Cardiologia de adotar metas regionais de prevenção terciária, com ênfase na ampliação da atenção básica no Norte/Nordeste e na implementação de programas de manejo avançado para idosos no Sul (Santos et al., 2021). Além disso, o Registro BREATHE mostrou que a adesão a betabloqueadores e IECA/ARA-II é menor em hospitais das regiões economicamente menos desenvolvidas (Albuquerque et al., 2024), reforçando a necessidade de políticas que garantam acesso equitativo a terapias baseadas em evidência. Monitorar anualmente o IRR estratificado por região, como realizado neste estudo, fornece indicador objetivo para avaliar o impacto dessas intervenções e evitar que as desigualdades espaciais se ampliem com o envelhecimento da população.

3.2 Estratificação do Infarto Cerebral por Sexo

Diferenças de mortalidade e readmissão entre homens e mulheres com IC já foram descritas em registros nacionais e internacionais, apontando que o sexo masculino costuma apresentar pior sobrevida nas formas preservada e levemente reduzida de fração de ejeção, ao passo que o feminino exibe maior risco de rehospitalização no longo prazo (Wijesinghe et al., 2025). No Brasil, o estudo de Santos et al. (2021) evidenciou que o excesso de mortalidade por IC cresce em ritmo diferente entre as regiões, com forte interação entre sexo, idade e nível socioeconômico. Para averiguar se a recente elevação da letalidade hospitalar afeta igualmente homens e mulheres, foi ajustado duas regressões de Poisson independentes (masculino e feminino), mantendo o offset no logaritmo das internações anuais de cada estrato. O índice de dispersão variou entre 0,98 e 1,05, confirmando a adequação da distribuição de Poisson e dispensando correções para superdispersão.

Tabela 2 - Análise dos dados da letalidade hospitalar da Insuficiência Cardíaca estratificada por sexo (2014-2024).

Sexo	β_1 (inclinação anual)	IRR† (IC 95 %)	p-valor	Tendência
Masculino	+0,0199	1,020 (1,018 – 1,022)	< 0,001	↑ 2,0 %/ano
Feminino	+0,0194	1,020 (1,018 – 1,021)	< 0,001	↑ 2,0 %/ano

Fonte: Análise adaptada dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) por meio da aplicação da Regressão de Poisson com *offset* log

No período 2014-2024, a letalidade hospitalar por IC aumentou de forma praticamente idêntica nos dois sexos: $\beta = +0,0199$ para homens e $\beta = +0,0194$ para mulheres, resultando em IRR = 1,020 (IC 95 % 1,018–1,022) e 1,020 (1,018–1,021), respectivamente. Esses valores indicam crescimento anual médio de 2,0 % na razão óbito/internação tanto para pacientes masculinos quanto femininos.

Embora o ritmo de subida seja semelhante, estudos de coorte sugerem nuances importantes. A análise da ELSA-Brasil mostrou que, após ajuste multivariável, mulheres com IC apresentam sobrevida global ligeiramente melhor que homens, mas maior carga de rehospitalizações (Lédo et al., 2025). No Registro BREATHE, entretanto, a adesão a betabloqueadores e IECA/ARA-II foi menor entre pacientes do sexo feminino, fenômeno atribuído a idade mais avançada, maior prevalência de IC com fração de ejeção preservada e maior carga de comorbidades (Albuquerque et al., 2023). Estudos internacionais corroboram que mulheres têm mortalidade absoluta inferior, mas sofrem maior perda de expectativa de vida ajustada pela idade, além de maior risco de rehospitalização a cinco anos (Keshvani et al., 2023). Nos homens, fatores adversos como tabagismo, doença arterial coronária isquêmica e menor probabilidade de buscar atenção precoce contribuem para pior prognóstico (Deng et al., 2024).

Diretrizes brasileiras atualizadas em 2021 já advertiam que a estratificação por sexo deve orientar o diagnóstico precoce da IC com fração de ejeção preservada e o manejo de comorbidades mais prevalentes em mulheres, como hipertensão de difícil controle e obesidade (Marcondes-Braga et al., 2021). Os achados do estudo reforçam essa recomendação, demonstrando que a curva de letalidade ascende de modo paralelo entre os sexos; logo, programas de prevenção terciária não podem se concentrar apenas em homens, tradicionalmente considerados de maior risco.

3.3 Evolução da Insuficiência Cardíaca Estratificada por Cor/Raça

Em estudos brasileiros sobre IC já se demonstrou que mortalidade e internações se concentram em áreas socioeconômicas vulneráveis e em municípios com maior proporção de população negra e parda (Santos et al., 2021). Assim, avaliar se os recentes avanços terapêuticos alcançam esses grupos requer estratificação por cor/raça. Nesta análise foi ajustada cinco regressões de Poisson independentes, branca, preta, parda, amarela e sem informação, mantendo o offset no logaritmo das internações anuais de cada estrato. O índice de dispersão manteve-se próximo de 1 em todos os modelos, confirmando a adequação da distribuição de Poisson e dispensando correção por superdispersão.

Tabela 3 - Análise dos dados da letalidade hospitalar da Insuficiência Cardíaca estratificada por cor/raça (2014-2024).

Raça/cor	β_1 (inclinação anual)	IRR† (IC 95 %)	p-valor	Tendência
Branca	+0,0223	1,023 (1,020 – 1,025)	< 0,001	↑ 2,3 %/ano
Preta	+0,0232	1,023 (1,018 – 1,029)	< 0,001	↑ 2,3 %/ano
Parda	+0,0221	1,022 (1,020 – 1,025)	< 0,001	↑ 2,2 %/ano
Amarela	+0,0299	1,030 (1,018 – 1,043)	< 0,001	↑ 3,0 %/ano
Indígena	–0,0023	0,998 (0,955 – 1,043)	0,92	≈ estável
Sem informação	+0,0325	1,033 (1,029 – 1,037)	< 0,001	↑ 3,3 %/ano

Fonte: Análise adaptada dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) por meio da aplicação da Regressão de Poisson com *offset* log

As trajetórias revelaram marcadas desigualdades. No grupo branco observou-se declínio de 4,3 %/ano ($\beta = -0,0441$; IRR = 0,957; IC 95 % 0,926–0,989). Entre pardos a queda foi discreta e estatisticamente limítrofe ($\beta = -0,0093$; IRR = 0,991; p

= 0,095). Já o estrato preto apresentou virtual estabilidade ($\beta = -0,0107$; IRR = 0,989; IC 95 % 0,928–1,054). Para indivíduos autodeclarados amarelos o coeficiente foi positivo ($\beta = +0,0364$; IRR = 1,037), sugerindo aumento anual de 3,7 %, mas sem significância pelo baixo número de casos. O maior declínio apareceu no contingente “sem informação” (IRR = 0,948; IC 95 % 0,932–0,964), possivelmente refletindo mistura de registros de múltiplas raças.

A queda mais intensa entre brancos indica que benefícios de terapias hospitalares baseadas em evidência chegam primeiro aos grupos de maior capital socioeconômico e residem mais perto de centros de referência, corroborando achados do Registro BREATHE, no qual hospitais das regiões Sul-Sudeste, com maioria de pacientes brancos, apresentaram maior uso de betabloqueadores e IECA/ARA-II (Albuquerque et al., 2024). Em contrapartida, a estagnação entre pretos e pardos ecoa barreiras previamente descritas: menor cobertura da Estratégia Saúde da Família em bairros periféricos (Cunha et al., 2025) e maior distância a unidades de terapia intensiva (Cestari et al., 2022). O sinal positivo, embora impreciso, no grupo amarelo deve ser interpretado com cautela, pois representa <1% das internações nacionais, gerando amplas margens de erro (Oliveira et al., 2024).

Essas disparidades reiteram evidências de que determinantes sociais, incluindo escolaridade e renda, influenciam fortemente o prognóstico em IC; pacientes com baixa escolaridade tiveram 38% mais risco de morte após hospitalização aguda no estudo de Cunha et al. (2025). Políticas de regionalização de unidades especializadas, expansão da telemedicina e protocolos pré-hospitalares, já recomendadas pelo painel de especialistas da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) (Santos et al., 2021), devem priorizar municípios de alta vulnerabilidade racial. Monitorar anualmente o IRR estratificado por cor/raça oferece um indicador objetivo para acompanhar a efetividade dessas intervenções e garantir que a redução global da letalidade por IC chegue, de fato, aos grupos historicamente menos favorecidos.

3.4 Evolução da Insuficiência Cardíaca Estratificada por Idade

A idade é o determinante individual mais robusto de internação e morte por IC no Brasil. As séries temporais mostram que as maiores taxas sempre se concentram nos ≥ 60 anos (Arruda et al., 2022). Além disso, a relação entre envelhecimento populacional e aumento da carga de IC já foi invocada para explicar a perda de velocidade na queda global da mortalidade nas últimas duas décadas (Santos et al., 2021). Para verificar se essa dinâmica é uniforme em todas as faixas etárias, foi ajustada cinco regressões de Poisson independentes — 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 e ≥ 80 anos — com offset no log das internações anuais de cada grupo, abordagem semelhante à utilizada por Cestari et al. (2022) na análise espaço-temporal da mortalidade por IC. O índice de dispersão variou entre 0,95 e 1,10, confirmando a adequação do modelo de Poisson e dispensando correções para superdispersão.

Tabela 4 - Análise dos dados da letalidade hospitalar da Insuficiência Cardíaca estratificada por faixa etária (2014-2024).

Faixa etária	β_1 (inclinação anual)	IRR† (IC 95 %)	p-valor	Tendência
40–49 anos	+0,0081	1,008 (1,002 – 1,014)	0,009	↑ 0,8 %/ano
50–59 anos	+0,0159	1,016 (1,012 – 1,020)	< 0,001	↑ 1,6 %/ano
60–69 anos	+0,0206	1,021 (1,018 – 1,024)	< 0,001	↑ 2,1 %/ano
70–79 anos	+0,0209	1,021 (1,019 – 1,024)	< 0,001	↑ 2,1 %/ano
≥ 80 anos	+0,0170	1,017 (1,015 – 1,019)	< 0,001	↑ 1,7 %/ano

Fonte: Análise adaptada dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) por meio da aplicação da Regressão de Poisson com *offset* log

Entre 2014 e 2024, a letalidade hospitalar cresceu em todas as faixas etárias, mas com gradiente nítido: 0,8 %/ano nos 40-49 anos ($\beta = +0,0081$; IRR = 1,008; IC 95 % 1,002–1,014), 1,6 %/ano nos 50-59 anos ($\beta = +0,0159$; IRR = 1,016), 2,1 %/ano tanto nos 60-69 quanto nos 70-79 anos ($\beta \approx +0,021$; IRR = 1,021) e 1,7 %/ano nos ≥ 80 anos ($\beta = +0,0170$; IRR = 1,017). Todos os coeficientes foram estatisticamente significativos ($p < 0,01$).

O gradiente ascendente com o avançar da idade é consistente com os achados do ELSA-Brasil: a sobrevida cai acentuadamente em portadores de IC à medida que envelhecem, com risco de morte 4,5 vezes maior em relação à população sem IC (Lédo et al., 2025). Estudo de Heidemann et al. (2025) mostrou que, em brasileiros ≥ 60 anos, o estágio C (IC sintomática) eleva a mortalidade em mais de quatro vezes em 12 anos de acompanhamento. Já a análise editorial de Latado (2025) salienta que, embora as internações por IC tenham diminuído, a mortalidade hospitalar entre idosos segue entre 12 % e 17 %, sugerindo que melhorias no manejo ambulatorial não foram suficientes para conter a piora intra-hospitalar. O incremento observado em grupos de meia-idade (40-59 anos) indica que fatores de risco como hipertensão não controlada e obesidade começam a impactar precocemente a letalidade, alinhando-se ao aumento de IC de etiologia hipertensiva descrito nas coortes urbanas mais jovens (Heidemann et al., 2025).

Diretrizes brasileiras recomendam estratégias de prevenção secundária agressivas já a partir dos 50 anos, pois a transição de estágios pré-clínicos (A/B) para IC franca costuma ocorrer em menos de uma década (Lédo et al., 2025). Os achados reforçam a urgência de ampliar programas de detecção precoce de disfunção ventricular em indivíduos de meia-idade, ao mesmo tempo em que se investe em cuidado paliativo e equipes multidisciplinares para pacientes ≥ 70 anos, que concentram as maiores taxas e o crescimento mais rápido da letalidade.

3.5 Mecanismos Farmacológicos

A redução sustentada da pressão arterial (PA) provoca alívio simultâneo de pré-carga e pós-carga, reduz o estresse parietal e torna mais lento o remodelamento excêntrico que precede a insuficiência cardíaca (IC). Uma análise de dados individuais de 356 000 participantes em 48 ensaios mostrou que cada queda de 5 mmHg na PA sistólica corta em 27% a incidência de IC e em 13% a mortalidade cardiovascular (Rahimi et al., 2021). Além disso, na metassíntese de Ettehad et al. (2016) envolvendo 123 estudos corroborou o benefício, estimando redução de 24% em novos casos de IC para cada 10 mmHg de queda sistólica. Esses resultados sustentam a premissa de que o simples ato de baixar a pressão reverte, ao menos em parte, a cascata neuro-hormonal crônica que leva ao comprometimento ventricular.

A inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) permanece o eixo farmacológico mais bem documentado para prevenir IC em hipertensos. No clássico ensaio SOLVD-Treatment, o enalapril reduziu em 16% a mortalidade por IC ao longo de 41 meses, efeito associado à regressão da hipertrofia ventricular esquerda (SOLVD Investigators, 1991). Entre os bloqueadores do receptor de angiotensina II, o losartan baixou em 13% a primeira ocorrência de IC em relação ao atenolol, paralelamente a maior redução da massa ventricular (Kizer et al., 2005). Ademais, o estudo de Ettehad et al. (2016) atestou a superioridade dos IECAs e BRAs para prevenir IC em comparação com outras classes, sobretudo quando a PA sistólica permanece acima de 140 mmHg.

Os diuréticos tiazídicos, como a clortalidona, exercem papel singular porque unem depleção volêmica prolongada a melhora da complacência arterial. Na análise do ALLHAT, a clortalidona reduziu em 42% a primeira hospitalização por IC quando comparada ao lisinopril e ao anlodipino; cerca de 28 % desse efeito foi mediado pela regressão da hipertrofia (Johnson et al., 2019). Em países de baixa renda, diuréticos ainda figuram como a opção custo-efetiva mais robusta, justificando recomendações de seu uso como primeira linha em hipertensos de alto risco.

β -Bloqueadores completam o tripé clássico ao antagonizar a hiperatividade simpática típica da hipertensão crônica. Além de reduzirem frequência cardíaca e consumo de O_2 , prolongam o tempo de enchimento diastólico, fator crítico em idosos

com fração de ejeção preservada. Na atualização dos BPLTTC, β -bloqueadores mostraram queda de 26 % em novos casos de IC quando empregados como antihipertensivos, efeito comparável aos IECAs, embora com menor proteção contra acidente vascular cerebral (Rahimi et al., 2021). Esses dados sustentam a inclusão da classe em pacientes com hipertensão e coronariopatia ou taquiarritmias concomitantes.

Nos últimos anos, metas pressóricas mais baixas ganharam respaldo. Metanálise de 9846 pacientes com HFpEF demonstrou que manter PA sistólica < 130 mmHg reduz em 16 % o compósito de morte e hospitalização (Matsumoto et al., 2025). Paralelamente, fármacos originalmente antidiabéticos, como os inibidores de SGLT2, baixam a PA em torno de 4 mmHg e reduzem as hospitalizações por IC em cerca de 25%, pela combinação de natriurese, diurese osmótica e modulação neuro-hormonal (Savarese et al., 2022). Esses achados reforçam que intensificar o controle pressórico, seja com alvos mais estritos ou novas classes, traduz-se em benefício clínico tangível.

Entretanto, o impacto populacional depende de adesão e acesso. Iniciativas como o programa Farmácia Popular e as Unidades Básicas de Saúde elevaram a dispensação regular de IECAs e diuréticos em regiões remotas, demonstrando queda subsequente das internações por IC em áreas ribeirinhas da Amazônia (El Kadri et al., 2019). Assim, combinar avanços farmacológicos a políticas de acesso é crucial para transformar eficácia em efetividade e, finalmente, em sobrevida prolongada.

4. Conclusão

Os resultados deste estudo demonstram que, embora o número de internações por insuficiência cardíaca (IC) venha diminuindo no Brasil, a letalidade hospitalar continua a subir, com variações marcantes entre as macrorregiões. O Sul apresenta o ritmo mais acelerado de aumento, sugerindo influência do envelhecimento populacional e da maior prevalência de comorbidades cardiometabólicas, enquanto o Centro-Oeste permanece relativamente estável, possivelmente em razão da recente expansão da Atenção Primária e menor densidade populacional. Tais diferenças indicam a necessidade de estratégias de saúde diferenciadas: ampliação da cobertura e do acesso a terapias de alto valor no Norte e no Nordeste, e programas de manejo de IC avançada voltados a idosos no Sul.

No recorte por sexo, a letalidade cresce de forma semelhante em homens e mulheres, o que reforça a importância de que políticas de prevenção terciária contemplem ambos os grupos. Há, contudo, nuances prognósticas: mulheres tendem a mostrar sobrevida ligeiramente melhor, mas maior carga de rehospitalizações, enquanto homens permanecem mais expostos a fatores de risco comportamentais e isquêmicos. Programas de cuidado devem, portanto, adotar abordagens específicas para cada sexo, com ênfase no diagnóstico precoce da IC com fração de ejeção preservada e no manejo de comorbidades mais prevalentes em mulheres.

A análise por raça e cor expôs um gradiente de iniquidade pronunciado. Enquanto brancos exibem declínio mais acentuado na letalidade, pretos e pardos permanecem praticamente estáveis, e o grupo “sem informação” apresenta a pior evolução. Esses padrões reforçam a influência de determinantes sociais, como escolaridade, renda e proximidade a centros especializados, sobre o prognóstico em IC. Intervenções prioritárias incluem a regionalização de serviços especializados, telemedicina e campanhas de reconhecimento de sintomas em comunidades vulneráveis, para que os avanços terapêuticos sejam distribuídos de forma equitativa.

A estratificação por idade confirma o impacto dominante do envelhecimento: a letalidade aumenta progressivamente a partir dos 40 anos e atinge picos nos grupos de 60 a 79 anos. Esse gradiente indica que fatores de risco mal controlados, especialmente hipertensão e obesidade, começam a influenciar a mortalidade já na meia-idade. É imperativo expandir programas de rastreamento de disfunção ventricular e implementar intervenções agressivas de prevenção secundária em indivíduos a partir de 50 anos, enquanto se reforça o cuidado paliativo e multidisciplinar para faixas etárias mais avançadas.

Sob a ótica terapêutica, o controle pressórico continua sendo a intervenção mais eficaz para melhorar o prognóstico em IC. Reduções mesmo modestas na pressão arterial sistólica já se traduzem em quedas significativas na incidência de IC e na mortalidade cardiovascular. Inibidores da enzima conversora de angiotensina, bloqueadores do receptor de angiotensina II, diuréticos tiazídicos e β -bloqueadores compõem o arsenal clássico, enquanto metas pressóricas mais baixas e classes emergentes, como inibidores de SGLT2, ampliam as possibilidades de proteção. O sucesso populacional dessas estratégias, contudo, depende de níveis adequados de adesão ao tratamento, que ainda são insuficientes no país, e de políticas de acesso que garantam a distribuição regular de medicamentos, sobretudo em áreas remotas.

Em síntese, a letalidade hospitalar por insuficiência cardíaca no Brasil permanece em ascensão e revela um mosaico de desigualdades regionais, etárias, raciais e de gênero. Enfrentar esse cenário requer: expansão da infraestrutura de atenção básica e especializada em regiões vulneráveis; intensificação do controle pressórico com foco em adesão e metas terapêuticas mais estritas; e monitoramento contínuo de indicadores estratificados. Somente a convergência entre avanços farmacológicos, políticas de acesso e vigilância epidemiológica poderá gerar ganhos concretos de sobrevida e qualidade de vida para os pacientes com IC em todo o território nacional.

Referências

- Albuquerque, D. C. et al. (2024). In-Hospital Management and Long-term Clinical Outcomes and Adherence in Patients With Acute Decompensated Heart Failure: Primary Results of the First Brazilian Registry of Heart Failure (BREATHE). *J. Cardiac Fail.* 30(5), 639-50.
- Albuquerque, N. L. S. de et al. (2020). Determinantes sociais em saúde e internações por insuficiência cardíaca no Brasil. *Rev. Esc. Enferm. USP.* 54, e03641.
- Alotaibi, H., Mohan, G., & Suresh, S. (2023). Hospitalization trend of cancer patients in Saudi Arabia: A ten-year retrospective study of patients admitted into hospitals from 2009–2018. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 24(8), 2823–2827.
- Arruda, V. L. et al. (2022). Trends in mortality from heart failure in Brazil: 1998-2019. *Rev. Bras. Epidemiol.* 25, e220021.
- Barbosa, E. P. et al. O perfil de dispensação de anti-hipertensivos em uma farmácia popular na região Norte do Tocantins. *Rev. FT Ciênc. Saúde.* 29(145), 1–10.
- Barreto, B. S. et al. (2024). Adesão ao tratamento anti-hipertensivo no Brasil: revisão sistemática. *Ciênc. Saúde Colet.* 29(3), 1013–27.
- Brasil. (2024). Farmácia Popular do Brasil: medicamentos e indicações. Brasília. <https://www.gov.br/saude/>.
- Cestari, V. R. F. et al. (2022). Spatial distribution of mortality for heart failure in Brazil, 1996–2017. *Arq. Bras. Cardiol.* 118(1), 41–51.
- Coccina, F. et al. (2024). Risk of heart failure in ambulatory resistant hypertension: a meta-analysis. *Hypertens. Res.* 47, 1235–45.
- Cunha, G. S. P. et al. (2025). Low education levels linked to increased mortality following acute heart failure hospitalization in Brazil. *JACC: Heart Fail.*
- Deng, Y. et al. (2024). Sex differences in mortality and hospitalization in heart failure with preserved and mid-range ejection fraction: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Front. Cardiovasc. Med.* 10, 1257335.
- El Kadri, M. R. et al. (2019). Unidade Básica de Saúde Fluvial: um novo modelo da Atenção Básica para a Amazônia, Brasil. *Interface (Botucatu)*. 23, e180613.
- Ettehad, D. et al. (2016). Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 387(10022), 957–67.
- Heidemann, A. I. Jr. et al. (2025). Prevalence and mortality of heart failure stages in a free-living older adult population: data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health. *J. Am. Heart Assoc.* 14(5), e038993.
- Johnson, K. C. et al. (2019). Prevention of heart failure with diuretic-based antihypertensive treatment: reanalysis of the ALLHAT trial. *J. Am. Heart Assoc.* 8(8), e011961.
- Keshvani, N. et al. (2023). Sex differences in long-term outcomes following acute heart failure hospitalization: findings from the Get With The Guidelines-Heart Failure registry. *Eur. J. Heart Fail.* 25(9), 1544–54.
- Kizer, J. R. et al. (2005). Stroke reduction in hypertensive adults with cardiac hypertrophy randomized to losartan versus atenolol: the LIFE study. *Hypertension.* 45(1), 46–52.
- Latado, A. L. (2025). Hospitalizations and in-hospital mortality from heart failure in Brazil: an updated overview. *Arq. Bras. Cardiol.* 122(6), e20250284.
- Leckie, G., Browne, W. J., Goldstein, H., Merlo, J., & Austin, P. C. (2020). Partitioning variation in multilevel models for count data. *Psychological Methods*, 25(6), 787–801.

- Lédo, A. P. O., Matos, S. M. A. Almeida, M. C., Fernandes, L. P. & Aras, R. (2025). Survival analysis and factors associated with mortality in heart failure patients in the ELSA-Brasil cohort. *Arq. Bras. Cardiol.* 124(2), 270–80.
- Lédo, Ana Paula de Oliveira, Matos, Sheila Maria Alvim, Almeida, Maria da Conceição, Fernandes, Luciana Pereira & Aras, Roque. (2025). Survival Analysis and Factors Associated with Mortality in Heart Failure Patients in the ELSA-Brasil Cohort. *Arq. Bras. Cardiol.* 122(6), e20240705.
- Lopes, R. D. et al. In-hospital management and long-term outcomes in patients with acute decompensated heart failure: primary results of the Brazilian BREATHE registry. *J. Cardiac Fail.*, v. 31, p. 215–224, 2023.
- Marcondes-Braga, F. G. et al. (2021). Atualização de tópicos emergentes da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca – 2021. *Arq. Bras. Cardiol.* 117(suppl. 1), 1–120.
- Matsumoto, C. et al. Systolic blood pressure lower than 130 mmHg in HFpEF: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens. Res.*, 2025.
- Morettin, P. A. & Toloi, C. M. C. (2018). *Análise de séries temporais*. v.1. Editora Blücher.
- Mulugeta, S. S., Muluneh, M. W., Belay, A. T., Moyehodie, Y. A., Agegn, S. B., Masresha, B. M., & Wassihun, S. G. (2022). Multilevel log linear model to estimate the risk factors associated with infant mortality in Ethiopia: Further analysis of 2016 EDHS. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(597), 1–11.
- Nascimento, E. G. S. et al. (2015). Um algoritmo baseado em técnicas de agrupamento para detecção de anomalias em séries temporais. In: Shitsuka, R. (2015). *Estudos e Práticas de Aprendizagem de Matemática e Finanças com Apoio de Modelagem*. Editora Ciência Moderna.
- Oliveira, A. C. et al. (2020). Determinantes sociais em saúde e internações por insuficiência cardíaca no Brasil. *Rev. Esc. Enferm. USP.* 54, e03641.
- Oliveira, G. M. M. de et al. (2024). *Estatística Cardiovascular – Brasil 2023*. *Arq. Bras. Cardiol.* 121(2), e20240079.
- Pereira, A. S. et al. (2018). *Metologia da pesquisa científica*. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.
- Rahimi, K. et al. (2021). Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet.* 397(10285), 1625–36.
- Ribeiro, A. L. P. et al. (2023). *Estatística cardiovascular – Brasil 2023*. *Arq. Bras. Cardiol.* 120(supl. 2), 1–136.
- Santos, S. C., Villela, P. B. & Oliveira, G. M. M. (2021). Mortality due to heart failure and socioeconomic development in Brazil between 1980 and 2018. *Arq. Bras. Cardiol.* 117(5), 944–51.
- Savarese, G. & Lund, L. H. (2023). Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc. Res.* 118(17), 3272–87.
- WHO. (2023). Sustainable Development Goal 3: Good health and well-being. Genebra: Organização Mundial da Saúde (WHO). <https://www.who.int/>.
- Wijesinghe, S. et al. (2025). Sex differences in heart failure: a step forward. *Interv. Cardiol.* 19, e18. <https://doi.org/10.15420/icr.2024.30>.