



AFYA CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI

BACHARELADO EM MEDICINA

JACKELINE BEZERRA DA SILVA
TÂMARA RAVENA GONÇALVES FERREIRA
VICTÓRIA HELLEN DE SOUZA AGRIPINO RIBEIRO

**MORBIMORTALIDADE POR SEPSE NO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL E
DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL**

TERESINA-PI
2026

JACKELINE BEZERRA DA SILVA
TÂMARA RAVENA GONÇALVES FERREIRA
VICTÓRIA HELLEN DE SOUZA AGRIPINO RIBEIRO

**MORBIMORTALIDADE POR SEPSE NO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL E
DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Afya Centro Universitário – Uninovafapi , para
obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dra. Ana Raquel Batista de
Carvalho

Formato: Artigo científico

S586m Silva, Jackeline Bezerra da.
Morbimortalidade por sepse no Brasil: análise espacial e distribuição temporal / Jackeline Bezerra da Silva; Tâmara Ravena Gonçalves Ferreira; Victória Hellen de Souza Agripino Ribeiro. – Teresina: UNINOVAFAPI, 2026.

Orientador (a): Profº. Dra. Ana Raquel Batista de Carvalho. – UNINOVAFAPI, 2026.

32.p.; 23cm.

Trabalho de conclusão (Bacharelado em Medicina) – UNINOVAFAPI, Teresina, 2026.

1. Sepses. 2. Mortalidade. 3. Desigualdades em saúde. 4. Saúde pública. I. Título. II. Silva, Jackeline Bezerra da. III. Ferreira, Tâmara Ravena Gonçalves. IV. Ribeiro, Victória Hellen de Souza Agripino.

CDD 614.0981

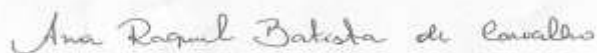
JACKELINE BEZERRA DA SILVA
TÂMARA RAVENA GONÇALVES FERREIRA
VICTÓRIA HELLEN DE SOUZA AGRIPINO RIBEIRO

**MORBIMORTALIDADE POR SEPSE NO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL E
DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL**

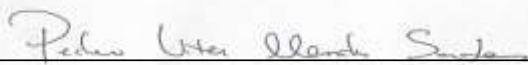
Trabalho Científico de Curso apresentado ao
curso de Bacharelado em Medicina do Afya
Centro Universitário UNINOVAFAPI como
requisito para obtenção do título de Médico(a).

Aprovação em: 27/05/2026

BANCA EXAMINADORA



Dra. Ana Raquel Batista de Carvalho
Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
Presidente



Pedro Vitor Mendes Santos
Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
1º Examinador(a)



David Wesley Ribeiro Muniz
Intensivista - FMS
Mestrado em Saúde da Mulher - UFPI
2º Examinador(a)

TERESINA
2026

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus, fonte de vida, sabedoria e esperança, por nos sustentar em todos os momentos desta jornada. Foi pela Sua graça que encontramos forças nos dias difíceis, serenidade diante das incertezas e coragem para seguir em frente mesmo quando o caminho parecia desafiador. Sua presença constante foi o alicerce que nos permitiu chegar até aqui, renovando nossa fé e nos lembrando, a cada etapa, do propósito maior que nos guia.

À nossa orientadora, Prof.^a Dra. Ana Raquel Batista de Carvalho, expressamos nossa profunda gratidão pela dedicação, paciência e por compartilhar conosco seus conhecimentos com tanta generosidade. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para o nosso crescimento acadêmico e profissional.

Aos nossos professores, que ao longo da graduação contribuíram de forma significativa para a nossa formação, oferecendo não apenas conhecimento técnico, mas também inspiração e exemplo.

Às nossas famílias, nosso mais sincero e emocionado agradecimento. Vocês foram nosso porto seguro em todos os momentos, oferecendo amor, apoio e incentivo incondicional. Obrigado por acreditarem em nós mesmo quando duvidamos, por compreenderem nossas ausências, por cada palavra de conforto nos dias difíceis e por celebrarem conosco cada pequena conquista ao longo do caminho. Esta vitória também é de vocês, que caminharam ao nosso lado e tornaram possível a realização deste sonho.

Aos amigos e colegas de curso, que compartilharam conosco alegrias, dificuldades e aprendizados, tornando essa trajetória mais leve e especial.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, o nosso sincero agradecimento. Concluir esta etapa representa não apenas o fim de um ciclo, mas o início de novos caminhos que levaremos com orgulho, responsabilidade e compromisso.

RESUMO

Introdução: A sepse é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo e foi reconhecida pela Organização Mundial da Saúde como uma prioridade global de saúde. **Objetivo:** Analisar a morbidade, a mortalidade hospitalar relacionadas à sepse no Brasil, considerando tendências temporais e distribuição espacial de 2015 a 2024. **Métodos:** Foi realizado um estudo ecológico de base populacional utilizando dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS). As tendências temporais foram avaliadas por meio de regressão de Prais-Winsten, os padrões espaciais por meio do Índice I de Moran e Indicadores Locais de Associação Espacial, e as associações entre características demográficas e desfechos por meio de regressão binomial negativa. **Resultados:** Foram registradas 2.317.540 internações hospitalares relacionadas à sepse durante o período do estudo, apresentando uma tendência crescente significativa (variação percentual anual: 4,8%). A análise espacial identificou clusters de alta-alta incidência de internações em Santa Catarina e Rio de Janeiro e clusters de baixa-baixa incidência no Pará e Tocantins. A mortalidade hospitalar foi maior entre homens (IRR = 1,05; IC 95%: 1,02–1,08) e idosos (IRR = 2,15; IC 95%: 2,06–2,24). **Conclusão:** As internações por sepse aumentaram substancialmente no Brasil entre 2015 e 2024, acompanhadas por mortalidade persistentemente elevada, acentuadas desigualdades regionais e uma redução paradoxal nos custos médios de reembolso hospitalar. Esses achados reforçam a sepse como um importante desafio de saúde pública e destacam a necessidade de fortalecer estratégias de detecção precoce, capacitação profissional e políticas de saúde voltadas para garantir acesso equitativo e sustentabilidade financeira dentro do Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-chave: Sepse; Mortalidade. Desigualdades em saúde. Saúde pública.

ABSTRACT

Introduction: Sepsis is one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide and has been recognized by the World Health Organization as a global health priority. **Objective:** To analyze sepsis-related morbidity and hospital mortality in Brazil, considering temporal trends and spatial distribution from 2015 to 2024. **Methods:** An ecological population-based study was conducted using data from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SUS). The temporal trends were assessed using Prais-Winsten regression, the spatial patterns were analyzed using Moran's I Index and Local Indicators of Spatial Association, and the associations between demographic characteristics and outcomes were evaluated using negative binomial regression. **Results:** A total of 2,317,540 hospital admissions related to sepsis were recorded during the study period, revealing a significant increasing trend (annual percentage change: 4.8%). The spatial analysis identified clusters of high-high incidence of hospitalization in Santa Catarina and Rio de Janeiro, and low-low incidence clusters in Pará and Tocantins. Hospital mortality was higher among men (IRR = 1.05; 95% CI: 1.02–1.08) and the elderly (IRR = 2.15; 95% CI: 2.06–2.24). **Conclusion:** Sepsis-related hospitalizations increased substantially in Brazil between 2015 and 2024, accompanied by persistently high mortality, marked regional inequalities, and a paradoxical reduction in average hospital reimbursement costs. These findings cement sepsis as a major public health challenge and highlight the need to strengthen early detection strategies, professional training, and health policies as means to ensure equitable access and financial sustainability within the Brazilian Unified Health System (SUS).

Keywords: Sepsis; Mortality. Health inequalities. Public health.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MÉTODO	9
2.1 Desenho do estudo	9
2.2 Local de estudo.....	9
2.3 Fonte de dados.....	9
2.4 Análise de dados.....	10
2.5 Processamento dos dados	11
2.6 Considerações éticas	11
3 RESULTADOS	12
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde reconhece a sepse como uma das principais causas de morbimortalidade em nível mundial, pois é uma prioridade de saúde global. Estimativas indicam que a síndrome afeta mais de 48 milhões de pessoas a cada ano, resultando em aproximadamente 11 milhões de mortes, o que corresponde a cerca de 20% de todos os óbitos no mundo [1,2].

De acordo com o *Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock* (Sepsis-3), a sepse é definida como disfunção orgânica potencialmente fatal causada por uma resposta desregulada do hospedeiro à infecção, sendo operacionalizada clinicamente por um aumento agudo de dois ou mais pontos no escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) um escore clínico usado em UTI para avaliar a função de órgãos e acompanhar a gravidade de pacientes críticos ao longo do tempo [3].

Apesar dos avanços no diagnóstico e na terapêutica, o ônus da sepse permanece desigual entre países com diferentes níveis de desenvolvimento. Em contextos de baixa e média renda, a mortalidade permanece mais elevada devido ao acesso limitado a leitos de unidade de terapia intensiva (UTI), atrasos no reconhecimento precoce e escassez de profissionais de saúde especializados [3]. Mesmo em países de alta renda, a sepse continua entre as condições mais letais e onerosas, enquanto em países de menor renda sua letalidade pode ultrapassar 40%, reforçando as desigualdades estruturais que caracterizam essa síndrome [4,5].

No Brasil, a sepse representa um dos maiores desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS), estando associada a elevadas taxas de hospitalização, longos períodos de internação e significativa mortalidade hospitalar. Evidências nacionais em pacientes críticos internados com sepse indicam taxas de mortalidade hospitalar superiores a 10%, mesmo em serviços terciários [6].

Dados provenientes de uma coorte brasileira indicam que a mortalidade hospitalar atingiu 11,6%, com risco marcadamente maior entre idosos e pacientes com maior gravidade da doença, refletida por escores elevados de APACHE (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*) que é um escore de gravidade usado em UTI para estimar o risco de mortalidade de pacientes críticos, geralmente nas primeiras 24 horas de internação e SOFA. Além disso, cerca de 10% dos pacientes apresentaram infecção por microrganismos multirresistentes (MDRO) na admissão hospitalar, fator independentemente associado ao aumento da mortalidade hospitalar, resultando em uma chance de óbito duas a três vezes maior. Esses achados evidenciam a complexidade do manejo da sepse no Brasil e destacam como a gravidade

da doença, as comorbidades e a resistência antimicrobiana contribuem para desfechos adversos, refletindo desafios estruturais e organizacionais persistentes no sistema de saúde [6,7].

O impacto econômico da sepse também é expressivo. Em países europeus e nos Estados Unidos, a síndrome está entre as principais causas de gastos hospitalares, com custos variando entre US\$16.000 e US\$38.000 por internação, dependendo da gravidade da doença e do tempo de permanência hospitalar [8].

No Brasil, a sepse impõe um ônus econômico considerável ao sistema de saúde, especialmente no setor público. Dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS) indicam que, entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, a sepse foi responsável por 118.944 internações em todo o país, resultando em gastos hospitalares totais de aproximadamente R\$445,8 milhões. Nesse período, o custo médio por internação foi de R\$3.748,12, com custo diário médio de R\$433,31. A região Sudeste concentrou o maior número de internações e os maiores custos totais, enquanto a região Norte apresentou os maiores custos diários, evidenciando desigualdades regionais na utilização de recursos e no impacto econômico associado ao cuidado da sepse no Brasil [8].

Esse ônus econômico está diretamente relacionado à gravidade e à complexidade do cuidado em sepse. Entre pacientes críticos internados com sepse no Brasil, aproximadamente 10% apresentam infecção por microrganismos multirresistentes na admissão hospitalar, condição associada a permanência significativamente mais prolongada em UTI e no hospital, além de maior mortalidade hospitalar. Esses pacientes apresentam risco de óbito intra-hospitalar duas a três vezes maior, evidenciando o caráter intensivo em recursos do manejo da sepse e seu impacto na utilização dos serviços de saúde [9].

Apesar da magnitude do problema, ainda são limitados os estudos que exploram de forma abrangente a evolução temporal e espacial da sepse no Brasil, incorporando simultaneamente indicadores clínicos e econômicos. Essa lacuna de conhecimento dificulta o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e equitativas para enfrentar uma condição caracterizada por alta letalidade, desigualdades regionais e elevados custos para o SUS [10,11].

Em contraste com investigações anteriores, o presente estudo integra tendências temporais, análise espacial e dados de reembolso hospitalar para fornecer uma visão nacional abrangente do ônus da sepse no Brasil na última década. Assim, este estudo teve como objetivo analisar a morbidade e a mortalidade da sepse no Brasil, considerando sua evolução temporal e distribuição espacial no período de 2015 a 2024.

2 MÉTODO

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico descritivo, de base populacional, com abordagem ecológica, análise de série temporal e análise espacial, desenvolvido a partir de dados secundários provenientes de sistemas oficiais de informação em saúde. O estudo foi conduzido conforme as recomendações do checklist *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE), complementado, quando aplicável, pelas diretrizes do *Reporting of studies Conducted using Observational Routinely collected Data* (RECORD), com objetivo de garantir transparência na utilização de dados secundários rotineiramente coletados [12].

2.2 Local de estudo

O cenário do estudo foi o Brasil, país de dimensões continentais localizado na América do Sul, com área territorial de aproximadamente 8,5 milhões de km² e população superior a 200 milhões de habitantes. Administrativamente, é dividido em 26 estados, no Distrito Federal e em 5.570 municípios, organizados nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Essas regiões apresentam desigualdades demográficas, socioeconômicas e na infraestrutura de saúde, que podem influenciar a ocorrência, o manejo e os desfechos da sepse. O SUS, de caráter universal e gratuito, é responsável pela maior parte das internações hospitalares no país e constitui a base dos sistemas de informação utilizados neste estudo.

2.3 Fonte de dados

Os dados de internações hospitalares por sepse foram obtidos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), enquanto os dados de mortalidade foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), ambos disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). O período analisado compreendeu os anos de 2015 a 2024. As internações por sepse foram identificadas por meio dos códigos da Classificação Internacional de Doenças, 10ª Revisão (CID-10), A40–A41, registrados como diagnóstico principal. Os óbitos considerados corresponderam a registros não fetais de residentes no território brasileiro no mesmo período.

As estimativas populacionais utilizadas para o cálculo das taxas foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base no Censo Demográfico de 2010 e nas projeções intercensitárias. As bases cartográficas estaduais utilizadas nas análises espaciais também foram obtidas do IBGE.

2.4 Análise de dados

Na análise descritiva, foi realizada análise univariada, com cálculo de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, incluindo sexo, faixa etária, raça/cor, estado civil, escolaridade, local de ocorrência do óbito e regiões do país.

As taxas anuais de internação e mortalidade intra-hospitalar por sepse foram calculadas por 100.000 habitantes, considerando o número de eventos e a população correspondente ao período e local de residência. Para a análise temporal, os dados foram agregados em períodos plurianuais (2015–2017; 2018–2020; 2021–2024), com o objetivo de reduzir flutuações aleatórias e estabilizar as taxas.

A autocorrelação foi avaliada pelo teste de Durbin–Watson. Na presença de autocorrelação de primeira ordem, foi empregada a regressão de Prais–Winsten para estimativa da variação percentual anual (APC). Na ausência de autocorrelação, utilizou-se regressão linear simples.

A distribuição espacial foi representada por mapas coropléticos, com classificação dos intervalos pelo método de quebras naturais (Jenks). Para minimizar a instabilidade das taxas, foi aplicada suavização pelo método bayesiano empírico local, considerando a dependência espacial entre áreas vizinhas.

A autocorrelação espacial das taxas de internação e mortalidade foi avaliada por meio do índice global de Moran (I) e dos Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA), utilizando critérios de contiguidade do tipo queen de primeira ordem. A significância estatística foi testada com 999 permutações ($p < 0,05$). Os padrões espaciais foram classificados em quatro categorias: alto–alto, baixo–baixo, alto–baixo e baixo–alto.

Para avaliar associações entre características demográficas e mortalidade por sepse, foram utilizados modelos de regressão para dados de contagem. Inicialmente, foi ajustado modelo de regressão de Poisson, cuja adequação foi testada por meio de análise de sobredispersão. Diante da presença de sobredispersão significativa ($p < 0,001$), optou-se pelo uso da regressão binomial negativa.

A mortalidade foi considerada como variável desfecho, enquanto as variáveis explicativas incluíram sexo (masculino/feminino) e faixa etária (crianças/adolescentes, adultos jovens, adultos de meia-idade e idosos), sendo adultos jovens a categoria de referência. Os resultados foram expressos como razão de taxa de incidência (IRR), com intervalos de confiança de 95% (IC95%) e nível de significância de 5%.

As comparações das taxas entre faixas etárias foram realizadas por meio do teste de Kruskal–Wallis, devido à distribuição não normal dos dados ($p < 0,001$), com aplicação do teste post hoc de Dunn com correção de Holm quando apropriado.

2.5 Processamento dos dados

O processamento estatístico foi realizado no software R (versão 4.5.2; R Core Team, 2025), com suporte do ambiente de desenvolvimento RStudio. Foram utilizados pacotes específicos para análise estatística e espacial.

2.6 Considerações éticas

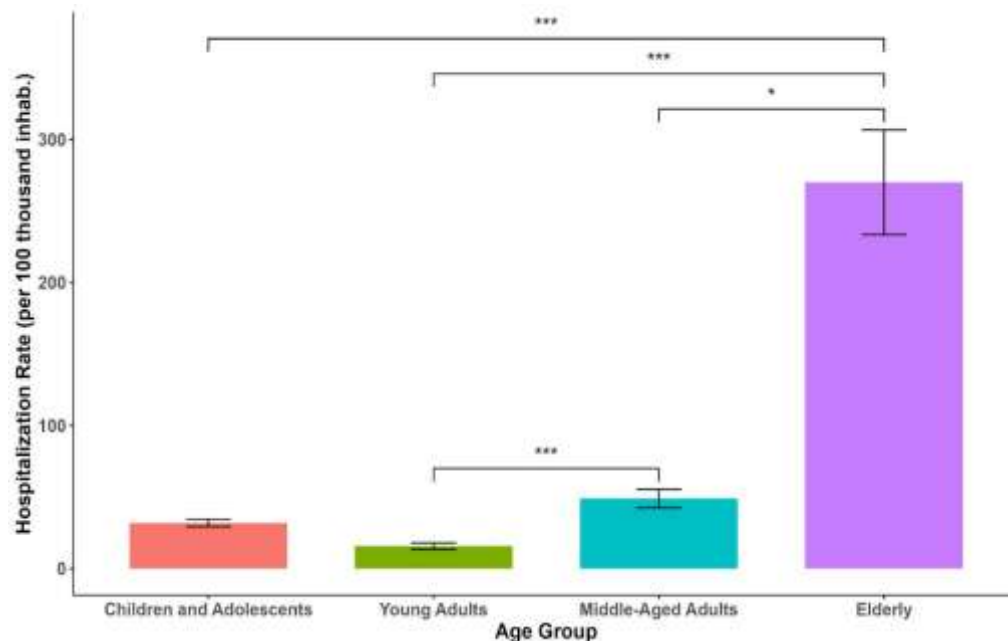
Por utilizar dados secundários de domínio público, agregados e sem identificação nominal dos pacientes, este estudo encontra-se isento de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

3 RESULTADOS

A análise das taxas de internação por Sepse segundo faixa etária revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos avaliados (teste de Kruskal–Wallis, $p < 0,001$). A análise post hoc indicou que pessoas idosas apresentaram taxas de internação significativamente maiores em comparação aos adultos jovens ($p < 0,001$), às crianças/adolescentes ($p < 0,001$) e aos adultos de meia-idade ($p < 0,05$).

Além disso, adultos de meia-idade apresentaram taxas significativamente superiores às dos adultos jovens ($p < 0,001$). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre crianças/adolescentes e adultos jovens, nem entre crianças/adolescentes e adultos de meia-idade ($p > 0,05$).

Figura 1. Comparação das taxas de internação por sepse entre faixas etárias, Brasil, 2015 - 2024



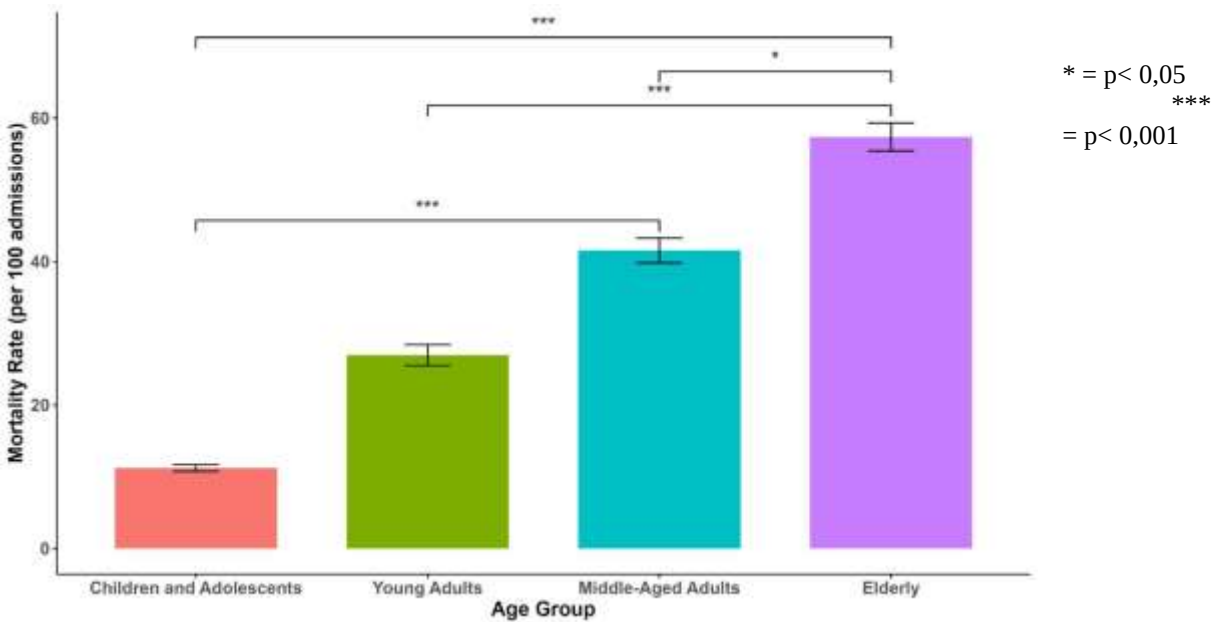
* = $p < 0,05$
 *** = $p < 0,001$

Em relação à mortalidade, identificou-se diferenças estatisticamente significativas entre as faixas etárias nas taxas de mortalidade por sepse ($p < 0,001$). A análise descritiva mostrou aumento progressivo da mortalidade com o avanço da idade: crianças e adolescentes ($11,2 \pm 0,45$), adultos jovens ($27,0 \pm 1,46$), adultos de meia-idade ($41,6 \pm 1,73$) e idosos ($57,4 \pm 1,95$).

O teste de Dunn com correção de Holm revelou diferenças significativas entre crianças/adolescentes e adultos de meia-idade ($p < 0,001$), crianças/adolescentes e idosos ($p < 0,001$), além de adultos jovens e idosos ($p < 0,05$). As demais comparações não atingiram

significância após correção, reforçando a tendência de elevação consistente da mortalidade com a idade, sobretudo nos extremos etários.

Figura 2. Comparação das taxas de mortalidade por sepse entre faixas etárias, Brasil, 2015 – 2024



Na análise multivariada, observou-se associação estatisticamente significativa entre idade, sexo e taxa de mortalidade. Indivíduos do sexo masculino apresentaram risco 5% maior de mortalidade em comparação às mulheres (IRR = 1,05; IC95%: 1,02–1,08; $p < 0,001$). Entre as faixas etárias, adultos de meia-idade apresentaram risco 55% superior em relação aos adultos jovens (IRR = 1,55; IC95%: 1,48–1,61; $p < 0,001$), enquanto crianças e adolescentes apresentaram risco 58% menor (IRR = 0,42; IC95%: 0,40–0,44; $p < 0,001$). Idosos exibiram o maior risco, com taxa de mortalidade mais que o dobro da observada nos adultos jovens (IRR = 2,15; IC95%: 2,06–2,24; $p < 0,001$) (Tabela 1)

Tabela 1. Razões de taxas (IRR) de mortalidade hospitalar por sepse segundo sexo e faixa etária, Brasil, 2015 – 2024

Variável	IRR	IC95%	p-valor
Sexo Masculino	1,05	1,02 – 1,08	< 0,001
Adultos de Meia-Idade	1,55	1,48 – 1,61	< 0,001
Crianças e Adolescentes	0,42	0,40 – 0,44	< 0,001
Idosos	2,15	2,06 – 2,24	< 0,001

Nota: Modelo de regressão binomial negativa ajustado pelo número de internações (offset = $\log(\text{Internação})$). Adultos jovens foram utilizados como categoria de referência para idade.

Em seguida verificou-se que o sexo masculino e a faixa etária estiveram significativamente associados às taxas de internações por sepse. Homens apresentaram uma taxa de internações 23% maior em comparação às mulheres (IRR = 1,23; IC95%: 1,17–1,30; $p < 0,001$).

Em relação à faixa etária, adultos de meia-idade tiveram uma taxa de internações aproximadamente três vezes superior à dos adultos jovens, grupo de referência (IRR = 3,08; IC95%: 2,85–3,32; $p < 0,001$).

Crianças e adolescentes apresentaram risco cerca de duas vezes maior de internação em comparação aos adultos jovens (IRR = 2,01; IC95%: 1,86–2,17; $p < 0,001$), enquanto idosos tiveram risco significativamente elevado, com taxa de internação 17 vezes superior à do grupo de referência (IRR = 17,2; IC95%: 15,9–18,5; $p < 0,001$).

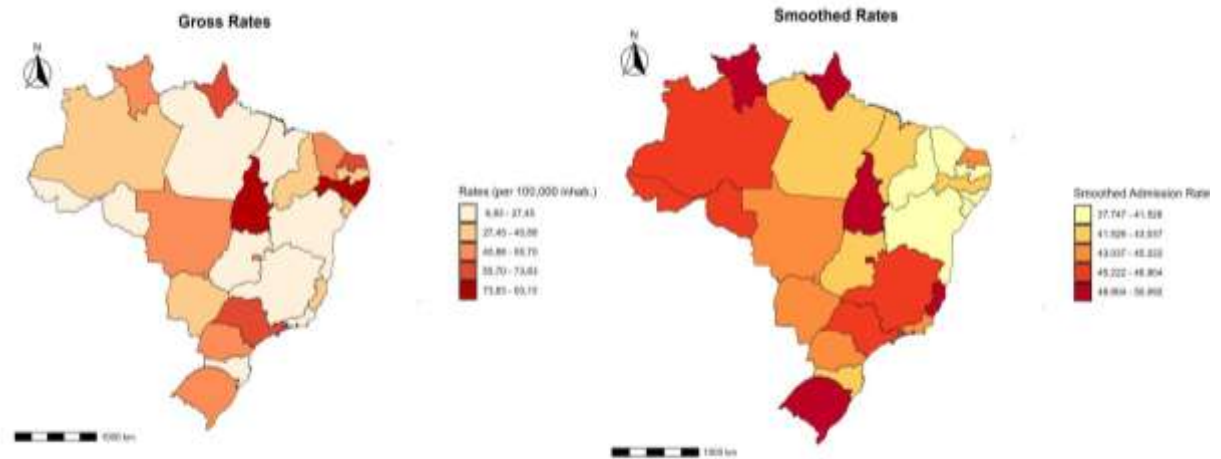
Tabela 2. Razões de taxas (IRR) de internações por sepse segundo sexo e faixa etária, Brasil, 2015 – 2024

Variável	IRR	IC95%	p-valor
Sexo Masculino	1,23	1,17 – 1,30	< 0,001
Adultos de Meia-Idade	3,08	2,85 – 3,32	< 0,001
Crianças e Adolescentes	2,01	1,86 – 2,17	< 0,001
Idosos	17,2	15,9 – 18,5	< 0,001

Nota: Modelo de regressão binomial negativa ajustado pela população (offset = $\log(\text{População})$). Adultos jovens foram utilizados como categoria de referência para idade.

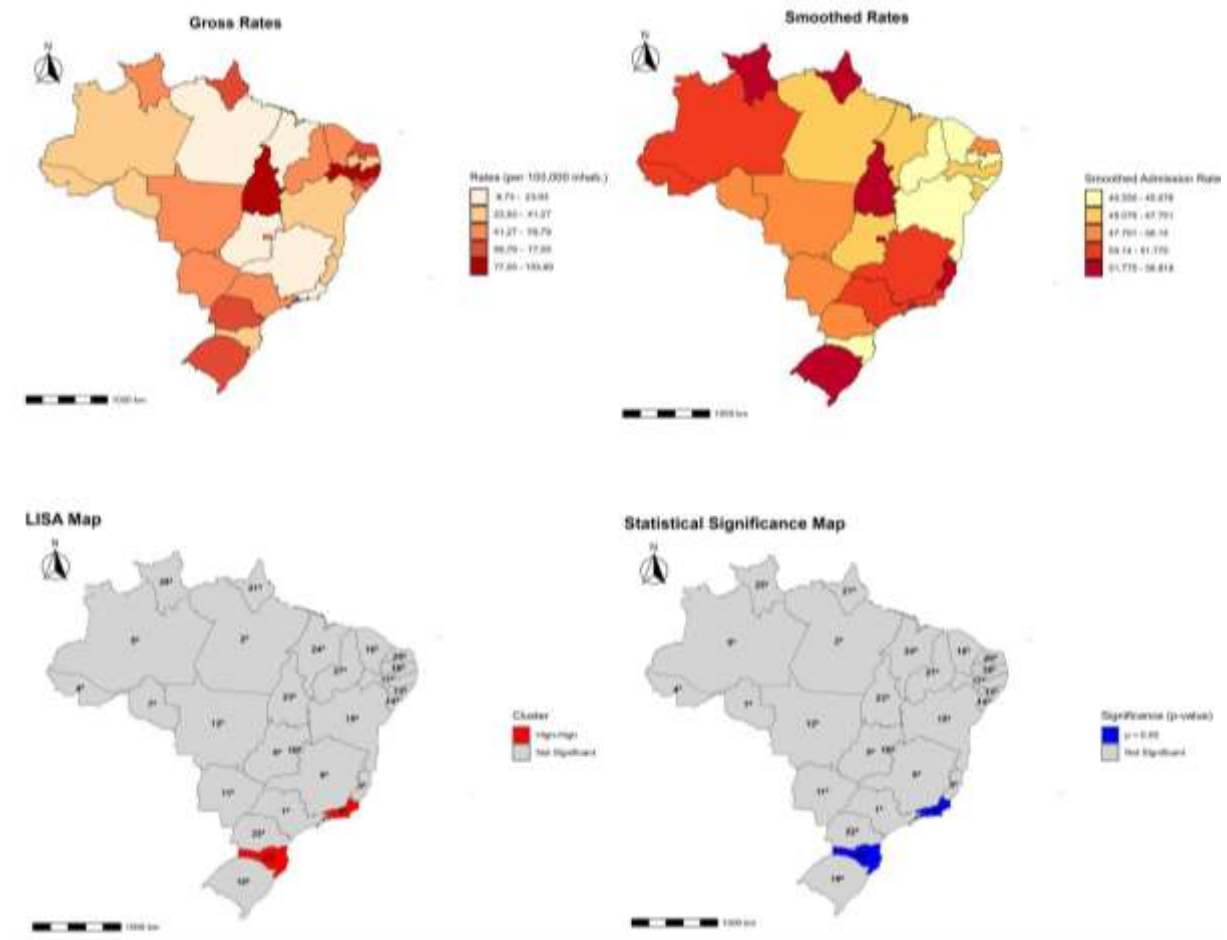
Na análise das internações por sepse, os dados foram agregados em períodos trienais com o objetivo de reduzir flutuações aleatórias e estabilizar as taxas. Como apresentado na Figura 1, as taxas de internação brutas e suavizadas ilustram a distribuição espacial das internações por sepse nos estados brasileiros no período de 2015 a 2017. A análise inferencial, por meio do Índice de Moran Global univariado, apresentou valor de $I = 0,0918$ ($p > 0,05$), indicando ausência de autocorrelação espacial evidenciando um padrão heterogêneo, sem formação de agrupamentos espaciais bem definidos.

Figura 3. Mapas temáticos das taxas brutas e suavizadas de internações hospitalares por sepse no Brasil, por 100.000 habitantes, 2015–2017



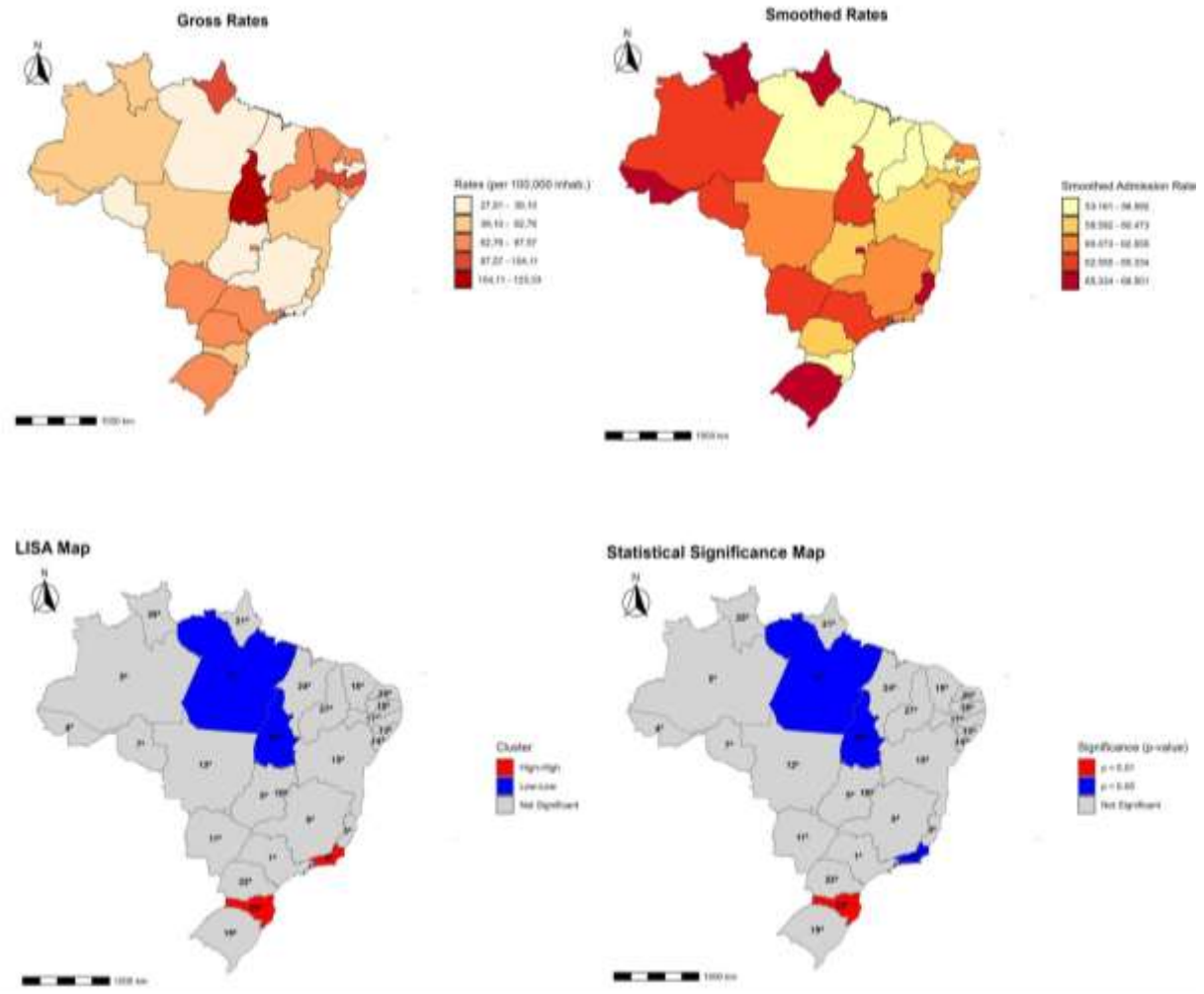
No período de 2018 a 2020, o Moran Global indicou autocorrelação espacial positiva significativa, com $I = 0,2904$ ($p < 0,05$), resultado confirmado pelo teste de pseudossignificância (estatística observada = 0,2053; $p < 0,05$). A análise local (LISA) identificou clusters Alto-Alto nos estados de Santa Catarina ($I_i = 1,0908$; $p < 0,05$) e Rio de Janeiro ($I_i = 0,8598$; $p < 0,05$). Não foram observados clusters Baixo-Baixo, e a maioria dos estados (25 no total) não apresentou padrão significativo de autocorrelação espacial.

Figura 4. Distribuição das taxas brutas e suavizadas de internação hospitalar por sepse e padrões de autocorrelação espacial (mapa LISA e mapa de significância), por 100.000 habitantes, Brasil, 2018-2020



Já no período de 2021 a 2024, o Moran Global indicou $I = 0,1325$ ($p < 0,05$), sugerindo a presença de autocorrelação global. O teste de pseudossignificância também apontou significância estatística (estatística observada = 0,2904; $p < 0,05$), permitindo a realização da análise local. O LISA identificou clusters Alto-Alto em Santa Catarina ($I_i = 1,2670$; $p < 0,01$) e Rio de Janeiro ($I_i = 0,0489$; $p = 0,0434$), bem como clusters Baixo-Baixo nos estados do Pará ($I_i = 0,2911$; $p < 0,05$) e Tocantins ($I_i = 0,7628$; $p < 0,05$). A maior parte dos estados (23 no total) não apresentou padrão significativo de autocorrelação espacial nesse período.

Figura 5. Distribuição das taxas brutas e suavizadas de internação hospitalar por sepse e padrões de autocorrelação espacial (mapa LISA e mapa significância) por 100.000 habitantes, Brasil, 2021-2024



Ao analisar as regiões geográficas brasileiras separadamente, todas apresentaram tendências crescentes estatisticamente significativas nas taxas de internação por sepse ao longo do período estudado, embora com magnitudes distintas. As maiores variações percentuais anuais foram observadas nas regiões Centro-Oeste e Sul, enquanto a região Nordeste apresentou o menor aumento (Tabela 3).

Tabela 3. Variação percentual anual (VPA) das taxas de internação por sepse no Brasil e suas regiões geográficas, 2015 – 2024

Região	VPA (%)	IC95%	p-valor
Brasil	4,82	1,43 – 8,32	0,0108
Norte	4,37	0,64 – 8,24	0,0266
Nordeste	3,35	0,22 – 6,58	0,0385
Sudeste	4,51	1,32 – 7,79	0,0111
Sul	6,29	1,89 – 10,89	0,0105
Centro-Oeste	8,40	4,08 – 12,89	0,0018

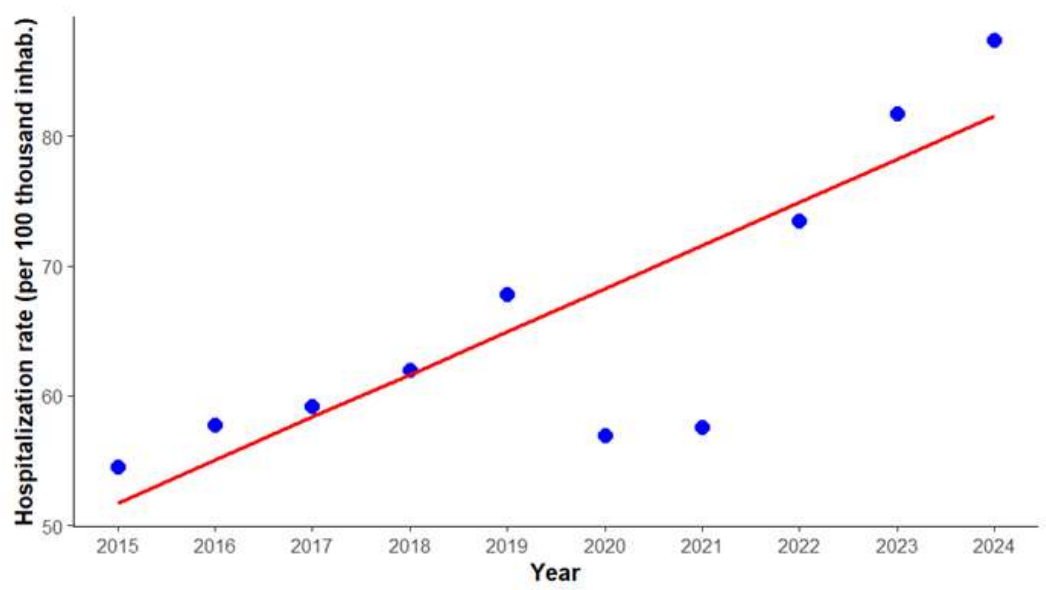
As estatísticas descritivas das taxas de hospitalização por sepse por região geográfica são apresentadas na Tabela 4, com valores mais elevados observados nas regiões Sudeste e Sul. O teste de Kruskal-Wallis indicou diferenças estatisticamente significativas entre as regiões ($\chi^2(4) = 36,91$; $p < 0,001$), com um grande tamanho de efeito geral ($\eta^2_o = 0,73$; IC 95%: 0,61–0,82). A análise post hoc utilizando o teste de Dunn mostrou que as regiões Sudeste e Sul apresentaram taxas medianas de hospitalização significativamente mais elevadas em comparação com as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte ($p < 0,05$).

Tabela 4. Mediana, intervalo interquartil (IQR) e número de observações (n) das taxas de hospitalização por sepse por região geográfica no Brasil, 2015-2024

Region	n	Median	IQR
Center-West	10	37.0	12.0
Northeast	10	44.8	9.29
North	10	40.2	10.8
Southeast	10	73.6	16.3
South	10	79.9	24.0

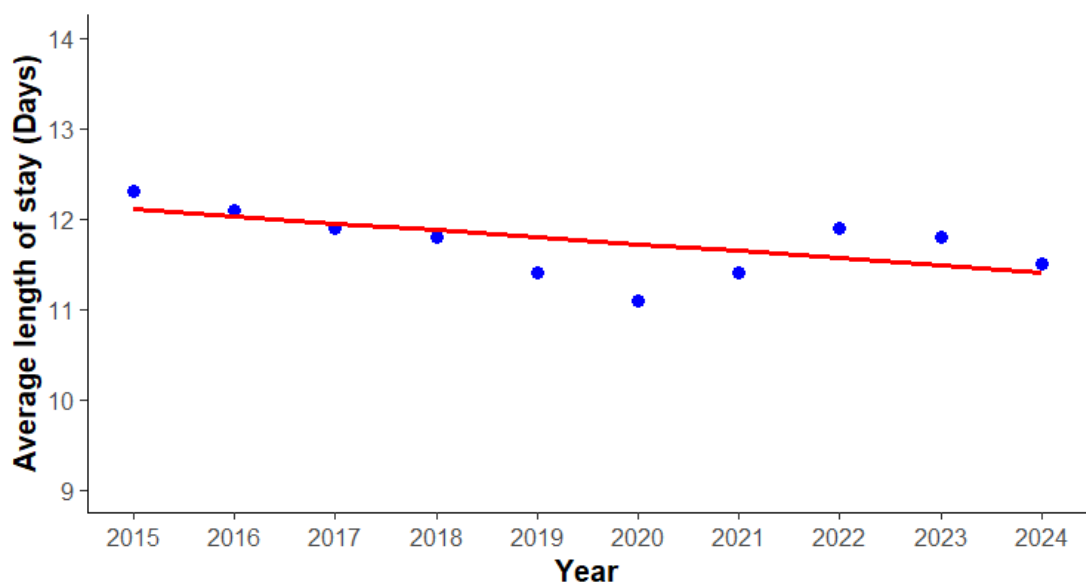
A análise de tendência temporal utilizando a regressão de Prais-Winsten mostrou uma tendência crescente estatisticamente significativa nas taxas de hospitalização por sepse no Brasil durante o período do estudo. A variação percentual anual (APC) estimada foi de 4,82 (IC 95%: 1,43–8,32; $p = 0,0108$), indicando um aumento consistente nas taxas de hospitalização entre 2015 e 2024. Como ilustrado na Figura 6, as taxas de hospitalização aumentaram de forma constante ao longo do tempo.

Figura 6. Tendência temporal da taxa de hospitalização por sepse no Brasil, 2015-2024



A análise de regressão de Prais-Winsten indicou uma tendência decrescente na duração média da internação hospitalar por sepse ao longo do período do estudo, com uma redução estimada de 0,077 dias por ano ($\beta = -0,077$). No entanto, essa tendência não atingiu significância estatística ($p > 0,05$), conforme mostrado na Figura 10.

Figura 7. Padrão temporal da duração média da internação hospitalar por sepse, Brasil, 2015-2024



4 DISCUSSÃO

A sepse continua a representar uma das principais causas de hospitalização e mortalidade no Brasil, evidenciando sua crescente relevância no contexto epidemiológico nacional. A magnitude do problema está alinhada às evidências internacionais que indicam que a síndrome foi responsável por aproximadamente 20% de todas as mortes globais em 2017 [13].

Em países de baixa e média renda, nos quais o Brasil se insere, a carga da sepse é ainda mais pronunciada, refletindo desigualdades estruturais e limitações no acesso a unidades de terapia intensiva [14]. Mesmo em países de alta renda, análises demonstram que a sepse permanece entre as condições mais onerosas e letais, apesar dos avanços diagnósticos e terapêuticos [15,16].

A tendência crescente de internações observada neste estudo segue padrões descritos em diferentes contextos. No Brasil, foi identificada uma variação anual de 4,8% nas internações, o que pode ser explicado não apenas por melhorias no diagnóstico e maior notificação, mas também pelo envelhecimento populacional e pela elevada prevalência de doenças crônicas [17,18].

Esse padrão corrobora evidências globais que demonstram aumento no número absoluto de casos, apesar da redução proporcional da mortalidade em países como Estados Unidos, Canadá e Austrália [13].

A pandemia de COVID-19 provavelmente influenciou as práticas de codificação da sepse, a utilização de unidades de terapia intensiva e os desfechos clínicos no período de 2020 a 2021. No entanto, o objetivo principal deste estudo foi descrever padrões temporais e espaciais de longo prazo das internações por sepse e da mortalidade no Brasil em um período de dez anos. Análises estratificadas ou de séries temporais interrompidas com foco específico no período pandêmico estiveram fora do escopo do presente estudo e demandam investigação em pesquisas futuras [19].

Estudos recentes publicados após 2019 têm destacado uma heterogeneidade substancial nas tendências de sepse relatadas durante e após a pandemia de COVID-19, frequentemente atribuída a interrupções no acesso aos serviços de saúde, mudanças nas práticas de codificação diagnóstica e variações na disponibilidade de unidades de terapia intensiva entre os sistemas de saúde. Esses fatores podem ter influenciado os padrões de hospitalização e mortalidade relacionados à sepse em diferentes contextos, reforçando a necessidade de interpretação cautelosa das tendências temporais derivadas de bases de dados administrativas [13,20].

Adicionalmente, embora a definição Sepsis-3 forneça um arcabouço clínico padronizado, sua operacionalização em bases de dados administrativas depende de práticas de codificação diagnóstica que podem variar entre instituições e ao longo do tempo. Diferenças na forma como a sepse é codificada e identificada em sistemas de informação em saúde podem afetar substancialmente as estimativas de incidência e mortalidade, especialmente em contextos de atualização de diretrizes clínicas e pressões sobre os sistemas de saúde [19].

Além do envelhecimento populacional, outros fatores contribuem para o aumento das internações, como a maior sobrevivência de pessoas com câncer, insuficiência cardíaca ou doença renal crônica, que frequentemente apresentam imunossupressão decorrente do tratamento ou da própria condição clínica [21].

De forma semelhante, falhas na adesão às medidas de controle de infecção, baixa cobertura vacinal e desigualdade no acesso à atenção primária aumentam o risco de descompensações infecciosas que culminam em sepse. Nesse contexto, a sepse pode ser compreendida como um marcador indireto da qualidade da rede de atenção à saúde, refletindo tanto deficiências na prevenção de infecções quanto na resolutividade dos pontos de entrada do sistema [22,15].

Nos Estados Unidos, análises de coortes hospitalares demonstraram aumento na incidência de choque séptico entre 2005 e 2014, mesmo em um cenário de maior padronização diagnóstica e expansão dos protocolos de tratamento [23]. De forma semelhante, dados do Japão indicaram aumento nas internações relacionadas à sepse, especialmente por choque séptico, embora acompanhado por redução nas taxas de mortalidade na última década [24].

Em países de baixa e média renda, como aqueles avaliados em um estudo multicêntrico conduzido em 22 países asiáticos, as internações são fortemente influenciadas pela disponibilidade de leitos de UTI e pela baixa adesão ao *bundle* de 1 hora, resultando em maior gravidade no momento do diagnóstico [25].

A elevada carga de internações, associada a taxas de mortalidade persistentemente elevadas, reforça o impacto da síndrome sobre o SUS e demonstra que o país se encontra em uma fase de transição epidemiológica em relação à sepse. Isso significa que, embora haja expansão no diagnóstico e na notificação dos casos, ainda não há evidências consistentes de redução proporcional na gravidade dos casos, diferentemente do observado em países de alta renda [26].

Outro aspecto a ser considerado é a heterogeneidade regional identificada no presente estudo, com maiores taxas nas regiões Sul e Sudeste. Esse padrão pode refletir tanto maior capacidade diagnóstica e de notificação nessas regiões quanto diferenças reais de risco

associadas a características demográficas e à maior disponibilidade de serviços hospitalares de alta complexidade.

Em contraste, as regiões Norte e Nordeste podem apresentar subnotificação de casos em decorrência de limitações estruturais e menor cobertura hospitalar, o que pode mascarar a real magnitude da morbidade. Esse achado é consistente com a literatura, que aponta a desigualdade regional como um dos principais determinantes da carga de sepse em países de dimensões continentais [27].

Ao analisar as taxas de mortalidade hospitalar, observou-se um gradiente etário, com maior risco de óbito entre pessoas idosas. Esse achado reforça o papel do envelhecimento como fator central na letalidade da sepse, uma vez que a imunossenescência, a presença de múltiplas comorbidades e a maior frequência de hospitalizações contribuem para desfechos desfavoráveis. Estudos populacionais no Brasil confirmam essa tendência, demonstrando taxas de mortalidade por sepse significativamente mais elevadas, ajustadas por idade, em pessoas com mais de 60 anos [28,17,27].

Outro fator relevante é a diferença segundo o sexo, com maior risco observado entre homens. Essa desigualdade pode estar associada a diferenças imunológicas entre os sexos, mas também a fatores socioculturais relacionados ao atraso na busca por serviços de saúde e à maior prevalência de doenças crônicas entre homens [28,29].

Quando comparadas a países de alta renda, as taxas brasileiras permanecem elevadas. Enquanto nos Estados Unidos e no Japão a mortalidade hospitalar por sepse tem apresentado redução contínua nas últimas décadas, alcançando valores em torno de 20% a 30% [30,31,32], no Brasil estudos multicêntricos ainda reportam taxas próximas a 55% em unidades de terapia intensiva [24]. Essa discrepância evidencia a persistente lacuna em infraestrutura e adesão a protocolos assistenciais, comprometendo diretamente a sobrevivência dos pacientes.

Diferenças regionais também são observadas na mortalidade, embora com menor clareza em comparação às internações. No presente estudo, não foi identificada autocorrelação espacial significativa para os óbitos, sugerindo que a mortalidade não segue um padrão geográfico estável. Entretanto, estudos prévios indicam que a maior disponibilidade de leitos de UTI e de recursos humanos especializados nas regiões Sul e Sudeste pode favorecer melhores desfechos em comparação a regiões historicamente subfinanciadas [33]. Essa heterogeneidade reflete não apenas desigualdade no acesso, mas também possíveis diferenças na qualidade da assistência prestada.

Destaca-se ainda que a elevada mortalidade por sepse observada no Brasil não se restringe ao período de internação. Dados de coortes internacionais demonstram que

sobreviventes frequentemente apresentam risco aumentado de morte até um ano após a alta hospitalar, além de desenvolverem novas morbidades [26].

Esse achado amplia a compreensão da sepse não apenas como um evento agudo, mas como uma condição de longo prazo, cujas consequências se estendem além da hospitalização, reforçando a necessidade de estratégias de acompanhamento pós-alta para redução da mortalidade tardia.

A análise espacial das internações por sepse no Brasil evidenciou a formação de clusters do tipo Alto-Alto em estados das regiões Sul e Sudeste, como Santa Catarina e Rio de Janeiro, enquanto áreas do tipo Baixo-Baixo foram identificadas nos estados do Pará e Tocantins. Esses padrões sugerem forte influência das desigualdades regionais na distribuição da morbidade, refletindo diferenças estruturais no acesso a serviços hospitalares de maior complexidade e na capacidade diagnóstica [34].

Embora essa distribuição possa inicialmente parecer paradoxal, a concentração de altas taxas de internação em estados economicamente mais desenvolvidos é provavelmente influenciada por diferenças na infraestrutura de saúde, na capacidade diagnóstica e nas práticas de codificação hospitalar. Estados com maior densidade de hospitais terciários e leitos de UTI tendem a diagnosticar e registrar sepse com maior frequência, resultando em taxas de internação mais elevadas. Em contraste, regiões com acesso limitado à assistência hospitalar podem subestimar a real carga da sepse devido à subdiagnose e à notificação incompleta, gerando taxas artificialmente reduzidas.

A ausência de autocorrelação espacial significativa para a mortalidade por sepse reforça essa interpretação. Os desfechos de mortalidade são influenciados pela gravidade clínica individual, pelas comorbidades e pelos processos assistenciais intra-hospitalares, os quais podem não seguir padrões geográficos bem definidos. Além disso, erros na classificação das causas de óbito e transferências inter-regionais de pacientes podem atenuar a formação de agrupamentos espaciais de óbitos por sepse.

A concentração de altas taxas em regiões mais desenvolvidas pode parecer paradoxal, mas pode ser explicada pela maior densidade de hospitais terciários e pela superior capacidade diagnóstica, que favorecem maior registro de casos. Em contrapartida, as regiões Norte e Nordeste, com taxas mais baixas, podem estar subestimando a real magnitude da sepse devido à subnotificação e à menor cobertura hospitalar, fenômeno também descrito em outros países de média renda [35,36].

Estudos internacionais demonstram que a heterogeneidade geográfica é uma característica recorrente da sepse. Na Ásia, por exemplo, um estudo identificou maior letalidade

em países de baixa renda, com diferenças marcantes em comparação a nações mais desenvolvidas [37].

De forma semelhante, dados da Alemanha evidenciaram variações entre áreas urbanas e rurais, com resultados inesperados de menor mortalidade em regiões rurais, possivelmente relacionados a diferenças no perfil de comorbidades e ao acesso mais rápido ao atendimento inicial [38]. A ausência de autocorrelação espacial significativa para a mortalidade neste estudo sugere que os óbitos por sepse não seguem um padrão geográfico estável, ao contrário das internações.

Isso pode indicar que a sobrevida dos pacientes depende mais da qualidade da assistência hospitalar e da prontidão diagnóstica do que do local de residência propriamente dito. Ainda assim, o histórico de investimentos desiguais entre as regiões sugere que diferenças na mortalidade podem estar mascaradas por limitações na notificação e pela variabilidade no preenchimento dos registros hospitalares [39].

A identificação de áreas com alta concentração de internações possui implicações diretas para a formulação de políticas públicas. O reconhecimento de estados com clusters persistentes permite direcionar investimentos para protocolos de detecção precoce, capacitação de profissionais e expansão de leitos de UTI. Além disso, a vigilância espacial contínua pode constituir uma ferramenta estratégica para monitorar desigualdades e avaliar o impacto de programas nacionais, como a implementação dos *bundles* da *Surviving Sepsis Campaign* no âmbito do SUS [13].

As implicações dos achados apontam para a urgência de fortalecer estratégias de detecção precoce e manejo oportuno da sepse, em consonância com as recomendações internacionais. A implementação uniforme de protocolos clínicos e linhas de cuidado nos hospitais do Sistema Único de Saúde é essencial para reduzir atrasos no diagnóstico e iniciar a terapia antimicrobiana adequada em tempo oportuno, fator amplamente reconhecido como determinante para a sobrevida dos pacientes [13].

Outro aspecto fundamental é a necessidade de investimentos direcionados de acordo com a heterogeneidade regional. Regiões que apresentam clusters persistentes de altas taxas devem receber suporte adicional para aprimorar a infraestrutura e monitorar a qualidade da assistência, enquanto áreas com baixas taxas, frequentemente associadas à subnotificação, requerem estratégias voltadas ao fortalecimento da vigilância epidemiológica e à melhoria da notificação de casos [40].

Além disso, a capacitação e a educação continuada das equipes multiprofissionais emergem como um eixo prioritário. Programas nacionais de treinamento podem aumentar a

adesão aos *bundles* de sepse, reduzir a variabilidade da assistência entre instituições e promover a padronização de práticas baseadas em evidências, especialmente em unidades menores e localizadas em áreas periféricas [41].

É essencial incorporar a sepse como um indicador estratégico de desempenho hospitalar e do sistema de saúde. O monitoramento contínuo das taxas de internação, mortalidade e custos, integrado aos sistemas de informação em saúde, permitirá avaliar o impacto das intervenções implementadas e identificar rapidamente falhas na gestão. Essa abordagem possibilita alinhar eficiência econômica com segurança do paciente, consolidando a sepse como uma prioridade transversal na agenda de políticas públicas.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários provenientes do SIH/SUS, cuja qualidade depende do adequado preenchimento dos registros hospitalares e da precisão dos códigos diagnósticos. Problemas de subnotificação, erros de codificação e ausência de variáveis clínicas podem restringir a análise de fatores prognósticos individuais e gerar distorções nas estimativas de morbidade e mortalidade. Ademais, por se tratar de uma análise ecológica e espacial, existe o risco de falácia ecológica, ou seja, a extrapolação de padrões observados em nível populacional para conclusões em nível individual.

Ainda assim, a utilização de séries temporais extensas e de métodos estatísticos e espaciais robustos confere consistência aos resultados, permitindo a identificação de padrões válidos de morbidade, mortalidade e custos em nível populacional.

5 CONCLUSÃO

A sepse manteve-se como um importante problema de saúde pública no Brasil entre 2015 e 2024, caracterizada por aumento progressivo das internações hospitalares, elevada mortalidade e marcantes desigualdades regionais. Observou-se maior risco de internação e óbito entre idosos e homens, além da concentração de clusters espaciais de maior morbidade nas regiões Sul e Sudeste, evidenciando a influência de fatores demográficos, estruturais e assistenciais na distribuição da doença.

Os achados também demonstraram impacto relevante sobre o SUS, refletido pelo elevado volume de hospitalizações e pela persistência do ônus econômico associado ao cuidado da sepse, mesmo diante da tendência de redução dos custos médios de reembolso hospitalar.

Ao integrar análise temporal, espacial e indicadores hospitalares em âmbito nacional, este estudo amplia a compreensão da carga da sepse no Brasil e reforça a necessidade de fortalecer estratégias de prevenção, detecção precoce, vigilância epidemiológica, capacitação profissional e ampliação do acesso à assistência especializada. Tais medidas são essenciais para reduzir a morbimortalidade, enfrentar as desigualdades regionais e promover maior eficiência e equidade na atenção à saúde.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Improving the Prevention, Diagnosis and Clinical Management of Sepsis: Report by the Secretariat. [Internet]. Executive Board 140th Session, Provisional Agenda Item 7.2, EB140/12; World Health Organization: Geneva, 2017 [cited 19 mar 2026]. Available from: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB140/B140_12-en.pdf.
2. Schlapbach LJ, Watson RS, Sorce LR, Argent AC, Menon K, Hall MW, et al. Society of Critical Care Medicine Pediatric Sepsis Definition Task Force. International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock. *JAMA*. 2024; 331(8):665–74. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.0179>.
3. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8):801-10. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>.
4. Guarino M, Perna B, Cesaro AE, Maritati M, Spampinato MD, Contini C, et al. Update on Sepsis and Septic Shock in Adult Patients: Management in the Emergency Department. *J. Clin. Med*. 2023; 12(9):3188. <https://doi.org/10.3390/jcm12093188>.
5. Markwart R, Saito H, Harder T, Tomczyk S, Cassini A, Fleischmann-Struzek C, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2020; 46(8):1536-51. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06106-2>.
6. Maia MO, Silveira CDG, Gomes M, Fernandes SES, Bezerra de Santana R, Oliveira DQ, et al. Multidrug-Resistant Bacteria on Critically Ill Patients with Sepsis at Hospital Admission: Risk Factors and Effects on Hospital Mortality. *Infect. Drug Resist*. 2023; 16:1693–04. <https://doi.org/10.2147/IDR.S401754>.
7. de Souza DC, Gonçalves Martin J, Soares Lanziotti V, de Oliveira CF, Tonial C, de Carvalho WB, et al. The epidemiology of sepsis in paediatric intensive care units in Brazil (the Sepsis PREvalence Assessment Database in Pediatric population, SPREAD PED): an observational study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2025; 5(12):873–81. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00286-8](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00286-8).
8. Idey K, Gidey MT, Hailu BY, Gebreamlak ZB, Niriayo YL. Clinical and Economic Burden of healthcare-associated infections: a Prospective Cohort Study. do Prado PR, editor. *PLOS ONE*. 2023; 18(2):e0282141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282141>.
9. Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preissing F, Stiefel J, Adam D. Mortality in sepsis and septic shock in Europe, North America and Australia between 2009 and 2019— results from a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care*. 2020; 24(1):239. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02950-2>.
10. Kaukonen KM, Bailey M, Pilcher D, Cooper DJ, Bellomo R. Systemic Inflammatory Response Syndrome Criteria in Defining Severe Sepsis. *N. Engl. J. Med*. 2015; 372(17): 1629–38. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1415236>.

11. Srzić I, Nesek Adam V, Tunjić Pejak D. Sepsis Definition: What's New in the Treatment Guidelines. *Acta Clin. Croat.* 2022; 61(Suppl 1): 67–72.
<https://doi.org/10.20471/acc.2022.61.s1.11>.
12. Benchimol EI, Smeeth L, Guttman A, Harron K, Moher D, Petersen I, Sørensen HT, von Elm E, Langan SM; RECORD Working Committee. The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) statement. *PLoS Med.* 2015; 12(10):e1001885. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001885>.
13. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and National Sepsis Incidence and mortality, 1990–2017: Analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet.* 2020; 395(10219):200–11.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32989-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32989-7).
14. Machado FR, Cavalcanti AB, Braga MA, Tallo FS, Bossa A, Souza JL, et al. Sepsis in Brazilian emergency departments: a prospective multicenter observational study. *Intern. Emerg. Med.* 2023; 18(2):409–21. <https://doi.org/10.1007/s11739-022-03179-3>.
15. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky MR. Epidemiology of Severe Sepsis in the United States: Analysis of Incidence, Outcome, and Associated Costs of Care. *Crit. Care Med.* 2001; 29(7):1303–10.
<https://doi.org/10.1097/00003246-200107000-00002>.
16. Killien EY, Keller MR, Watson RS, Hartman ME. Epidemiology of Intensive Care Admissions for Children in the US from 2001 to 2019. *JAMA Pediatr.* 2023; 177(5):506–15.
<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.0184>.
17. Taniguchi LU, Bierrenbach AL, Toscano CM, Schettino GPP, Azevedo LCP. Sepsis-Related Deaths in Brazil: An Analysis of the National Mortality Registry from 2002 to 2010. *Crit. Care.* 2014; 18(6):608. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0608-8>.
18. Almeida NRC, Pontes GF, Jacob FL, Deprá JVS, Porto JPP, Lima FR, et al. Análise de tendência de mortalidade por sepse no Brasil e por regiões de 2010 a 2019. *Rev. Saúde Pública.* 2022; 56:25. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003789>.
19. Rhee C, Klompas M. Sepsis trends: increasing incidence and decreasing mortality, or changing denominator?. *J Thorac Dis.* 2020; (Suppl 1):89-0.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.0204>.
20. B Weiner-Lastinger LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY, et al. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022; 43(1):12–5. <https://doi.org/10.1017/ice.2021.362>.
21. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NKJ, Hartog CS, Tsaganos T, Schlattmann P, et al. International Forum of Acute Care Trialists. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-Treated Sepsis. Current Estimates and Limitations. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2016; 193(3):259–72. <https://doi.org/10.1164/rccm.201504-0781OC>.

22. Machado FR, Cavalcanti AB, Bozza FA, Ferreira EM, Angotti Carrara FS, Sousa JL, et al. SPREAD Investigators; Latin American Sepsis Institute Network. The Epidemiology of Sepsis in Brazilian Intensive Care Units (the Sepsis PREvalence Assessment Database, SPREAD): An Observational Study. *Lancet Infect. Dis.* 2017; 17(11):1180–89. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30322-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30322-5).
23. Kadri SS, Rhee C, Strich JR, Morales MK, Hohmann S, Menchaca J, et al. Estimating Ten-Year Trends in Septic Shock Incidence and Mortality in United States Academic Medical Centers Using Clinical Data. *Chest.* 2017; 151(2):278–85. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.07.010>.
24. Fleischmann-Struzek C, Mellhammar L, Rose N, Cassini A, Rudd KE, Schlattmann P, et al. Incidence and Mortality of Hospital- and ICU-Treated Sepsis: Results from an Updated and Expanded Systematic Review and Meta-Analysis. *Intensive Care Med.* 2020; 46(8):1552–62. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06151-x>.
25. Lobo SM, Rezende E, Mendes CL, Oliveira MC. Mortality due to sepsis in Brazil in a real scenario: the Brazilian ICUs project. *Rev. Bras. Ter. Intensiva.* 2019; 31(1):1–4. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190008>.
26. Réa-Neto Á, Bernardelli RS, de Oliveira MC, David-João PG, Kozesinski-Nakatani AC, Falcão ALE, et al. Neurocritical Brazil Study group. Epidemiology and Disease Burden of Patients Requiring Neurocritical Care: A Brazilian Multicentre Cohort Study. *Sci. Rep.* 2023; 13(1):18595. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44261-w>.
27. Lakbar I, Einav S, Lalevée N, Martin-Loeches I, Pastene B, Leone M. Interactions between Gender and Sepsis-Implications for the Future. *Microorganisms.* 2023; 11(3). <https://doi.org/10.3390/microorganisms11030746>.
28. Paoli CJ, Reynolds MA, Sinha M, Gitlin M, Crouser E. Epidemiology and Costs of Sepsis in the United States-an Analysis Based on Timing of Diagnosis and Severity Level. *Crit. Care Med.* 2018; 46(12):1889–97. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003342>.
29. Imaeda T, Oami T, Yokoyama T, Nakagawa S, Ogura H, Shime N, et al. Epidemiology and Outcomes of Septic Shock in Japan: A Nationwide Retrospective Cohort Study from a Medical Claims Database by the Japan Sepsis Alliance (JaSA) Study Group. *Crit. Care.* 2025; 29(1): 309. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05556-8>.
30. Chechulina V, Sheikh F, Lóser M, Englesakis M, Barrett K. Sepsis Canada. Healthcare Costs after Sepsis: A Systematic Review. *Crit. Care.* 2025; 29(1):381. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05600-7>.
31. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, et al. Effect of Socioeconomic Inequalities and Vulnerabilities on Health-System Preparedness and Response to COVID-19 in Brazil: A Comprehensive Analysis. *Lancet Glob. Health.* 2021; 9(6):782–92. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(21\)00081-4](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(21)00081-4).
32. Uranga PRR, Bayer NM, Fochezatto A. Spatial inequality in accessibility to ICU beds in Brazilian municipalities in the Covid-19 pandemic. *Economics Bulletin.* 2023; 43(1):537–49. Available from: <https://ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-22-00793.html>.

33. Lippert AM. System Failure: The Geographic Distribution of Sepsis-Associated Death in the USA and Factors Contributing to the Mortality Burden of Black Communities. *J. Racial Ethn. Health Disparities*. 2023; 10(5):2397–06. <https://doi.org/10.1007/s40615-022-01418-z>.
34. La Via L, Sangiorgio G, Stefani S, Marino A, Nunnari G, Cocuzza S, et al. The Global Burden of Sepsis and Septic Shock. *Epidemiologia. (Basel)*. 2024; 5(3):456–78. <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5030032>.
35. Li A, Ling L, Qin H, Arabi YM, Myatra SN, Egi M, et al. Epidemiology, Management, and Outcomes of Sepsis in ICUs among Countries of Differing National Wealth across Asia. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2022; 206(9):1107–16. <https://doi.org/10.1164/rccm.202112-2743OC>.
36. Rose N, Matthäus-Krämer C, Schwarzkopf D, Scherag A, Born S, Reinhart K, et al. Association between Sepsis Incidence and Regional Socioeconomic Deprivation and Health Care Capacity in Germany - an Ecological Study. *BMC Public Health*. 2021; 21(1):1636. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11629-4>.
37. Gray AP, Chung E, Hsu RL, Araki DT, Hayoon AG, Weaver ND, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2021: a systematic analysis. *The Lancet Glob. Health*. 2025; 13(12):e2013-e2026. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(25\)00356-0](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(25)00356-0).
38. Van Den Berg M, Van Beuningen FE, Ter Maaten JC, Bouma HR. Hospital-Related Costs of Sepsis around the World: A Systematic Review Exploring the Economic Burden of Sepsis. *J. Crit. Care*. 2022; 71(154096):154096. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154096>.
39. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and Mortality of Septic Shock in Europe and North America: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit. Care*. 2019; 23(1):196. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2478-6>.
40. Barreto MFC, Dellaroza MSG, Kerbaux G, Grion CMC. Sepsis in a University Hospital: A Prospective Study for the Cost Analysis of Patients' Hospitalization. *Rev. Esc. Enferm. USP*. 2016; 50(2):302–08. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000200017>.
41. Pereira JMG, Pinili ILA, Guimarães CV, Caro JJG, Soethe D, Silva GP, et al. Intervenções precoces em pacientes com sepse: impacto na mortalidade e protocolos baseados em evidências. *Lumen et virtus*. 2025; 16(49):7369–83. <https://doi.org/10.56238/levv16n49-083>.

ANEXO A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

AFYA CENTRO UNIVERSITÁRIO
REPOSITÓRIO DA BIBLIOTECA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPÍ

**Termo de Autorização para Publicação Eletrônicas de Teses, Dissertações e Trabalhos
de Conclusão de Curso no Repositório Institucional do Centro Universitário
UNINOVAFAPÍ**

1. Identificação do Material Bibliográfico:

☐ Tese
☐ Dissertação
☐ Monografia
☒ TCC Artigo

2. Identificação do Trabalho Científico:

Curso de Graduação: Medicina
Título: MORBIMORTALIDADE POR SEPSIS NO BRASIL: análise temporal e espacial
Data da Defesa: 27/05/2026

3. Identificação da Autoria:

Autor: Jackeline Bezerra da Silva, Tâmara Ravena Gonçalves Ferreira, Victoria de Souza Agripino Ribeiro
Orientador: Professora Dra. Ana Raquel Batista de Carvalho
Membros da Banca: Professor Mestre Pedro Vitor Mendes Santos, Professor Mestre David Wesley Ribeiro Muniz, Professora Dra. Ana Raquel Batista de Carvalho

AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DA BIBLIOTECA

Autorizo ao Centro Universitário UNINOVAFAPÍ a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da publicação supracitada, de minha autoria, em seu repositório, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão pela Internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela Centro Universitário a partir desta data. Ainda por este termo, eu, abaixo assinado, assumo a responsabilidade de autoria do conteúdo do referido trabalho científico, estando ciente das sanções legais previstas referentes ao plágio.

Local: Afya Centro Universitário Data: 19 / 05 / 2026

 Documento assinado digitalmente
JACKELINE BEZERRA DA SILVA
 Data: 19/05/2026 18:26:37-0300
 Verifique em <https://validar.jl.gov.br>

 Documento assinado digitalmente
TAMARA RAVENA GONCALVES FERREIRA
 Data: 19/05/2026 18:41:19-0300
 Verifique em <https://validar.jl.gov.br>

 Documento assinado digitalmente
VICTORIA HELEN DE SOUZA AGRIPINO RIBEIRO
 Data: 19/05/2026 18:43:20-0300
 Verifique em <https://validar.jl.gov.br>

Assinatura do(a) Autor(a):

ANEXO B: DECLARAÇÃO DE TRADUÇÃO PARA DO RESUMO PARA O INGLÊS**ANEXO B: DECLARAÇÃO DE REVISÃO DA TRADUÇÃO DO RESUMO**

Eu, Gabriela Alcoforado Lima, portadora do Certificate ~~of Proficiency in English~~, nível C2, fornecido pela Cambridge University, declaro para os devidos fins de direito que revisei a tradução para a língua Inglesa do resumo do artigo intitulado **MORBIMORTALIDADE POR SEPSE NO BRASIL: análise temporal e espacial**, de autoria de Jackeline Bezerra da Silva, Tâmara Ravena Gonçalves Ferreira, Victória Hellen de Souza Agripino Ribeiro, Pedro Vitor Mendes Santos e David Wesley Ribeiro Muniz, apresentado ao curso de Medicina como requisito para obtenção do título de Médico.

Teresina – PI, 08 de Maio de 2026.


GABRIELA ALCOFORADO LIMA
Tradutora de Língua Inglesa

ANEXO C: RELATÓRIO DE PLÁGIO**Relatório****2 MÉTODO 2.****SIMILARIDADE****RISCO****Semelhança baixa, recomendável verificar.**

Seu documento contém alguns textos que são praticamente idênticos a alguns conteúdos encontrados nos arquivos. Temos apresentado estes resultados para a sua informação, mas há uma pequena chance de plágio. Você pode querer verificar os resultados de qualquer maneira.

**DOCUMENTO****cf7b8064-44f8-4bbd-ba75-099a06e490a7****DATA****09/06/2026**

ANEXO D: DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA

DECLARAÇÃO DE REVISÃO GRAMATICAL

Eu, Jersonias Marinho de Araújo, graduado em Letras pela Universidade Federal do Piauí, portador do diploma nº. 035986, devidamente reconhecido pelo Ministério da Educação, declaro que realizei a revisão gramatical do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **MORBIMORTALIDADE POR SEPSE NO BRASIL: análise temporal e espacial**, de autoria de Jackeline Bezerra da Silva, Tâmara Ravena Gonçalves Ferreira, Victória Hellen de Souza Agripino Ribeiro, apresentando ao curso de Medicina como requisito para obtenção do título de Médico.

Declaro ainda que o presente trabalho encontra-se de acordo com as normas ortográficas e gramaticais vigentes.

Teresina – PI, 11 de Junho de 2026.


ASSINATURA DO REVISOR