



AFYA CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI

BACHARELADO EM MEDICINA

JOÃO GABRIEL VIEIRA SANTOS
KELLY CAROLINE RODRIGUES DE SENA
LETYCIA DE SOUZA FIGUEIREDO

**MORTALIDADE POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NA REGIÃO
NORDESTE DO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL**

TERESINA-PI
2026

JOÃO GABRIEL VIEIRA SANTOS
KELLY CAROLINE RODRIGUES DE SENA
LETYCIA DE SOUZA FIGUEIREDO

**MORTALIDADE POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NA REGIÃO
NORDESTE DO 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

FICHA CATALOGRÁFICA

S237m Santos, João Gabriel Vieira.

Mortalidade por acidente vascular cerebral na região nordeste do Brasil: análise espacial e distribuição / João Gabriel Vieira Santos; Kelly Caroline Rodrigues de Sena; Letycia de Souza Figueiredo. – Teresina: UNINOVAFAPI, 2026.

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

32.p.; 23cm.

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

1. Acidente vascular cerebral. 2. Mortalidade. 3. Análise espacial. 4. Série temporal. 5. Saúde pública. 6. Nordeste brasileiro. I. Título. II. Sena, Kelly Caroline Rodrigues de. III. Figueiredo, Letycia de Souza.

CDD 616.8109813

Catálogo na publicação
Francisco Renato Sampaio da Silva – CRB/1028

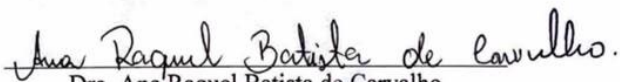
JOÃO GABRIEL VIEIRA SANTOS
KELLY CAROLINE RODRIGUES DE SENA
LETYCIA DE SOUZA FIGUEIREDO

**MORTALIDADE POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NA REGIÃO
NORDESTE DO 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: 28 / 05 / 2026

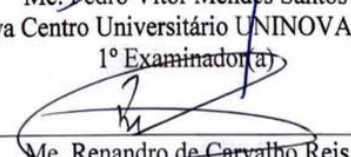
BANCA EXAMINADORA



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


Me. Pedro Vitor Mendes Santos

Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
1º Examinador(a)


Me. Renandro de Carvalho Reis

Afya Centro Universitário UNINOVAFAPI
2º Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus, por nos conceder força, sabedoria, saúde e perseverança durante toda essa trajetória acadêmica. Em meio aos desafios, inseguranças e dificuldades encontradas ao longo da graduação e da construção deste trabalho, sua presença foi essencial para que conseguíssemos seguir em frente e alcançar mais esta conquista.

Aos nossos pais e familiares, deixamos nossa mais profunda gratidão por todo amor, apoio, incentivo e compreensão. Obrigado por acreditarem em nossos sonhos mesmo nos momentos mais difíceis, por cada palavra de encorajamento, por cada esforço realizado para que pudéssemos chegar até aqui e por nunca nos deixarem desistir. Esta conquista também pertence a vocês.

À nossa orientadora Dra. Ana Raquel e à nossa banca avaliadora expressamos nossos sinceros agradecimentos pela dedicação, paciência, disponibilidade e por todos os ensinamentos compartilhados ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para nosso crescimento acadêmico e científico, contribuindo de forma significativa para a realização desta pesquisa.

Por fim, agradecemos a todos que fizeram parte dessa caminhada acadêmica e pessoal. Cada contribuição, por menor que tenha parecido, foi importante para que este trabalho se tornasse realidade. Levaremos conosco todo aprendizado, experiências e vínculos construídos durante essa etapa tão significativa de nossas vidas.

RESUMO

Introdução O AVC é uma causa de morte e incapacidade, influenciada por desigualdades regionais e dificuldades no acesso à saúde, especialmente no Nordeste brasileiro. **Objetivo:** Analisar a distribuição espaço-temporal da morbimortalidade por Acidente Vascular Cerebral (AVC) no Nordeste brasileiro, segundo indicadores demográficos e socioeconômicos, nos anos de 2010 a 2024. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico, analítico e de base populacional, realizado com dados secundários obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Foram incluídos os óbitos por AVC classificados pelos códigos I60 a I64 da CID-10. As taxas de mortalidade foram calculadas por 100 mil habitantes e analisadas por meio de regressão Joinpoint para avaliação da tendência temporal. A análise espacial incluiu construção de mapas coropléticos, suavização bayesiana empírica global e análise de autocorrelação espacial pelo Índice de Moran Global e Local (LISA). **Resultados:** Entre 2010 e 2024, foram registrados 285.857 óbitos por AVC na Região Nordeste. Observou-se predominância em indivíduos com idade ≥ 70 anos (63,06%), do sexo masculino (50,28%), de cor/raça parda (60,42%) e com ocorrência hospitalar (69,88%). O subtipo mais frequente foi o AVC não especificado (68,30%). A Região Nordeste apresentou tendência global de redução da mortalidade por AVC (AAPC = -1,0%; IC95%: -1,5 a -0,5). Maranhão, Piauí, Ceará e Alagoas apresentaram declínio significativo das taxas ao longo da série histórica, enquanto Bahia e Rio Grande do Norte mantiveram comportamento estacionário. A análise espacial evidenciou persistência de clusters Alto-Alto em municípios do interior e do semiárido nordestino, indicando manutenção de desigualdades territoriais relacionadas ao acesso aos serviços especializados e às condições socioeconômicas. **Conclusão:** Apesar da redução global da mortalidade por AVC no Nordeste brasileiro, persistem importantes desigualdades regionais, com manutenção de áreas de maior risco em municípios interiorizados e socialmente vulneráveis. Os achados reforçam a necessidade de fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, ampliação do acesso ao diagnóstico e tratamento oportunos e fortalecimento da regionalização da assistência cerebrovascular, visando à redução das desigualdades e à promoção da equidade em saúde. **Palavras-chave:** Acidente vascular cerebral. Mortalidade. Análise espacial. Série temporal. Saúde pública. Nordeste brasileiro.

ABSTRACT

Introduction: Stroke is a leading cause of death and disability, influenced by regional inequalities and difficulties in accessing healthcare, especially in Northeast Brazil. **Objective:** To analyze the spatiotemporal distribution of stroke morbidity and mortality in Northeastern Brazil according to demographic and socioeconomic indicators from 2010 to 2024. **Methods:** This is an ecological, analytical, and population-based study conducted using secondary data obtained from the Mortality Information System (SIM/DATASUS). Stroke-related deaths classified under ICD-10 codes I60 to I64 were included. Mortality rates were calculated per 100,000 inhabitants and analyzed using Joinpoint regression to assess temporal trends. Spatial analysis included the construction of choropleth maps, global empirical Bayesian smoothing, and spatial autocorrelation analysis using the Global and Local Moran Index (LISA). **Results:** Between 2010 and 2024, 285,857 stroke-related deaths were recorded in the Northeast Region of Brazil. A predominance was observed among individuals aged ≥ 70 years (63.06%), males (50.28%), individuals of mixed race/skin color (60.42%), and hospital deaths (69.88%). Unspecified stroke was the most frequent subtype (68.30%). The Northeast Region showed an overall decreasing trend in stroke mortality (AAPC = -1.0%; 95%CI: -1.5 to -0.5). Maranhão, Piauí, Ceará, and Alagoas showed significant declines in mortality rates throughout the historical series, whereas Bahia and Rio Grande do Norte remained stationary. Spatial analysis revealed persistent High-High clusters in inland and semi-arid municipalities of Northeastern Brazil, indicating the maintenance of territorial inequalities associated with access to specialized health services and socioeconomic conditions. **Conclusion:** Despite the overall reduction in stroke mortality in Northeastern Brazil, significant regional inequalities persist, with maintenance of high-risk areas in inland and socially vulnerable municipalities. These findings reinforce the need to strengthen Primary Health Care, expand access to timely diagnosis and treatment, and improve the regionalization of cerebrovascular care in order to reduce inequalities and promote health equity. **Keywords:** Stroke. Mortality. Spatial analysis. Time series. Public health. Northeastern Brazil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 MÉTODO	9
2.1 Desenho do estudo.....	9
2.2 Local de estudo.....	9
2.3 Fonte de dados.....	10
2.4 Tendência temporal	11
2.5 Tendência espacial.....	11
2.6 Processamento dos dados	12
2.7 Considerações éticas.....	12
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO A: RELATÓRIO DE PLÁGIO	29
ANEXO B: DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA.....	31
APÊNDICE A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA	32

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) constitui uma das principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo, sendo responsável por expressiva carga de morbidade, perda funcional e impactos socioeconômicos persistentes [1]. Estima-se que milhões de pessoas sejam acometidas anualmente pela doença, com elevada proporção de óbitos e sequelas permanentes, especialmente em países de baixa e média renda, onde persistem importantes desigualdades no acesso aos serviços de saúde [1,2].

No Brasil, o AVC permanece entre as principais causas de morte, representando relevante problema de saúde pública devido à sua elevada frequência, ao impacto sobre a funcionalidade e à demanda contínua por cuidados hospitalares e reabilitação [3]. Nas últimas décadas, as mudanças demográficas e epidemiológicas observadas no país contribuíram para o aumento da importância das doenças cerebrovasculares no perfil de mortalidade da população [4].

O envelhecimento populacional, associado à elevada prevalência de fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade, sedentarismo e tabagismo, favorece a manutenção de elevadas taxas de mortalidade por AVC [1,5]. Além disso, estudos recentes demonstram que determinantes sociais da saúde, incluindo baixa escolaridade, pobreza, insegurança social e acesso limitado aos serviços especializados, exercem influência significativa sobre a distribuição da mortalidade cerebrovascular [6].

Embora avanços terapêuticos tenham ampliado as possibilidades de manejo do AVC, a redução da mortalidade permanece heterogênea entre as diferentes regiões brasileiras [3,7]. Evidências apontam que regiões historicamente marcadas por desigualdades socioeconômicas apresentam maiores dificuldades na estruturação das linhas de cuidado cardiovascular, repercutindo em piores desfechos clínicos e maior mortalidade evitável [6,8].

Nesse contexto, a mortalidade por AVC pode ser compreendida não apenas como reflexo da ocorrência da doença, mas também como indicador indireto das desigualdades territoriais relacionadas ao acesso ao diagnóstico precoce, à assistência hospitalar e às estratégias de prevenção e controle dos fatores de risco [9].

A organização da linha de cuidado do AVC depende diretamente da rapidez no reconhecimento dos sintomas, da disponibilidade de serviços de urgência e da capacidade de acesso oportuno aos centros especializados [10]. O conceito “time is brain” evidencia que atrasos na assistência aumentam significativamente o risco de óbito e incapacidade funcional permanente [10].

Entretanto, a distribuição desigual de neurologistas, unidades especializadas, leitos hospitalares, tomografia computadorizada e terapias de reperfusão contribui para importantes diferenças regionais na sobrevida dos pacientes acometidos [11]. Estudos recentes demonstram que municípios localizados distantes dos grandes centros urbanos frequentemente apresentam maiores dificuldades de acesso à trombólise e ao cuidado especializado, ampliando a vulnerabilidade da população residente em áreas periféricas e interiorizadas [12].

A região Nordeste do Brasil apresenta características epidemiológicas particularmente relevantes para investigação da mortalidade por AVC. Apesar dos avanços observados na expansão da rede de atenção à saúde, persistem importantes desigualdades estruturais entre os estados e entre municípios da própria região [13]. A concentração dos serviços especializados nas capitais, associada à dependência dos fluxos intermunicipais para atendimento de média e alta complexidade, interfere diretamente no acesso ao cuidado oportuno e na qualidade da assistência prestada [14].

Além disso, condições socioeconômicas desfavoráveis e elevada prevalência de fatores de risco cardiovasculares contribuem para a manutenção de importantes cargas de mortalidade cerebrovascular na região [6,13]. Além dos impactos clínicos e sociais, a mortalidade por AVC também produz importante repercussão econômica para os sistemas de saúde [1]. A doença está associada a elevados custos hospitalares, necessidade de reabilitação prolongada, aposentadoria precoce e perda significativa de produtividade [15]. Nesse sentido, compreender a distribuição temporal e espacial da mortalidade por AVC na região Nordeste pode contribuir para o fortalecimento das estratégias de vigilância epidemiológica, da regionalização da assistência e da organização das linhas de cuidado, subsidiando políticas públicas voltadas à redução das desigualdades em saúde e ao aprimoramento da atenção cardiovascular no Sistema Único de Saúde.

Assim, o estudo tem como objetivo descrever as características epidemiológicas dos óbitos por acidente vascular cerebral (AVC) na Região Nordeste do Brasil; Estimar a tendência temporal das taxas de mortalidade por AVC no Nordeste, segundo Unidades da Federação, no período de 15 anos; analisar a distribuição e a autocorrelação espacial da mortalidade por AVC no Nordeste entre 2010 e 2024.

2 MÉTODO

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo ecológico, analítico e de base populacional, que avaliou a distribuição e a autocorrelação espacial, bem como a tendência temporal dos óbitos por acidente vascular cerebral na Região Nordeste do Brasil, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2024.

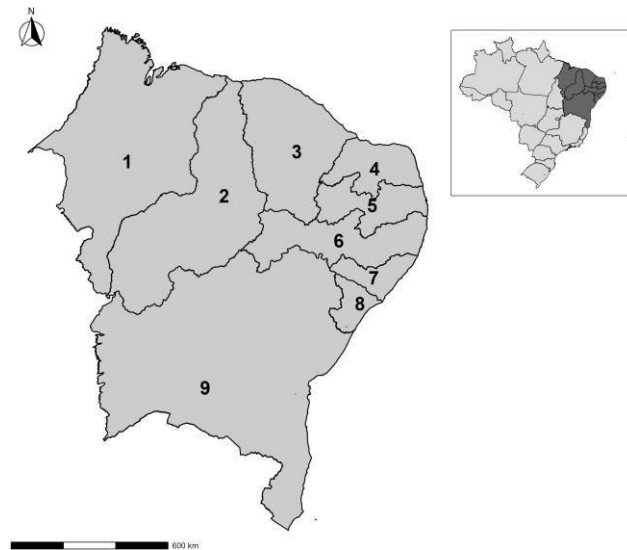
O relato do estudo foi elaborado de acordo com o checklist Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE), que estabelece recomendações para a descrição transparente e completa de estudos observacionais, incluindo estudos ecológicos e de série temporal. O STROBE tem como objetivo aprimorar a clareza, a qualidade metodológica e a reprodutibilidade das pesquisas epidemiológicas observacionais [19].

Adicionalmente, foram incorporadas, quando aplicáveis, as recomendações da extensão Reporting of studies Conducted using Observational Routinely collected Data (RECORD). Essa diretriz complementa o STROBE ao fornecer orientações específicas para estudos que utilizam dados secundários rotineiramente coletados, como aqueles provenientes de sistemas de informação em saúde, com ênfase na transparência quanto às fontes de dados, critérios de elegibilidade, métodos de vinculação e limitações inerentes a esse tipo de base de dados [19].

2.2 Local de estudo

O Nordeste é uma das cinco regiões do Brasil definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). É a região com o maior número de estados (nove) e a segunda mais populosa do país, com mais de 54 milhões de habitantes. A Região Nordeste possui uma área aproximada de 1.552.175,42 km², o que corresponde a cerca de 18% da superfície total do Brasil (IBGE, 2017). Politicamente, é composta pelos estados do Maranhão (1), Piauí (2), Ceará (3), Rio Grande do Norte (4), Paraíba (5), Pernambuco (6), Alagoas (7), Sergipe (8) e Bahia (9) (Ver figura 1).

Figura 1 - Região Nordeste por Unidades Federativas



Fonte: elaboração própria.

2.3 Fonte de dados

Foram incluídos os óbitos por acidente vascular cerebral ocorridos no período de 2010 a 2024 em indivíduos residentes na Região Nordeste do Brasil. A identificação dos casos baseou-se nos códigos da CID-10 correspondentes aos eventos cerebrovasculares agudos: I60 (hemorragia subaracnóidea), I61 (hemorragia intracerebral), I62 (outras hemorragias intracranianas não traumáticas), I63 (infarto cerebral) e I64 (acidente vascular cerebral não especificado). Foram excluídas as categorias relacionadas às doenças cerebrovasculares crônicas, às oclusões arteriais sem infarto e às sequelas (I65–I69), a fim de restringir a análise aos eventos agudos.

Os dados foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado por intermédio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados populacionais utilizados como denominador para o cálculo das taxas de mortalidade foram obtidos na seção de informações demográficas do DATASUS, com base na população residente e nas estimativas municipais e estaduais. A base cartográfica do estudo foi composta pela malha territorial municipal do Nordeste, em formato shapefile, disponibilizada pelo IBGE, por meio de sua Diretoria de Geociências (IBGE, 2022).

As variáveis estudadas foram: ano do óbito; região; Unidade da Federação; município de residência; faixa etária; sexo; raça/cor; estado civil; local de ocorrência; e subtipos de AVC.

As taxas de mortalidade por AVC foram calculadas utilizando-se como numerador o número de óbitos de residentes atribuídos à doença e, como denominador, a população residente no mesmo período e localidade. Posteriormente, os valores obtidos foram multiplicados por

100 mil habitantes, permitindo a padronização das taxas. As taxas brutas de mortalidade foram estimadas para a Região Nordeste, suas Unidades da Federação e os municípios analisados.

2.4 Tendência temporal

Para análise da tendência temporal da mortalidade relacionado ao AVC, procedeu-se à regressão Joinpoint (por pontos de inflexão) de Poisson, utilizando-se o Joinpoint Regression Program versão 5.4.0 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). Essa técnica estatística regula o ajuste de uma série de linhas, bem como de seus pontos de inflexão, em uma escala logarítmica por meio do teste de tendências anuais. Com o intuito de obter a melhor linha de cada segmento, utilizou-se o método de permutação de Monte Carlo como teste da significância estatística (nível de 5% de significância).

A partir da definição dos segmentos, estimaram-se a variação percentual anual (annual percentual change – APC) e a variação percentual anual média (average annual percentual change – AAPC), com seus respectivos IC95%. As tendências temporais foram classificadas como crescentes quando a APC ou AAPC apresentaram valores positivos com IC 95% inteiramente acima de zero; decrescentes quando apresentaram valores negativos com IC 95% inteiramente abaixo de zero; e estacionárias quando o IC 95% incluiu o valor zero, independentemente do valor pontual da APC ou AAPC. Em seguida, procedeu-se aos cálculos APC e AAPC (com seus períodos de tempo e IC95%) para a Região Nordeste, bem como para cada estado separadamente.

2.5 Tendência espacial

As taxas municipais de mortalidade por AVC foram agregadas em três quinquênios: 2010–2014, 2015–2019 e 2020–2024. Inicialmente, foram construídos mapas coropléticos das taxas de mortalidade por acidente vascular na Região Nordeste. Para a definição dos intervalos de taxas, aplicou-se a técnica de quebras naturais (natural breaks), desenvolvida por Jenks (Jenks, 1967), a qual busca minimizar a variabilidade interna de cada classe e maximizar as diferenças entre elas. Os municípios com taxas de mortalidade mais altas foram representados por cores mais escuras, e aquelas com taxas mais baixas, por cores mais claras, de modo a manter municípios com valores próximos em um mesmo intervalo e municípios discrepantes em classificações distintas.

Além disso, como há probabilidade de identificar padrão heterogêneo entre municípios, os valores das taxas municipais foram suavizados por meio do método bayesiano empírico global. Esse método ajusta as taxas observadas em direção à média global da área de estudo,

ponderando a estimativa municipal de acordo com o tamanho da população e a variabilidade dos dados.

A análise da autocorrelação espacial das taxas de mortalidade foi conduzida por meio da estatística de Moran, abrangendo tanto o índice global (I Moran) quanto o local (Ii). Inicialmente, utilizou-se a estatística global univariada com o critério de vizinhança queen de primeira ordem. O índice de Moran global varia de -1,00 a +1,00, onde valores próximos de 0,00 sugerem distribuição aleatória e valores próximos de $\pm 1,00$ indicam autocorrelação espacial positiva ou negativa. A significância do índice foi testada com 999 permutações e, nos casos significativos, aplicou-se o indicador local de associação espacial (LISA).

Os resultados foram apresentados no LISA Map, que permite visualizar a similaridade espacial entre municípios. O mapa destacou quatro padrões: alto/alto, com municípios de altas taxas próximas a vizinhos igualmente elevados; baixo/baixo, reunindo municípios com baixas taxas e vizinhança semelhante; alto/baixo e baixo/alto, que representaram áreas de transição epidemiológica por refletirem contrastes entre municípios adjacentes.

2.6 Processamento dos dados

As análises estatísticas foram conduzidas no RStudio (versão 4.5.2; RStudio Team, 2025), por meio da linguagem R (The R Project for Statistical Computing), devido à sua robustez e à ampla integração com pacotes voltados à análise biomédica. A utilização dessa plataforma possibilitou maior precisão analítica, além de assegurar a reprodutibilidade e a transparência dos resultados obtidos.

2.7 Considerações éticas

Por se tratar de um estudo baseado em dados secundários, públicos, agregados e sem identificação individual dos participantes, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelecido pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

3 RESULTADOS

Entre os anos de 2010 a 2024, foram registrados 285.857 óbitos por acidente vascular cerebral (AVC). No período, evidenciou maior predominância na faixa etária ≥ 70 anos (63,06%), no sexo masculino (50,28%), entre indivíduos de cor/raça parda (60,42%), casados (33,84%) e com ocorrência do óbito em ambiente hospitalar (69,88%). Quanto ao subtipo de AVC, predominou o AVC não especificado (68,30%), seguido da hemorragia intracerebral (21,20%). A Tabela 1 apresenta detalhadamente esses resultados.

Tabela 1. Características epidemiológicas dos óbitos por AVC, Nordeste, Brasil, 2010–2024.

Variáveis	n	%
Grupos etários (anos)		
<15	769	0,27
15-29	2.694	0,94
30-39	6.109	2,14
40-49	16.917	5,92
50-59	30.695	10,74
60-69	48.304	16,90
≥ 70	180.253	63,06
Sem informação	116	0,04
Sexo/gênero		
Masculino	143.743	50,28
Feminino	142.079	49,70
Sem informação	35	0,01
Cor/raça		
Branca	67.074	23,46
Preta	28.076	9,82
Amarela	908	0,32
Parda	172.729	60,42
Indígena	641	0,22
Sem informação	16.429	5,75
Estado Civil		
Solteiro	67.281	23,54
Casado	96.720	33,84
Viúvo	69.247	24,22
Separado judicialmente	8.934	3,13
Outro	10.204	3,57
Ignorado	33.471	11,71
Local de ocorrência		
Hospital	199.762	69,88

Outro estabelecimento de saúde	7.657	2,68
Domicílio	73.851	25,83
Via pública	1.823	0,64
Outros	2.574	0,90
Ignorado	190	0,07
Tipo de AVC		
Hemorragia subaracnóidea	17.469	6,11
Hemorragia intracerebral	60.614	21,20
Outras hem. Intracran. nao-traumáticas	3.842	1,34
Infarto cerebral (AVC isquêmico)	8.678	3,04
AVC não especificado	195.254	68,30

Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Conforme apresentado na Tabela 2, a média da região Nordeste foi de 34,3 óbitos por 100 mil habitantes. Entre os estados da região, Alagoas apresentou a maior taxa média de mortalidade (40,2 óbitos/100 mil habitantes), seguida do Piauí (39,2 óbitos/100 mil habitantes), enquanto Sergipe apresentou a menor taxa média no período analisado (26,3 óbitos/100 mil habitantes). Além disso, verificou-se maior variabilidade das taxas ao longo da série temporal na Paraíba, enquanto a Bahia apresentou menor variação entre os anos avaliados.

Tabela 2. Taxa média de mortalidade por AVC por 100 mil habitantes, segundo Unidade da Federação, Nordeste, Brasil, 2010–2024.

UF/Região	n	Média	Desvio padrão
Alagoas	15	40,2	2,00
Bahia	15	34,5	1,05
Ceará	15	34,4	2,87
Maranhão	15	38,9	2,08
Paraíba	15	35,6	6,10
Pernambuco	15	30,1	2,79
Piauí	15	39,2	3,53
Rio Grande do Norte	15	28,8	2,15
Sergipe	15	26,3	4,01
Nordeste	15	34,3	1,78

Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.
n= número de anos analisados;

A Tabela 3 apresenta a tendência temporal das taxas de mortalidade por AVC nos estados do Nordeste, enquanto a Figura 2 ilustra a variação dessas taxas ao longo dos anos. Observou-se que na Região Nordeste houve redução global no período de 2010 a 2024 (AAPC = -1,0%; IC95%: -1,5 a -0,5) e, entre as Unidades da Federação, Maranhão, Piauí, Ceará e Alagoas apresentaram declínio significativo das taxas ao longo de toda a série histórica.

A Paraíba e Pernambuco apresentaram mudanças no padrão temporal ao longo da série histórica. Na Paraíba, observou-se redução significativa entre 2010 e 2020 (APC = -4,6%; IC95%: -7,7 a -3,6), seguida de estabilização entre 2020 e 2024. Apesar dessa inflexão, o estado manteve redução global no período analisado (AAPC = -2,8%; IC95%: -3,8 a -2,1). De forma semelhante, Pernambuco apresentou declínio significativo entre 2010 e 2019 (APC = -3,1%; IC95%: -4,8 a -2,1), seguido por incremento significativo entre 2019 e 2024 (APC = 2,4%; IC95%: 0,1 a 7,3), embora o comportamento global da série tenha permanecido decrescente (AAPC = -1,1%; IC95%: -1,8 a -0,6).

Sergipe apresentou padrão temporal heterogêneo, com estabilidade entre 2010 e 2015, redução significativa entre 2015 e 2018 (APC = -9,7%; IC95%: -13,4 a -4,2) e posterior estabilização entre 2018 e 2024. Ainda assim, o estado manteve declínio global ao longo da série histórica (AAPC = -2,1%; IC95%: -3,0 a -0,8).

Por outro lado, Rio Grande do Norte e Bahia apresentaram comportamento estacionário durante todo o período analisado, sem variações estatisticamente significativas nas taxas de mortalidade por AVC.

Tabela 3. Tendência temporal da taxa de mortalidade por AVC, segundo Unidades da Federação, Nordeste, Brasil, 2010–2024.

UF	Período	APC (IC95%)	Tendência (período)	AAPC(IC95%)	Tendência (2010-2024)
Nordeste	2010-2024	-1,0 (-1,5 a -0,5)*	D	-1,0 (-1,5 a -0,5)*	D
Maranhão	2010-2024	-0,8 (-1,4 a -0,3)*	D	-0,8 (-1,4 a -0,3)*	D
Piauí	2010-2024	-1,7 (-2,3 a -1,2)*	D	-1,7 (-2,3 a -1,2)*	D
Ceará	2010-2024	-1,6 (-2,3 a -0,9)*	D	-1,6 (-2,3 a -0,9)	D
Rio Grande do Norte	2010-2024	0,2 (-0,8 a 1,4)	S	0,2 (-0,8 a 1,4)	S
Paraíba	2010-2020	-4,6 (-7,7 a -3,6)*	D	-2,8 (-3,8 a -2,1)*	D
	2020-2024	1,7 (-2,4 a 9,7)	S		
Pernambuco	2010-2019	-3,1 -4,8 a -2,1)*	D	-1,1 (-1,8 a -0,6)*	D

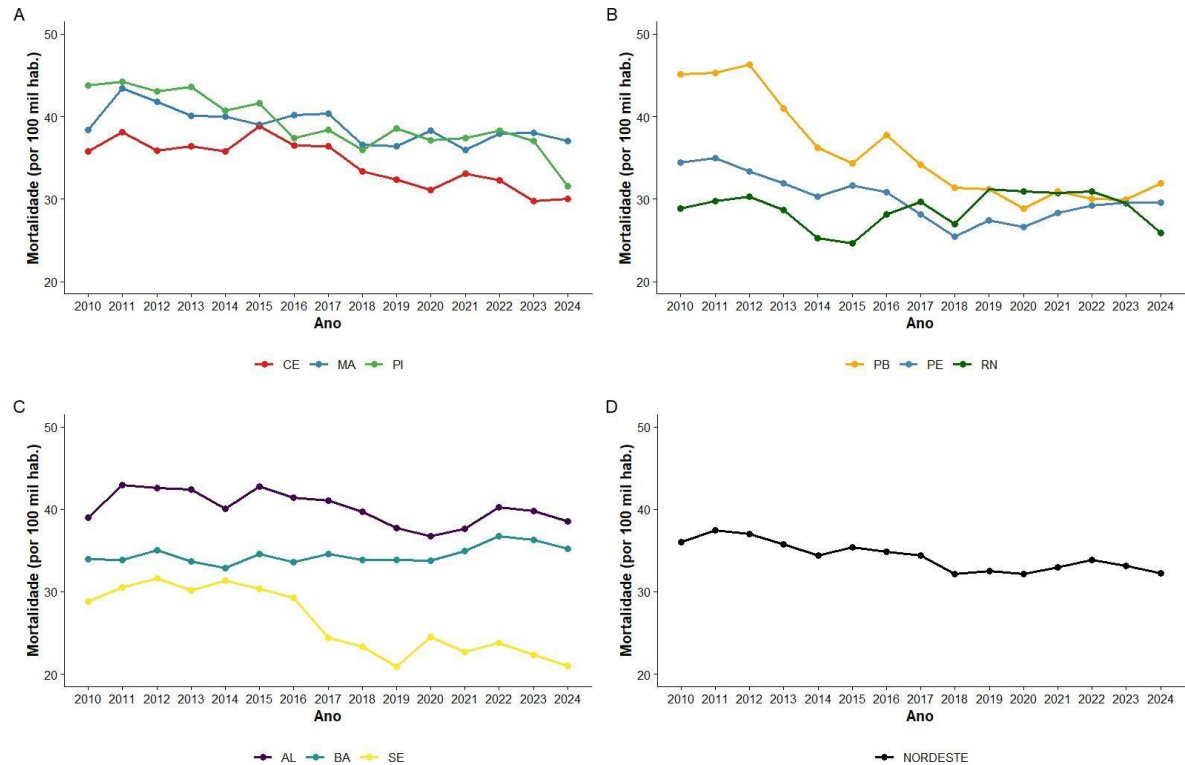
	2019-2024	2,4 (0,1 a 7,3)*	C		
Alagoas	2010-2024	-0,7 (-1,2 a -0,2)*	D	-0,7 (-1,2 a -0,2)*	D
	2010-2015	1,0 (-1,6 a 8,6)	S		
Sergipe	2015-2018	-9,7 (-13,4 a -4,2)*	D	-2,1 (-3,0 a -0,8)*	D
	2018-2024	-0,6 (-3,6 a 8,2)	S		
Bahia	2010-2024	0,4 (-0,1 a 0,9)	S	0,4 (-0,1 a 0,9)	S

Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.

APC: Variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%; AAPC: Variação percentual média anual; *p<0.05; C: crescente; D: decrescente; S: estacionário.

A distribuição espacial das taxas brutas de mortalidade por acidente vascular cerebral evidenciou padrão heterogêneo entre os municípios do Nordeste ao longo dos períodos analisados (Figura 1). Entre 2010 e 2014, observaram-se maiores concentrações de taxas elevadas em áreas do interior, especialmente no semiárido. No período de 2015 a 2019, houve discreta redistribuição desses padrões, com redução pontual em algumas localidades e surgimento de novos focos dispersos. Já entre 2020 e 2024, verificou-se nova intensificação em aglomerados do interior, com manutenção de áreas de maior risco previamente identificadas.

Figura 2 - Distribuição temporal da taxa de mortalidade por AVC, segundo as Unidades Federativas, Nordeste, Brasil, 2010 a 2024.

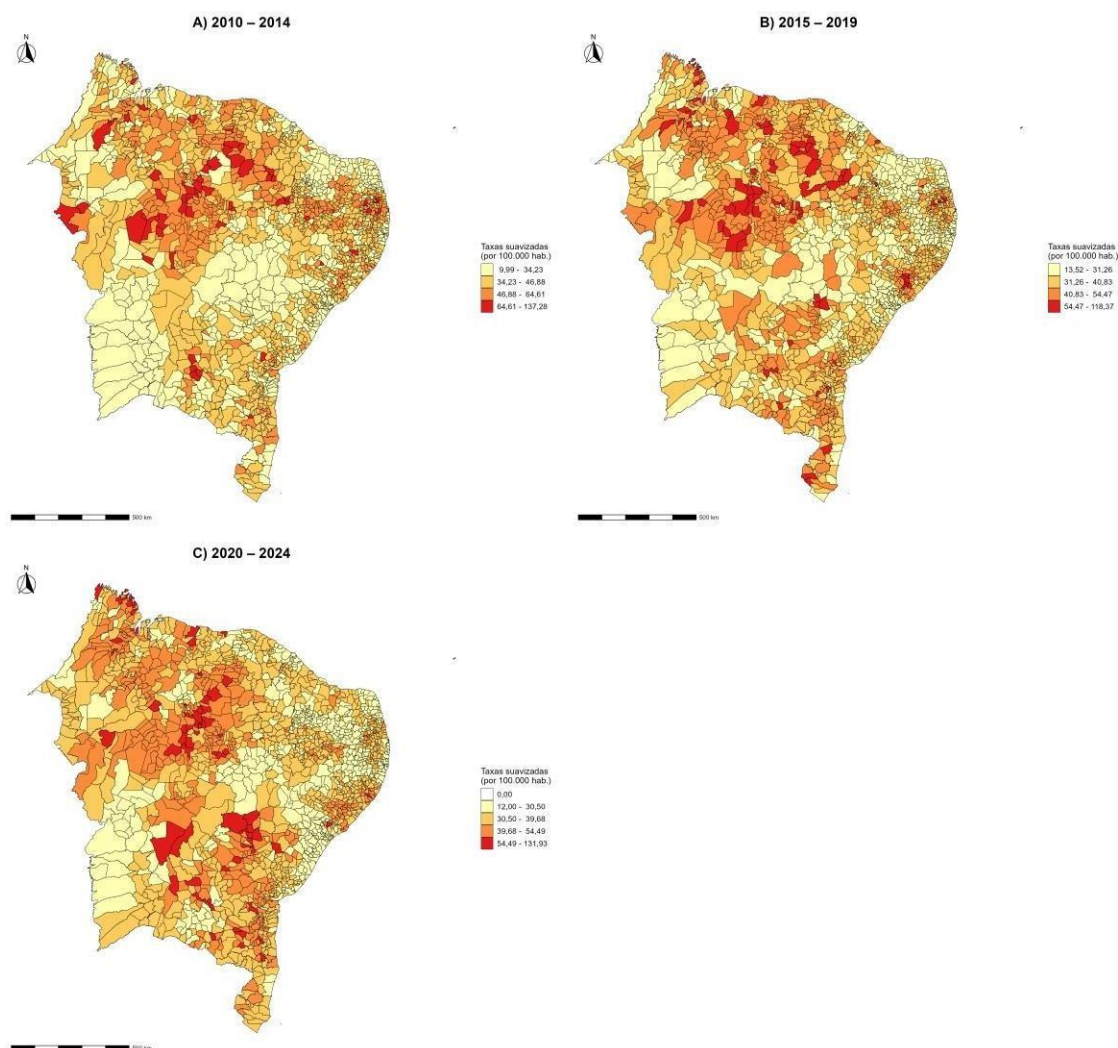


Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.

Abreviações: AL=Alagoas; BA=Bahia; CE=Ceará; MA=Maranhão; PB=Paraíba; PE=Pernambuco; PI=Piauí; RN=Rio Grande do Norte; SE=Sergipe.

A distribuição espacial das taxas brutas de mortalidade por acidente vascular cerebral evidenciou padrão heterogêneo entre os municípios do Nordeste ao longo dos períodos analisados (Figura 3). Entre 2010 e 2014, observaram-se maiores concentrações de taxas elevadas em áreas do interior, especialmente no semiárido. No período de 2015 a 2019, houve discreta redistribuição desses padrões, com redução pontual em algumas localidades e surgimento de novos focos dispersos. Já entre 2020 e 2024, verificou-se nova intensificação em aglomerados do interior, com manutenção de áreas de maior risco previamente identificadas.

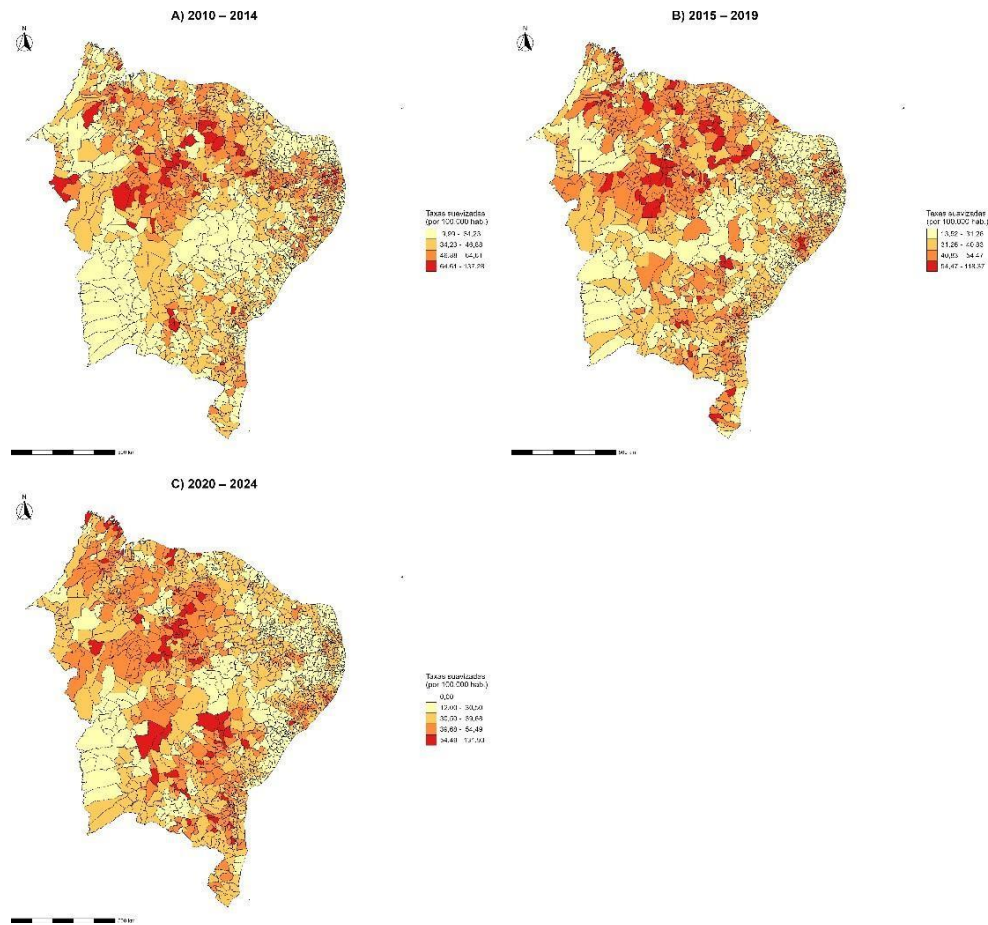
Figura 3 - Distribuição espacial das taxas suavizadas de mortalidade por acidente vascular cerebral no Nordeste por municípios, segundo períodos de análise, 2010 - 2024.



Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.

A distribuição espacial das taxas suavizadas de mortalidade por acidente vascular cerebral evidenciou redução da variabilidade aleatória e maior estabilidade dos padrões espaciais. Nos três períodos analisados, manteve-se a concentração de maiores taxas em áreas do interior nordestino, particularmente na faixa do semiárido, corroborando os achados observados nas taxas brutas. Entretanto, com a suavização, esses aglomerados tornaram-se mais bem definidos e menos fragmentados, reduzindo a influência de variações espúrias. Adicionalmente, observou-se maior estabilidade temporal dos padrões espaciais, com persistência das áreas de maior risco e melhor delimitação das regiões de menor magnitude, especialmente nas áreas litorâneas.

Figura 4. Distribuição espacial das taxas suavizadas de mortalidade por acidente vascular cerebral no Nordeste por municípios, segundo períodos de análise, 2010 - 2024.



Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.

No período de 2010 a 2014 (Figura A–B), observou-se autocorrelação espacial global positiva e estatisticamente significativa (I de Moran = 0,5249; $p < 0,001$), resultado confirmado pela simulação de Monte Carlo ($p < 0,001$). Na análise local, foram identificados 221 municípios (12,33%) classificados como Alto-Alto e 184 (10,26%) como Baixo-Baixo. Os padrões de transição foram pouco frequentes, com 8 (0,45%) municípios Alto-Baixo e 18 (1,00%) Baixo-Alto. A maioria dos municípios ($n = 1.362$; 75,96%) não apresentou padrão espacial significativo. Visualmente, nota-se a formação de clusters Alto-Alto concentrados principalmente em regiões centrais e setentrionais, enquanto os clusters Baixo-Baixo predominam em áreas periféricas, especialmente no interior.

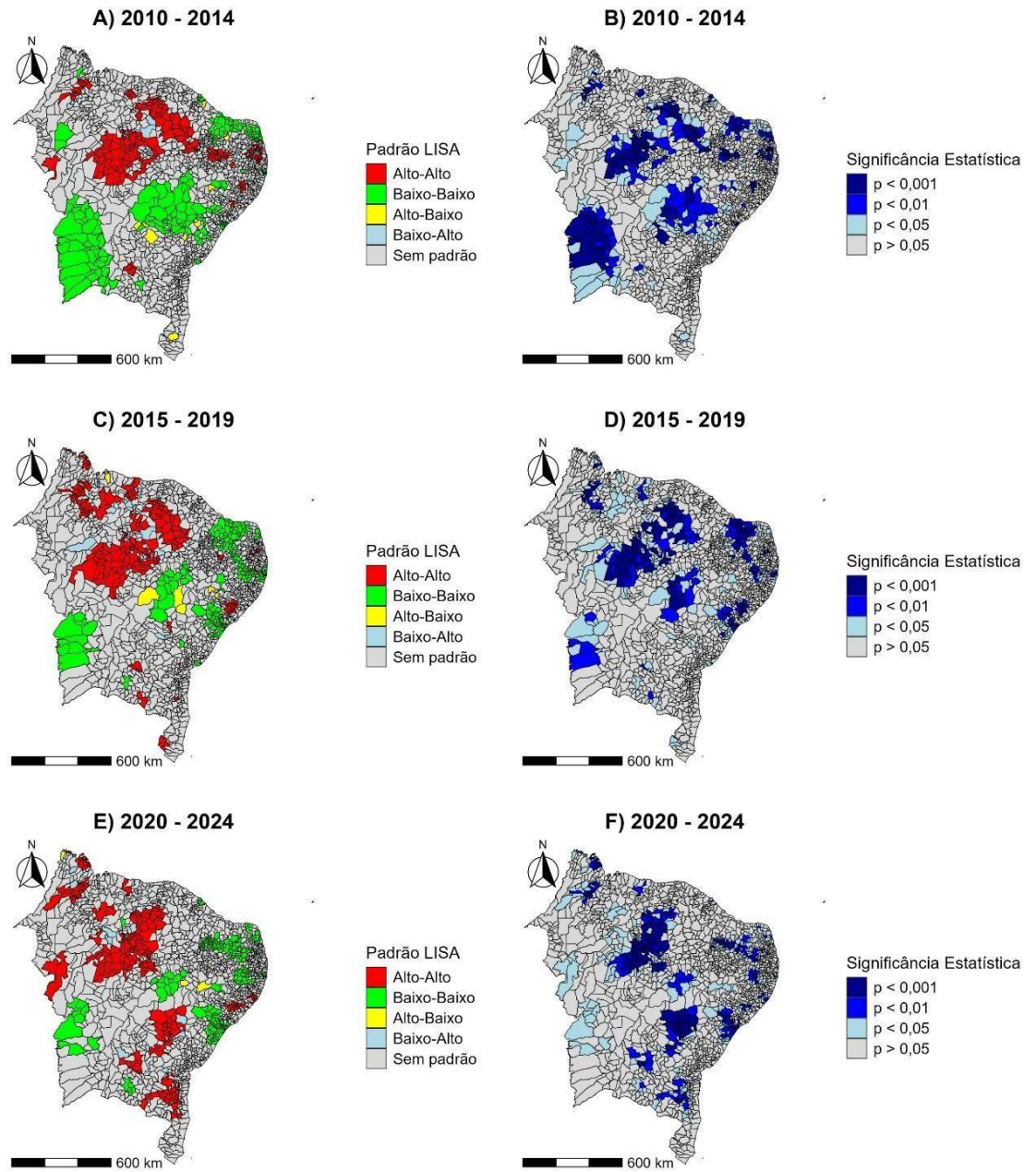
Para o período de 2015 a 2019 (Figura C–D), manteve-se a autocorrelação espacial global positiva e significativa ($I = 0,504$; $p < 0,001$), corroborada pelo teste de Monte Carlo ($p < 0,001$). Na análise LISA, 228 municípios (12,72%) foram classificados como Alto-Alto e 193

(10,76%) como Baixo-Baixo. Os padrões Alto-Baixo ($n = 6$; 0,33%) e Baixo-Alto ($n = 20$; 1,12%) permaneceram pouco representativos. A maior parte dos municípios ($n = 1.346$; 75,07%) foi classificada como sem padrão. Em comparação ao período anterior, observa-se manutenção da estrutura espacial dos clusters, com discreta expansão dos agrupamentos Alto-Alto em áreas previamente já identificadas.

No quinquênio de 2020 a 2024 (Figura X.E–F), a autocorrelação espacial global permaneceu positiva e estatisticamente significativa ($I = 0,573$; $p < 0,001$), com confirmação pelo teste de Monte Carlo ($p < 0,001$). Na análise local, os clusters Alto-Alto corresponderam a 228 municípios (12,72%) e os Baixo-Baixo a 202 (11,27%). Os padrões de transição foram raros, com 5 (0,28%) municípios Alto-Baixo e 15 (0,84%) Baixo-Alto. A maioria dos municípios ($n = 1.343$; 74,90%) permaneceu sem padrão espacial significativo. Observa-se, nesse período, maior intensidade e continuidade dos clusters Alto-Alto, sugerindo consolidação dos agrupamentos em determinadas regiões, além da persistência dos padrões Baixo-Baixo em áreas específicas.

De forma geral, os três períodos evidenciam estabilidade do padrão de autocorrelação espacial, com predominância de clusters Alto-Alto e Baixo-Baixo e baixa ocorrência de padrões de transição, conforme ilustrado nos mapas LISA e de significância estatística.

Figura 5 - Autocorrelação espacial e significância estatística das taxas de mortalidade por acidente vascular cerebral no Nordeste por municípios, segundo períodos de análise, 2010 - 2024.



Fonte: elaboração própria a partir de dados obtidos do DATASUS.

4 DISCUSSÃO

No período de 2010 a 2024, foram registrados 285.857 óbitos por acidente vascular cerebral (AVC) na Região Nordeste do Brasil, com predomínio em indivíduos idosos, do sexo masculino, de cor/raça parda e residentes em municípios interiorizados. Observou-se redução global das taxas de mortalidade no período, embora de maneira heterogênea entre os estados e municípios nordestinos. Além disso, a análise espacial evidenciou persistência de clusters de alta mortalidade em áreas do interior e do semiárido, sugerindo manutenção de desigualdades territoriais relacionadas à morbimortalidade por AVC.

A predominância de óbitos em indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos está em consonância com o perfil epidemiológico observado no Brasil e em outros países em processo de transição demográfica e epidemiológica. O envelhecimento populacional aumenta substancialmente a carga das doenças cerebrovasculares, visto que fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, fibrilação atrial e aterosclerose, apresentam maior prevalência em faixas etárias avançadas, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade socioeconômica e menor acesso aos serviços especializados de saúde [16].

A discreta predominância masculina observada neste estudo também foi descrita em investigações epidemiológicas nacionais, podendo refletir maior exposição dos homens a fatores de risco modificáveis, incluindo tabagismo, consumo abusivo de álcool, alimentação inadequada e menor adesão ao acompanhamento longitudinal na Atenção Primária à Saúde (APS). Além disso, diferenças relacionadas ao comportamento de busca por serviços de saúde e ao controle inadequado de doenças crônicas podem contribuir para maior gravidade clínica e mortalidade entre homens acometidos por AVC [16].

A elevada frequência de indivíduos pardos entre os óbitos acompanha a composição demográfica predominante da população nordestina, mas também evidencia a influência das desigualdades raciais e sociais sobre os desfechos em saúde. Estudo brasileiro demonstra que populações socialmente vulnerabilizadas apresentam maior prevalência de fatores de risco cardiovasculares mal controlados, menor acesso a serviços preventivos e maiores dificuldades no diagnóstico e tratamento oportuno das doenças cerebrovasculares. Nesse contexto, fatores estruturais relacionados à renda, escolaridade e acesso aos serviços de saúde podem contribuir para maior carga de morbimortalidade por AVC em determinados grupos populacionais [17].

Observou-se predominância expressiva de registros classificados como AVC não especificado, correspondendo a mais de dois terços dos óbitos. A elevada frequência de classificação inespecífica sugere limitações no acesso oportuno à tomografia computadorizada

e à avaliação neurológica especializada, especialmente em municípios de pequeno porte e áreas interiorizadas. Além de comprometer a qualidade das informações epidemiológicas, a elevada proporção de AVC não especificado dificulta o planejamento de estratégias terapêuticas e de políticas públicas específicas para os subtipos isquêmicos e hemorrágicos.

A redução global das taxas de mortalidade por AVC observada no Nordeste acompanha a tendência nacional descrita nas últimas décadas. Estudos brasileiros apontam declínio progressivo da mortalidade por doenças cerebrovasculares desde os anos 2000, particularmente nas capitais e nos grandes centros urbanos. Esse comportamento tem sido associado à ampliação da cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF), ao fortalecimento da APS, ao maior acesso ao tratamento da hipertensão arterial e diabetes mellitus e à expansão dos serviços hospitalares voltados ao atendimento das urgências cardiovasculares [16].

Entretanto, os resultados demonstraram importante heterogeneidade entre os estados nordestinos. Maranhão, Piauí, Ceará e Alagoas apresentaram tendência significativa de redução das taxas ao longo de toda a série histórica, enquanto Bahia e Rio Grande do Norte permaneceram estacionários. Pernambuco e Paraíba apresentaram mudanças temporais relevantes, com períodos recentes de estabilização ou incremento das taxas de mortalidade. Essas diferenças sugerem desigualdades na incorporação das estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento do AVC entre as Unidades da Federação.

A persistência de padrões estacionários em alguns estados pode refletir limitações estruturais relacionadas à organização da rede assistencial, à distribuição desigual de serviços especializados e à dificuldade de acesso oportuno ao cuidado em saúde. Regiões com menor densidade tecnológica, baixa disponibilidade de especialistas, escassez de leitos de terapia intensiva e acesso restrito à trombólise tendem a apresentar maiores dificuldades no manejo adequado do AVC agudo, influenciando diretamente os desfechos clínicos e a mortalidade.

A análise espacial evidenciou importante processo de interiorização da mortalidade por AVC no Nordeste brasileiro. Os mapas de distribuição espacial demonstraram persistência de maiores taxas em municípios interioranos, especialmente em áreas do semiárido, ao longo dos três quinquênios analisados. Esse padrão aponta possivelmente o deslocamento da carga de morbimortalidade das capitais para municípios de pequeno e médio porte, particularmente em regiões marcadas por vulnerabilidade social e baixa oferta de serviços especializados.

A manutenção de clusters Alto-Alto nos diferentes períodos sugere estabilidade espacial das áreas de maior risco e reforça a influência persistente dos determinantes sociais e assistenciais sobre a mortalidade por AVC. Municípios localizados em regiões de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) frequentemente apresentam menor cobertura de serviços

especializados, dificuldades na regulação do acesso hospitalar e limitações na capacidade diagnóstica e terapêutica. Esses fatores podem contribuir para atraso no atendimento, maior gravidade clínica e pior prognóstico dos pacientes acometidos por AVC [16,18].

Além disso, a autocorrelação espacial positiva identificada em todos os períodos indica que municípios vizinhos compartilham características epidemiológicas semelhantes, possivelmente relacionadas à organização regional da assistência, às condições socioeconômicas e à disponibilidade de serviços de saúde. Já a persistência de clusters Baixo-Baixo em determinadas áreas litorâneas pode refletir maior concentração de recursos assistenciais, melhor infraestrutura hospitalar e maior acesso aos serviços especializados nas regiões metropolitanas.

A estabilização ou aumento recente das taxas em alguns estados também pode estar relacionada aos impactos indiretos da pandemia de COVID-19 sobre a assistência às doenças crônicas e às urgências cerebrovasculares. Durante o período pandêmico, houve reorganização dos serviços de saúde, sobrecarga hospitalar e impacto no acompanhamento ambulatorial, fatores que podem ter comprometido o controle dos fatores de risco cardiovasculares e aumentado a gravidade dos casos de AVC atendidos nos anos mais recentes.

As desigualdades identificadas neste estudo reforçam a necessidade de fortalecimento das redes de atenção às doenças cerebrovasculares no Nordeste brasileiro. A ampliação da cobertura da APS, associada à qualificação do manejo da hipertensão arterial e diabetes mellitus, permanece como uma das principais estratégias para redução da mortalidade por AVC. Além disso, torna-se fundamental ampliar o acesso regionalizado à tomografia computadorizada, à trombólise e aos leitos especializados, especialmente em municípios interiorizados e áreas de maior vulnerabilidade social.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento ecológico, que impossibilita inferências causais em nível individual. Os dados utilizados foram provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), estando sujeitos a subnotificação, inconsistências de preenchimento e heterogeneidade na qualidade dos registros entre os municípios. A elevada proporção de AVC não especificado representa importante limitação diagnóstica e pode subestimar diferenças relacionadas aos subtipos da doença. Além disso, não foram incorporadas variáveis clínicas individuais, como presença de comorbidades, tempo-resposta ao atendimento e acesso à trombólise.

Por outro lado, o estudo apresenta pontos fortes significativos, pois trata-se de uma investigação que analisa simultaneamente a tendência temporal e a distribuição espacial da mortalidade por AVC em toda a Região Nordeste durante um período prolongado de quinze

anos. A utilização de métodos de suavização bayesiana e análise de autocorrelação espacial permitiu identificar padrões territoriais mais consistentes e reduzir flutuações aleatórias associadas a municípios de pequena população. Além disso, a utilização de bases oficiais nacionais assegura ampla cobertura populacional e comparabilidade dos resultados.

Os achados apresentados fornecem subsídios relevantes para o planejamento em saúde pública e para a formulação de políticas voltadas à redução das desigualdades regionais relacionadas ao AVC. O fortalecimento da APS, a regionalização do cuidado cerebrovascular e a ampliação do acesso a diagnóstico e tratamento oportunos constituem medidas essenciais para redução da morbimortalidade e promoção da equidade em saúde no Nordeste brasileiro.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que a morbimortalidade por Acidente Vascular Cerebral (AVC) no Nordeste brasileiro apresentou tendência global de redução entre 2010 e 2024, porém de maneira desigual entre os estados e municípios analisados. Observou-se predominância dos óbitos em indivíduos idosos, do sexo masculino, de cor/raça parda e residentes em áreas interiorizadas, reforçando a influência do envelhecimento populacional, das vulnerabilidades socioeconômicas e das desigualdades no acesso aos serviços de saúde sobre os desfechos relacionados ao AVC [1,5].

Além disso, a análise espacial demonstrou persistência de clusters de alta mortalidade em municípios do interior e do semiárido nordestino, indicando manutenção de importantes desigualdades territoriais. A presença contínua desses aglomerados sugere que fatores estruturais, como baixa disponibilidade de serviços especializados, dificuldade de acesso à tomografia computadorizada, limitação de leitos de terapia intensiva e acesso restrito à trombólise, continuam impactando diretamente a assistência e o prognóstico dos pacientes acometidos por AVC [6,13].

Embora estados como Piauí, Maranhão, Ceará e Alagoas tenham apresentado redução significativa das taxas de mortalidade, outros estados permaneceram estacionários ou apresentaram oscilações recentes, evidenciando heterogeneidade na incorporação das estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças cerebrovasculares. Esses achados reforçam que a tendência nacional de redução da mortalidade por AVC pode ocultar bolsões regionais de persistência da doença, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade social e assistencial [15].

Dessa forma, conclui-se que o enfrentamento da morbimortalidade por AVC no Nordeste brasileiro requer o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, ampliação da regionalização da assistência cerebrovascular e maior investimento na oferta de diagnóstico e tratamento oportunos, sobretudo em municípios interiorizados. Ademais, os resultados deste estudo fornecem subsídios relevantes para o planejamento em saúde pública e para a formulação de políticas voltadas à redução das desigualdades regionais, contribuindo para a promoção da equidade e melhoria da assistência às doenças cerebrovasculares.

REFERÊNCIAS

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *Int J Stroke*. 2022;17(1):18-29. doi:10.1177/17474930211065917. Link: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34986727/>
2. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol*. 2024 Oct;23(10):973-1003. doi: 10.1016/S1474-4422(24)00369-7.
3. Souza ARM, Malta DC, França EB, Teixeira R, Ishitani LH, Duncan BB. Ischemic and hemorrhagic cerebrovascular disease in Brazil: mortality trends and correlation with socioeconomic index over 20 years. *Cien Saude Colet*. 2025;30(2):e18932023. doi:10.1590/1413-81232025302.18932023. Link: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41124478/>
4. Silva LKC, Sousa CDD, Viana RT, Jucá RVBM, Lopes JM, Faria CDCM, Castro SS, Lima LAO. Stroke in Brazil: prevalence, activity limitations, access to healthcare, and physiotherapeutic treatment. *Arq Neuropsiquiatr*. 2024 Dec;82(12):1-11. doi: 10.1055/s-0044-1792094.
5. Araujo ACB, de Souza OF, de Alencar FEC, Kersanach BB, Feitosa VL, Mozzer JSC, Brandão VA, Roni GM, de Mello Monteiro CB, de Abreu LC. Trends in Mortality Due to Stroke in South America between 1990 and 2019. *Epidemiologia*. 2024; 5(3):581-591. <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5030040>
6. Bando DH, Nunes BP, Machado DB, Malta DC. Stroke mortality negatively associated with health, education, and safety: an ecological study in Minas Gerais, Brazil, 2014-2022. *Rev Saude Publica*. 2025;59:48. doi:10.11606/s1518-8787.2025059006123. Link: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41036926/>
7. Rangel DM, Feitosa AKN, Araújo FM, Pinheiro MCDS, Cidrão AAL. The effects of the healthcare line in a stroke unit: three years' experience of a center in the Northeast of Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2023 Aug;81(8):707-711. doi: 10.1055/s-0043-1770350. Link: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37647904/>
8. Massaud RM, Accorsi TAD, Massant CG, Silva GS, de Carvalho Leite AV, Franken M, Moreira FT, Köhler KF, De Amicis Lima K, Morbeck RA, Pedrotti CHS. In-hospital stroke protocol outcomes before and after the implementation of neurological assessments by telemedicine: an observational case-control study. *Front Neurol*. 2024 Mar 5;15:1303995. doi: 10.3389/fneur.2024.1303995.
9. Poll M, Martins RT, Anschau F, Jotz GP. Length of Hospitalization and Mortality among Stroke Patients before and after the Implementation of a Specialized Unit: A Retrospective Cohort Study Using Real-World Data from One Reference Hospital in Southern Brazil. *Healthcare (Basel)*. 2024 Apr 15;12(8):836. doi: 10.3390/healthcare12080836.
10. Martins SC, Pontes-Neto OM, Alves CV, de Freitas GR, Filho JO, Tosta ED, Cabral NL; Brazilian Stroke Network. Past, present, and future of stroke in middle-income countries: the Brazilian experience. *Int J Stroke*. 2013 Oct;8 Suppl A100:106-11. doi: 10.1111/ijs.12062.

11. Rajsic S, Gothe H, Borba HH, Sroczynski G, Vujicic J, Toell T, Siebert U. Economic burden of stroke: a systematic review on post-stroke care. *Eur J Health Econ.* 2019 Feb;20(1):107-134. doi: 10.1007/s10198-018-0984-0.
12. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, Souza MFM, Lorenzo AR, Fagundes Júnior AAP, Schaan BD, Silva CGSE, Castilho FM, Cesena FHY, Soares GP, Xavier Junior GF, Barreto Filho JAS, Passaglia LG, Pinto Filho MM, Machline-Carrion MJ, Bittencourt MS, Pontes Neto OM, Villela PB, Teixeira RA, Stein R, Sampaio RO, Gaziano TA, Perel P, Roth GA, Ribeiro ALP. Cardiovascular Statistics - Brazil 2023. *Arq Bras Cardiol.* 2024 Feb;121(2):e20240079. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20240079.
13. Bando DH, Chiaravalloti Neto F, Queiroz AP. Spatio-temporal evolution of stroke mortality in Minas Gerais, Brazil, 1980-2021. *Epidemiol Serv Saude.* 2024 Dec 9;33:e20240017. doi: 10.1590/S2237-96222024v33e20240017.en.
14. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, Rao-Melacini P, Zhang X, Pais P, Agapay S, Lopez-Jaramillo P, Damasceno A, Langhorne P, McQueen MJ, Rosengren A, Dehghan M, Hankey GJ, Dans AL, Elsayed A, Avezum A, Mondo C, Diener HC, Ryglewicz D, Czlonkowska A, Pogosova N, Weimar C, Iqbal R, Diaz R, Yusoff K, Yusufali A, Oguz A, Wang X, Penaherrera E, Lanas F, Ogah OS, Ogunniyi A, Iversen HK, Malaga G, Rumboldt Z, Oveisgharan S, Al Hussain F, Magazi D, Nilanont Y, Ferguson J, Pare G, Yusuf S; INTERSTROKE investigators. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet.* 2016 Aug 20;388(10046):761-75. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30506-2.
15. Guimarães RM, Zajdhaft IT, Dos Santos LPR, Graever L, Araujo AV, da Silva DBC, Sobreira ES, Evangelista SA, Soares GTM, Pires LCS, Dutra VGP, Dominguez H. Comparison of Cardiovascular Disease Burden between Brazil and Denmark (1990-2021) Based on Global Burden of Disease: Availability of Universal Health System Is Not Enough. *Glob Heart.* 2026 Feb 20;21(1):12. doi: 10.5334/gh.1523.
16. Romero LS, Jacobson L da SV, Hacon S de S. Mortalidade cerebrovascular: tendência e sazonalidade nas capitais brasileiras, 2000–2019. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2023 Sep 14 [cited 2023 Sep 19];57:–. Available from: <https://rsp.fsp.usp.br/artigo/mortalidade-cerebrovascular-tendencia-e-sazonalidade-nas-capitais-brasileiras-2000-2019/>
17. Dornels Freire De Souza C, José De Oliveira D, Feitosa Da Silva L, Damasceno C, Santos, Pereira M, et al. Artigo Original. 2019 [cited 2021 Aug 30]; Available from: <https://www.scielo.br/j/abc/a/Hp8kWJ4qBTt34CJ4RxLXZYL/?format=pdf&lang=pt>
18. Diegoli H, Makdisse M, Magalhães P, Gray M. The atlas of variation in healthcare Brazil: remarkable findings from a middle-income country. *Research in Health Services & Regions.* 2023 Feb 8;2(1).
19. Vandenbroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Epidemiology (Cambridge, Mass)* [Internet]. 2007;18(6):805–35. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18049195/>

ANEXO A: RELATÓRIO DE PLÁGIO



CopySpider
<https://copyspider.com.br>

Página 2 de 242

Versão do CopySpider: 3.5.2

Relatório gerado por: joagabrielvsantos06@gmail.com

Análise no modo: Web/Normal (disponibilidade de 96.7%) em 29:43 s (2 análises)

Idioma da busca: Português

Installation ID: 3f7e2d775d93aa4a8a3091f877fe6f59bdd736ab

Arquivo de entrada: [TCC AVC FORMATADO 0.2.docx](#)

Candidato	Termos comuns	Semelhança	Agrupamento
repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60514/3/2021_dis_bmsilva.pdf	564	Moderada	Alto
www.scielo.org/article/csp/2020.v36n9/e00093919	302	Baixa	Alto
bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/6838	142	Baixa	Alto
jacyalves.com.br/como-a-mudanca-de-estilo-de-vida-pode-diminuir-o-risco-de-doencas-cardiovasculares	133	Baixa	Alto
eprints.gla.ac.uk/121563	94	Baixa	Alto
pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11185831	486	Baixa	Moderado
www.scielo.br/j/abc/a/jzFMcdN5y3w6CtjVgdJdSdR/?lang=pt	448	Baixa	Moderado
pepsic.bvsalud.org/pdf/rbcdh/v35n1/pt_0104-1282-rbcdh-35-1-0046.pdf	253	Baixa	Moderado
www.scielo.br/j/abc/a/jzFMcdN5y3w6CtjVgdJdSdR/?lang=en	181	Baixa	Moderado
www.scielo.br/j/anp/a/mkvMnK8CgfNST88PhXDZtks/?lang=en	116	Baixa	Moderado

=====

Arquivo de entrada: [TCC AVC FORMATADO 0.2.docx](#) (5383 termos)

Candidato: repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/60514/3/2021_dis_bmsilva.pdf (24782 termos)

Termos comuns: 564

Similaridade

Índice novo (Si): 10,47%

Agrupamento (Sg): Alto

Índice antigo (S): 1,90%

O texto abaixo é o conteúdo do **Arquivo de entrada** com destaque em vermelho para os termos comuns e agrupados encontrados no **Candidato**. Os termos em amarelo são comuns, mas não caracterizam cópias. Id: 7ee26b31b50t83

=====

18

AFYA CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPÍ
BACHARELADO EM MEDICINA

JOÃO GABRIEL VIEIRA SANTOS
KELLY CAROLINE RODRIGUES DE SENA
LETYCIA DE SOUZA FIGUEIREDO

ANEXO B: DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA

DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA

Eu, Michelly Loiola Brandim , professora licenciada em Letras-Português pela Universidade Estadual do Piauí, devidamente reconhecida pelo Ministério de Educação, declaro para os devidos fins de direito que realizei a correção ortográfica do TCC “MORTALIDADE POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL” apresentado ao curso de Medicina como requisito para obtenção do título médico. Declaro ainda que o presente trabalho se encontra de acordo com as normas ortográficas e gramaticais vigentes.

Teresina, 18 de junho de 2026.



Documento assinado digitalmente
MICHELLY LOIOLA BRANDIM
Data: 18/06/2026 21:33:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

APÊNDICE A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI REPOSITÓRIO DA BIBLIOTECA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI

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

1. Identificação do Material Bibliográfico:

☐ Tese
☐ Dissertação
☐ Monografia
☒ TCC Artigo

2. Identificação do Trabalho Científico:

Curso de Graduação:
 Programa de pós-graduação:
 Título: Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral na região Nordeste do Brasil:
 análise espacial e distribuição temporal
 Data da Defesa: 28/05/2026

3. Identificação da Autoria:

Autor: João Gabriel Vieira Santos, Kelly Caroline Rodrigues de Sena e Letycia de
 Souza Figueiredo
 Orientador: Ana Raquel Batista de Carvalho
 Coorientador:
 Membros da Banca: Pedro Vitor Mendes Santos e Renandro de Carvalho Reis

AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DA BIBLIOTECA

Autorizo ao Centro Universitário UNINOVAFAPI 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: Teresina (PI)

Data: 22/06/2026

Assinatura dos autores(as):

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO GABRIEL VIEIRA SANTOS
 Data: 22/06/2026 18:06:36-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br KELLY CAROLINE RODRIGUES DE SENA
 Data: 22/06/2026 18:13:41-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br LETYCIA DE SOUZA FIGUEIREDO
 Data: 22/06/2026 18:17:25-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

uninovafapi.edu.br

