



QUALIS
A2



**TENDÊNCIA TEMPORAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS
INTERNAÇÕES E ÓBITOS POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO
(ISQUÊMICO E HEMORRÁGICO) NO ESTADO DO TOCANTINS, 2015-
2024¹**

**TEMPORAL TREND AND SPATIAL DISTRIBUTION OF
HOSPITALIZATIONS AND DEATHS DUE TO STROKE (ISCHEMIC AND
HEMORRHAGIC) IN THE STATE OF TOCANTINS, 2015-2024**

Guilherme Alves Fernandes da CUNHA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: guilherme.cunha@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6324-0592>

Heitor Eneias CORDEIRO
Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)
E-mail: heitorec@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-1480-3143>

Taídes Tavares dos SANTOS
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: taides.santos@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5107-7970>

Fernando Holanda VASCONCELOS
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: fernando.vasconcelos@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1054-3765>

Ana Cristina Mendanha SAMPAIO
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: ana.mendanha@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5243-604X>

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma síndrome neurológica aguda decorrente de distúrbio na circulação cerebral, constituindo importante causa de morte, incapacidade funcional e elevado impacto econômico para os sistemas de saúde. Objetivo: Analisar a tendência temporal e a distribuição espacial das internações e dos óbitos por acidente vascular encefálico no estado do Tocantins, Brasil, entre 2015 e 2024. Métodos: Estudo ecológico de séries temporais com dados

¹ COMO CITAR: (ABNT): CUNHA, G. A. F.; CORDEIRO, H. E.; SANTOS, T. T.; VASCONCELOS, F. H.; SAMPAIO, A. C. M. Tendência Temporal e Distribuição Espacial das Internações e Óbitos por Acidente Vascular Encefálico (Isquêmico e Hemorrágico) no Estado do Tocantins, 2015-2024. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Março de 2026 - Ed. 72. VOL. 02. Págs. 47-65. Disponível: <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. Acesso em: __/__/__.

do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e estimativas populacionais do IBGE. Foram analisadas 15.363 internações por AVE, 2.547 óbitos hospitalares e 7.051 óbitos registrados no SIM. Utilizou-se regressão de Prais-Winsten para estimar a variação percentual anual (VPA) das taxas. Resultados: A taxa acumulada de internação foi de 1.005,38 por 100.000 habitantes e a letalidade hospitalar de 16,58%. Observou-se tendência estacionária das taxas de internação (VPA=+4,94%; p=0,093), tendência crescente da mortalidade populacional (VPA=+1,32%; p=0,015) e tendência decrescente da letalidade hospitalar (VPA=-3,26%; p=0,003). As internações concentraram-se em municípios polo e os óbitos foram mais frequentes entre idosos. Conclusão: O aumento da mortalidade por AVE no Tocantins, associado à estabilidade das internações e à redução da letalidade hospitalar, evidencia aumento do impacto populacional da doença e melhora proporcional dos desfechos hospitalares. Esses achados reforçam a necessidade de fortalecimento das ações de prevenção, ampliação do acesso ao diagnóstico e qualificação da assistência neurovascular.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Morbidade Hospitalar. Mortalidade. Epidemiologia Descritiva. Sistema Único de Saúde.

ABSTRACT

Introduction: Stroke is an acute neurological syndrome caused by a disturbance in cerebral circulation and represents a major cause of death, long-term disability, and significant economic burden on health systems. Objective: To analyze the temporal trend and spatial distribution of hospitalizations and deaths due to stroke in the state of Tocantins, Brazil, from 2015 to 2024. Methods: Ecological time-series study using data from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SIH/SUS), the Mortality Information System (SIM), and population estimates from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). A total of 15,363 stroke hospitalizations, 2,547 in-hospital deaths, and 7,051 deaths recorded in SIM were analyzed. Prais-Winsten regression was used to estimate the annual percent change (APC) of the rates. Results: The cumulative hospitalization rate was 1,005.37 per 100,000 inhabitants, and the in-hospital case fatality rate was 16.58%. A stationary trend in hospitalization rates (APC=+4.94%; p=0.093), a significant increasing trend in mortality rates (APC=+1.32%; p=0.015), and a significant decreasing trend in in-hospital case fatality (APC=-3.26%; p=0.003) were observed. Hospitalizations were concentrated in regional referral municipalities, and deaths were more frequent

among older adults. Conclusion: The increase in stroke mortality in Tocantins, combined with stable hospitalization rates and decreasing in-hospital case fatality, indicates a growing population burden of the disease and proportional improvement in hospital outcomes. These findings highlight the need to strengthen prevention strategies, improve access to diagnosis, and enhance specialized stroke care.

Keywords: Stroke. Hospital Morbidity. Mortality. Descriptive Epidemiology. Unified Health System.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado por um conjunto de eventos cerebrovasculares decorrentes de disfunção aguda na irrigação sanguínea cerebral. Pode ser classificado, conforme a etiologia, em isquêmico ou hemorrágico (Margarido et al, 2021; Liu et al, 2024; Barros et al, 2026). Entre os principais fatores de risco destacam-se diabetes mellitus, hipertensão arterial, sedentarismo, tabagismo, doenças cardíacas, estresse, dislipidemia, obesidade e predisposição genética (Feigin et al, 2024; Geraldine et al, 2024).

Os sinais e sintomas do AVE surgem de forma súbita e incluem déficits neurológicos, como fraqueza unilateral, alterações da fala, distúrbios visuais e do nível de consciência, sendo o reconhecimento precoce fundamental para o tratamento oportuno e melhor prognóstico (Colton et al, 2020; Albright et al, 2021; Ormseth et al, 2017; Demoner et al, 2024).

O AVE representa uma das principais causas de morte e incapacidade no Brasil e no mundo, com impacto nos anos de vida perdidos e elevados custos socioeconômicos (Oliveira et al, 2023; Reis et al, 2023; Silva et al, 2025). No Brasil, as doenças cerebrovasculares permanecem entre as principais causas de óbito, apesar dos avanços no controle dos fatores de risco cardiovasculares e na organização das linhas de cuidado especializadas (Tarantini et al, 2023; Ribeiro et al, 2024).

Inquérito nacional de saúde indica prevalência de AVC autorrelatado entre 1,5% e 2,0% na população adulta, alcançando cerca de 5% a 6% entre idosos, com elevada proporção de indivíduos com limitações funcionais (Silva et al, 2024). No Tocantins, estudo ecológico com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade identificou mais de 2,4 mil óbitos por AVC em uma década, evidenciando o impacto da doença também em nível estadual (Barros et al, 2026).

O estado do Tocantins, localizado na transição entre as regiões Norte e Centro-Oeste, apresenta rápida mudança demográfica, com população estimada em

aproximadamente 1,59 milhão de habitantes em 2024 e concentração urbana em municípios como Palmas e Araguaína, o que pode influenciar o padrão de ocorrência e os desfechos do AVE (IBGE, 2026). A heterogeneidade na estrutura da rede hospitalar, disponibilidade de leitos de UTI e acesso a serviços especializados em neurologia sugere possíveis diferenças territoriais nas internações e mortalidade por AVE (DATASUS, 2026).

Estudo realizado em municípios tocantinenses demonstra variações no número de óbitos por AVE entre localidades mais populosas e maior carga da doença entre idosos (Barros et al, 2026). Entretanto, ainda são limitadas as análises abrangentes em nível estadual que integrem a tendência temporal e a distribuição espacial das internações e óbitos por AVE considerando todo o período recente (2015-2024).

Nesse contexto, compreender a evolução temporal e a distribuição espacial das internações e óbitos por AVE no Tocantins é fundamental para subsidiar a formulação e o aprimoramento de políticas públicas. Esse conhecimento contribui para o planejamento de estratégias de prevenção, diagnóstico oportuno e organização das linhas de cuidado, além de orientar a qualificação dos serviços de urgência, emergência e reabilitação.

Desse modo, o presente estudo pretende contribuir para o aprimoramento e a fundamentação de estratégias voltadas à atenção aos casos de acidente vascular encefálico, por meio da análise de dados secundários consolidados no DATASUS, articulados às estimativas populacionais do IBGE. Para tanto, propõe-se a analisar a tendência temporal e a distribuição espacial das internações e óbitos por acidente vascular encefálico no estado do Tocantins, no período de 2015 a 2024, utilizando dados secundários do DATASUS e estimativas populacionais do IBGE.

METODOLOGIA

Desenho do Estudo

Estudo ecológico de séries temporais e de distribuição espacial, tendo como unidade de análise o estado do Tocantins e suas Regiões de Saúde, conforme definição da Secretaria Estadual da Saúde do Tocantins, no período de 2015 a 2024 para internações e óbitos.

Fonte de Dados

- 1. Morbidade hospitalar (internações e óbitos hospitalares):** Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), acessado via TABNET/DATASUS, módulo "Morbidade Hospitalar do SUS – por local de residência – Tocantins". Foram utilizados 12 arquivos distintos do SIH/SUS, obtidos por meio do TABNET Win32, incluindo dados de internações e óbitos hospitalares por ano, sexo, faixa etária, Regiões de Saúde do estado do Tocantins, tipificação segundo CID-10, dias de permanência, média de permanência e custos hospitalares (DATASUS, 2026).
- 2. Mortalidade:** Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), acessado via TABNET/DATASUS, módulo "Mortalidade – Tocantins". Foram utilizados 4 arquivos distintos obtidos por meio do TABNET Win32 3.3, incluindo dados de óbitos por ano, sexo, faixa etária, Regiões de Saúde do estado do Tocantins e tipificação segundo CID-10 (TabNet Win32 3.3, 2026).
- 3. População:** Estimativas populacionais anuais do IBGE por município, obtidas via DATASUS, base IBGE, com população do Tocantins variando de 1.471.416 em 2015 a 1.577.342 em 2024.

População e Período de Estudo

Foram incluídas todas as internações hospitalares registradas no SIH/SUS e todos os óbitos registrados no SIM de residentes no estado do Tocantins, com diagnóstico principal (internações) ou causa básica (óbitos) de acidente vascular encefálico (AVE), entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2024.

Definição de Caso

AVE foi definido com base nos códigos da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), pertencentes ao grupo das doenças cerebrovasculares. Foram utilizados dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) e do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), extraídos via TABNET/DATASUS, incluindo informações por ano, sexo, faixa etária, Regiões de Saúde, tipificação CID-10, dias de permanência e custos hospitalares. As estimativas populacionais foram obtidas do IBGE.

Variáveis

Variáveis de desfecho:

1. Número anual de internações por AVE
2. Número anual de óbitos por AVE no SIM
3. Óbitos hospitalares por AVE registrados no SIH/SUS

Variáveis demográficas e geográficas:

1. Sexo (masculino, feminino).
2. Faixa etária (menor 1 ano, 1-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80 anos e mais).

3. Regiões de Saúde do estado e municípios do Tocantins.

Indicadores

As taxas foram calculadas conforme as seguintes fórmulas:

Taxa bruta de internação por AVE = $(\text{internações por AVE em residentes no ano} / \text{população residente no ano}) \times 100.000$

Taxa bruta de mortalidade por AVE = $(\text{óbitos por AVE em residentes no ano} / \text{população residente no ano}) \times 100.000$

Letalidade hospitalar por AVE = $(\text{óbitos hospitalares por AVE} / \text{internações por AVE}) \times 100$

Também foi calculada a taxa acumulada no período, utilizando a população média do período como denominador.

Indicadores Assistenciais e Econômicos

Também foram analisados indicadores assistenciais e econômicos das internações, incluindo:

1. Número total de dias de permanência hospitalar
2. Média de permanência hospitalar
3. Custo total das internações
4. Custo médio por internação

A média de permanência e o custo médio foram calculados pelo método de média ponderada, dividindo-se o total de dias de permanência e o custo total pelo número total de internações no período, evitando viés decorrente de variações anuais no volume de internações.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análise descritiva:

1. Cálculo de frequências absolutas e relativas de internações e óbitos por AVE, segundo ano, sexo, faixa etária e Regiões de Saúde do estado do Tocantins.
2. Cálculo das taxas brutas anuais de internação e mortalidade, utilizando a população residente estimada pelo IBGE para cada ano.
3. Todos os cálculos foram realizados com validação matemática em ambiente Python, utilizando bibliotecas: pandas, numpy, statsmodels, scipy.

Análise de tendência temporal:

1. Para a análise de tendência temporal, as taxas anuais de internação, mortalidade e letalidade foram inicialmente transformadas em logaritmo de base 10 (\log_{10}), com o objetivo de reduzir a heterocedasticidade e estabilizar a variância dos dados. Em seguida, aplicou-se o modelo de regressão linear generalizada com correção para autocorrelação de primeira ordem (AR(1)), por meio do método de Prais-Winsten.
2. A variação percentual anual (VPA) foi calculada a partir do coeficiente angular (β) da regressão, utilizando a fórmula: $VPA = (10^{\beta} - 1) \times 100$. Intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram estimados com base no erro padrão do coeficiente β .
3. O coeficiente de determinação (R^2) foi utilizado como medida descritiva do ajuste do modelo, sendo interpretado como pseudo- R^2 , uma vez que se trata de regressão com correção para autocorrelação serial, não correspondendo diretamente ao R^2 clássico da regressão linear simples.
4. Classificação da tendência como crescente ($VPA > 0$ e $p < 0,05$), decrescente ($VPA < 0$ e $p < 0,05$) ou estacionária ($p \geq 0,05$).
5. As análises de tendência temporal foram realizadas utilizando agregação anual.
6. Diferenças nas proporções foram avaliadas pelo teste do qui-quadrado (χ^2), aplicado às taxas de internação, mortalidade e letalidade por sexo e faixa etária, à distribuição heterogênea das internações entre municípios (teste de aderência) e às tipificações do AVE, causas de óbito (SIM) e óbitos hospitalares (SIH/SUS); para comparações binárias, estimaram-se razões de risco (RR) ou odds ratio (OR) com intervalos de confiança de 95% (IC95%). A tendência das

taxas de internação, mortalidade e letalidade com o avanço da idade foi analisada pelo teste de Cochran-Armitage. Foram atendidos os pressupostos de aplicação do teste, com frequências esperadas ≥ 5 em todas as células analisadas.

7. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises.
8. A unidade geográfica de análise foi o estado do Tocantins e suas respectivas Regiões de Saúde.

Análise Espacial:

1. Cálculo do número e proporção de internações e óbitos por Regiões de Saúde do estado do Tocantins/municípios do IBGE.
2. Descrição das regiões de saúde e municípios do estado do Tocantins com maiores taxas e concentração de eventos.

Aspectos Éticos

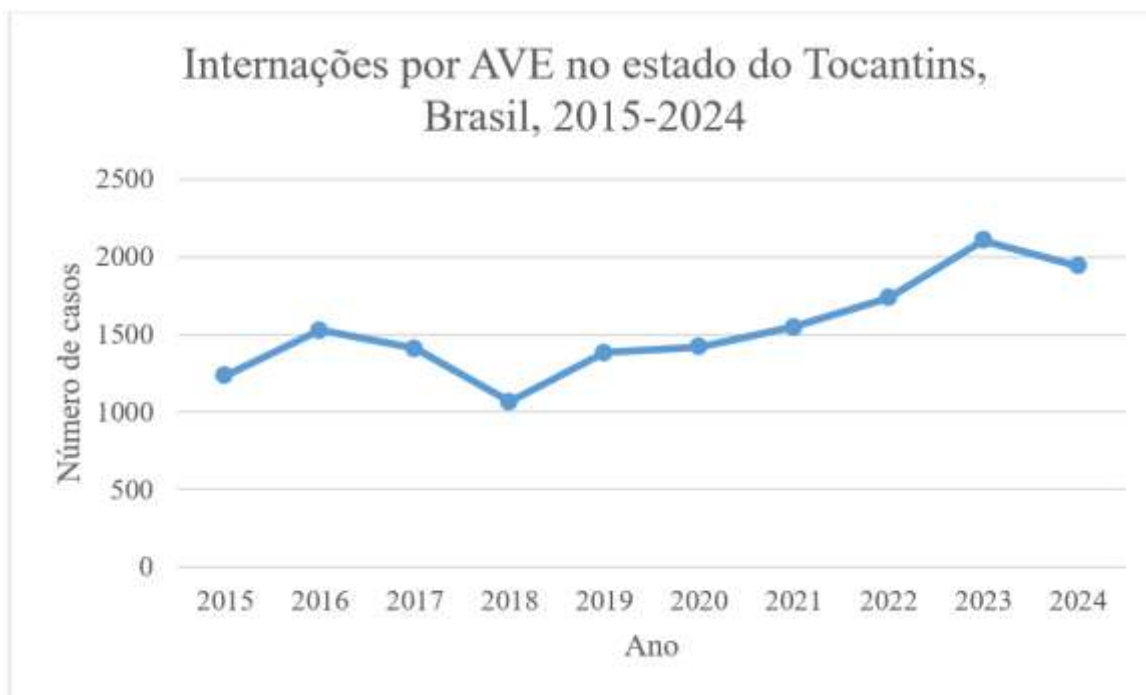
Por utilizar dados secundários, agregados e de acesso público, sem identificação individual, o estudo dispensa o registro no sistema CEP/CONEP, conforme Resolução CNS nº 510/2016 (Brasil, 2016).

RESULTADOS

Internações por AVE

Entre 2015 e 2024, o Sistema de Informações Hospitalares do SUS registrou 15.363 internações por acidente vascular encefálico (AVE) em residentes do Tocantins, com taxa média anual de 100,26 por 100.000 habitantes (Figura 1). A análise por regressão de Prais-Winsten indicou tendência estacionária das internações (VPA +4,94% ao ano; $p = 0,093$). O menor número de casos ocorreu em 2018 (1.067; 70,58/100.000 habitantes) e o maior em 2023 (2.103; 134,19/100.000 habitantes). Verificou-se maior taxa acumulada no sexo masculino em comparação ao feminino (Tabela 1), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 103,45$; $p < 0,001$), com maior risco de internação entre homens (RR = 1,18; IC95%: 1,14–1,22).

Figura 1: Evolução temporal das internações por AVE no Tocantins, Brasil, 2015-2024.



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Legenda: Observa-se aumento progressivo das internações ao longo do período, com maior número em 2023.

Tabela 1: Taxa acumulada de morbidade hospitalar por AVE segundo sexo, Tocantins, Brasil, 2015-2024.

Sexo	Internações (n)	População média	Taxa acumulada por 100.000 habitantes
Masculino	8.387	771.868	1.086,60
Feminino	6.976	756.275	922,42
Total	15.363	1.528.073	1.005,38

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nota: População média calculada com base nas estimativas anuais do IBGE para o estado do Tocantins no período de 2015 a 2024. Taxa acumulada expressa por 100.000 habitantes.

As internações por AVE concentraram-se principalmente em municípios polo. Araguaína e Palmas registraram os maiores números, seguidas por Gurupi, Porto Nacional, Colinas do Tocantins e Paraíso do Tocantins. Juntos, esses municípios somaram 42,15% das internações do estado (Tabela 2). Observou-se concentração das internações por AVE em municípios polo, com destaque para Araguaína e Palmas, sugerindo desigualdade na distribuição dos atendimentos, com heterogeneidade estatisticamente significativa entre os municípios analisados ($p < 0,001$).

Tabela 2: Municípios com maior participação no total de internações por AVE no Tocantins, Brasil, 2015-2024.

Município	Internações (n)	% do total estadual*
Araguaína	2.166	14,10%

Palmas	2.012	13,10%
Gurupi	904	5,88%
Porto Nacional	707	4,60%
Paraíso do Tocantins	226	1,47%
Colinas do Tocantins	461	3,00%
Total (subconjunto)	6.476	42,15%

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nota: Percentual calculado como: (internações do município / 15.363) × 100.

Mortalidade e Letalidade por AVE

Entre 2015 e 2024, foram registrados 7.051 óbitos por AVE no Tocantins, com taxa média anual de 46,12 por 100.000 habitantes. A regressão de Prais-Winsten demonstrou tendência crescente significativa (Tabela 3). A mortalidade foi maior no sexo masculino (49,58/100.000) em comparação ao feminino (42,63/100.000), sendo observada diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 40,19$; $p < 0,001$), com maior risco de óbito entre homens (RR = 1,16; IC95%: 1,11–1,21). Observou-se aumento progressivo das taxas com o avanço da idade, atingindo 658,24/100.000 em indivíduos ≥ 80 anos, 287,35/100.000 entre 70–79 anos e 132,67/100.000 entre 60–69 anos, enquanto permaneceu inferior a 30/100.000 em menores de 50 anos, sendo essa tendência estatisticamente significativa (teste de Cochran-Armitage; $Z = 18,5$; $p < 0,001$).

No mesmo período, o SIH/SUS registrou 2.547 óbitos hospitalares por AVE (Figura 2), com letalidade hospitalar global de 16,58% (Figura 3). A análise demonstrou tendência decrescente, indicando redução do risco de óbito hospitalar e melhora dos desfechos (Tabela 3). A taxa de letalidade foi maior no sexo feminino (17,78%) em comparação ao masculino (15,58%) (Tabela 4), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 13,5$; $p < 0,001$), com maior chance de óbito hospitalar entre mulheres (OR = 1,17; IC95%: 1,07–1,28), e aumentou com a idade, atingindo 22,94% em indivíduos ≥ 80 anos, 16,03% entre 70–79 anos e 15,29% entre 60–69 anos. Foi demonstrada diferença estatisticamente significativa na letalidade hospitalar entre as faixas etárias ($\chi^2 = 147,25$; $p < 0,001$). A letalidade apresentou tendência crescente com o avanço da idade, atingindo seu maior valor no grupo de 80 anos ou mais (22,94%).

Tabela 3: Análise estatística por regressão de Prais-Winsten segundo dados do SIH/SUS e SIM/SUS por AVE no Tocantins, Brasil, 2015–2024.

Indicador	β	VPA (% ao ano)	IC95%	p	Pseudo-R ²	Tendência	Interpretação
Taxa de internação	0,020925938	4,94	-1,04 a +11,27	0,093	0,497	Estacionária	Tendência estável no período.

Taxa de mortalidade	0,005694729	1,32	+0,35 a	0,015	0,225	Crescente	Tendência de aumento significativo.
Letalidade hospitalar	-0,014373260	-3,26	+2,30 -4,94 a	0,003	0,648	Decrescente	Tendência de redução significativa.
			-1,54				

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Legenda: β : coeficiente angular da regressão (escala log10); VPA: variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%; p: valor de p; Pseudo-R²: medida descritiva do ajuste do modelo com correção para autocorrelação (AR(1)); VPA = Variação Percentual Anual; Pseudo-R² = O pseudo-R² foi utilizado como medida descritiva de ajuste do modelo, não sendo equivalente ao coeficiente de determinação da regressão linear simples; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%.

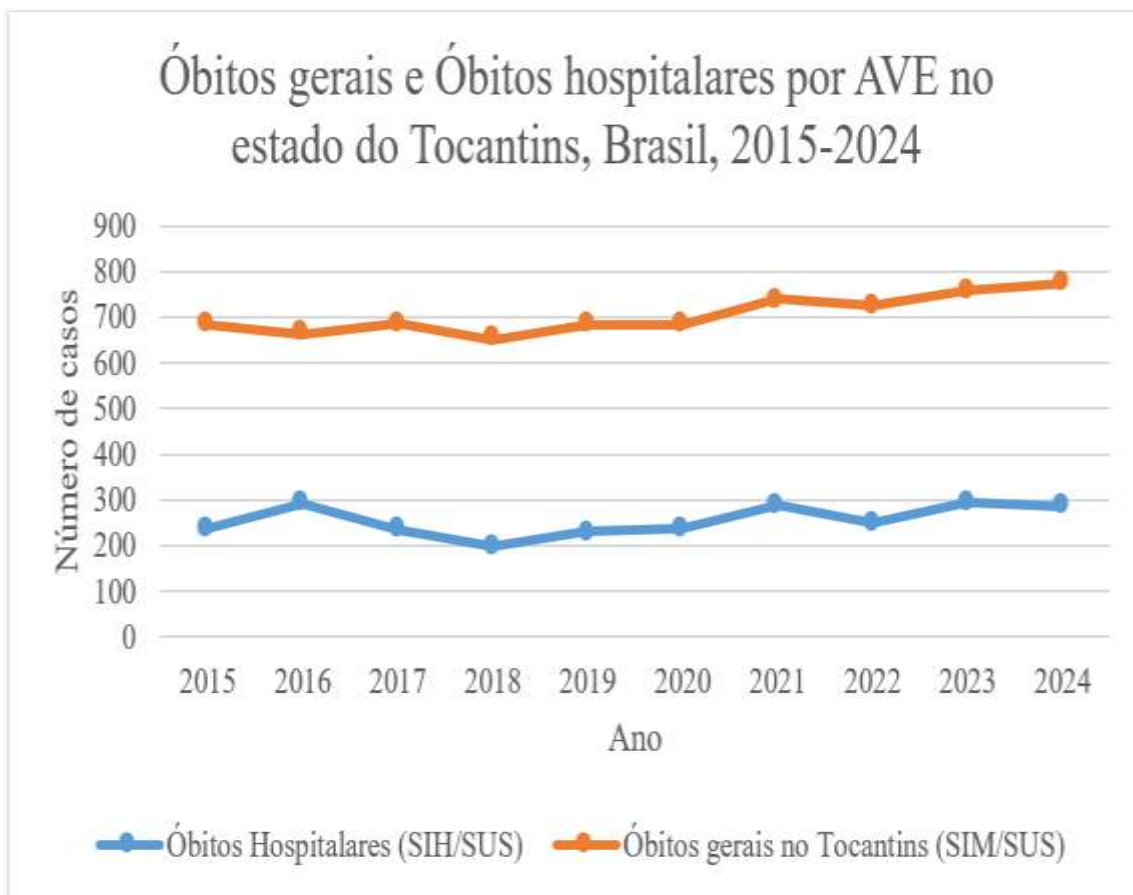
Tabela 4: Taxa de mortalidade e letalidade hospitalar por AVE segundo sexo, Tocantins, Brasil, 2015–2024.

Sexo	Internações (n)	Óbitos hospitalares (n)	Letalidade hospitalar (%)	Óbitos (SIM) (n)	Taxa de mortalidade (por 100.000 hab.)
Masculino	8.387	1.307	15,58	3.827	49,58
Feminino	6.976	1.240	17,78	3.224	42,63
Total	15.363	2.547	16,58	7.051	46,12

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nota: Homens apresentaram maior taxa de mortalidade por AVE, enquanto mulheres apresentaram maior letalidade hospitalar.

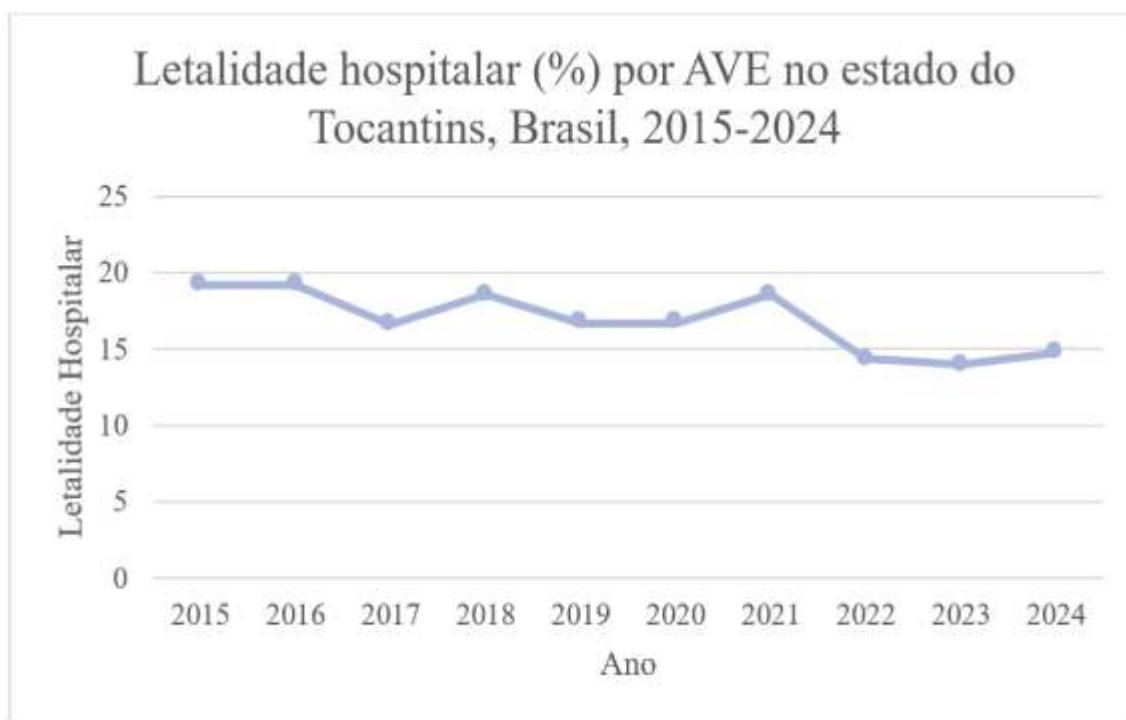
Figura 2: Evolução temporal do número de óbitos gerais e óbitos hospitalares por AVE no Tocantins, Brasil, 2015-2024.



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Legenda: Observa-se que os óbitos totais apresentaram tendência crescente, enquanto os óbitos hospitalares permaneceram relativamente estáveis, com discreta elevação nos anos finais.

Figura 3: Evolução temporal da letalidade por AVE no Tocantins, Brasil, 2015-2024.



Fonte: Elaboração própria, 2026.

Legenda: Evolução temporal da letalidade hospitalar por acidente vascular encefálico (AVE) no estado do Tocantins, Brasil, no período de 2015 a 2024. Observa-se redução progressiva da letalidade hospitalar.

Tipificação do Acidente Vascular Encefálico Segundo CID-10

Entre 2015 e 2024, o Tocantins registrou 15.363 internações por AVE, predominando o AVE não especificado (74,19%), seguido por hemorragias intracranianas (12,16%), AIT (4,57%) e infarto cerebral (3,75%) (Tabela 5). Verificou-se diferença estatisticamente significativa na distribuição das tipificações do acidente vascular encefálico (χ^2 , $p < 0,05$), sendo o AVE não especificado (CID-10 I64) o tipo mais frequente entre as internações.

Tabela 5: Tipificação do acidente vascular encefálico segundo CID-10, em internações e mortalidade no estado do Tocantins, Brasil, 2015-2024.

Tipificação do AVE	CID-10	Internações (n)	%	Óbitos hospitalares (n)	Letalidade hospitalar (%)
Hemorragia intracraniana	I60-I62	1.868	12,16	388	20,77
Infarto cerebral	I63	576	3,75	81	14,06
AIT (AVE isquêmico transitório)	G45	702	4,57	47	6,69
AVE não especificado	I64	11.398	74,19	1.972	17,3
Outras doenças cerebrovasculares	I67-I69	819	5,33	59	7,2

Total	—	15.363	100	2.547	16,58
--------------	---	--------	-----	-------	-------

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nota: A maior letalidade hospitalar foi observada nos AVEs hemorrágicos (20,77%), seguida pelos não especificados (17,30%) e infartos cerebrais (14,06%), enquanto os menores valores ocorreram nos ataques isquêmicos transitórios (6,69%).

No mesmo período, o SIM registrou 7.051 óbitos por AVE no Tocantins, com predomínio do AVE não especificado (CID-10 I64), responsável por 2.233 óbitos (31,7%), seguido pelo infarto cerebral (I63) com 1.273 (18,1%) e pela hemorragia intracerebral (I61) com 1.202 (17,0%). Também foram registrados 1.696 óbitos (24,1%) por sequelas de doenças cerebrovasculares (I69), 352 (5,0%) por hemorragia subaracnoide (I60) e 295 (4,2%) por outras causas cerebrovasculares (Tabela 6). O tratamento estatístico dos dados evidenciou diferença significativa na distribuição das causas de óbito segundo a tipificação do AVE ($\chi^2 = 2427,63$; gl = 5; $p < 0,001$), com predomínio do AVE não especificado (I64).

Tabela 6: Tipificação do acidente vascular encefálico segundo CID-10, em mortalidade (SIM/SUS) no estado do Tocantins, Brasil, 2015–2024.

Classificação CID-10	Óbitos (n)	%
AVE não especificado (I64)	2.233	31,67
Infarto cerebral (I63)	1.273	18,05
Hemorragia intracerebral (I61)	1.202	17,05
Sequelas de AVE (I69)	1.696	24,06
Hemorragia subaracnoide (I60)	352	4,99
Outros (I62, I67, G45)	295	4,18
Total	7.051	100

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Os óbitos hospitalares foram predominantemente classificados como AVE não especificado (CID-10 I64), com 1.972 casos (77,42%), seguido por hemorragias intracranianas (CID-10 I60–I62), com 388 (15,24%), infarto cerebral (CID-10 I63), com 81 (3,18%), ataque isquêmico transitório (CID-10 G45), com 47 (1,85%) e outras doenças cerebrovasculares (CID-10 I67–I69), com 59 (2,32%), evidenciando predomínio expressivo do AVE não especificado em relação aos demais subtipos, com distribuição estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Custo Total Hospitalar e Dias de Permanência

No período, foram registrados 153.525 dias de permanência e custo total de R\$ 28.411.840,89, com média de permanência de 9,99 dias e custo médio de R\$ 1.849,37 por internação (Tabela 7).

Tabela 7: Dias de permanência, e custos das internações por acidente vascular encefálico no Sistema Único de Saúde, Tocantins, Brasil, 2015–2024.

Ano	Internações (n)	Dias de permanência	Média de permanência (dias)	Custo total (R\$)	Custo médio (R\$)
2015	1.236	12.008	9,72	2.104.650,61	1.702,79
2016	1.526	16.880	11,06	3.183.880,66	2.086,42
2017	1.409	15.140	10,75	2.525.814,57	1.792,63
2018	1.067	12.474	11,69	1.998.432,43	1.872,95
2019	1.382	14.629	10,59	2.271.507,79	1.643,64
2020	1.420	13.119	9,24	2.297.059,94	1.617,65
2021	1.547	15.239	9,85	2.841.302,02	1.836,65
2022	1.734	16.295	9,4	3.119.771,65	1.799,18
2023	2.103	19.669	9,35	4.224.456,39	2.008,78
2024	1.939	18.072	9,32	3.844.964,83	1.982,96
Total	15.363	153.525	9,99	28.411.840,89	1.849,37

Fonte: Elaboração própria, 2026.

Nota: O custo médio e a média de permanência foram calculados pelo método de média ponderada, dividindo-se o custo total e o total de dias de permanência pelo número total de internações no período.

DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou aumento do número absoluto de internações por acidente vascular encefálico (AVE) no Tocantins entre 2015 e 2024, com tendência estacionária das taxas de internação, porém crescimento absoluto do número de casos ao longo da série, possivelmente relacionado ao envelhecimento populacional e maior exposição a fatores de risco cardiovasculares (Feigin et al, 2024; Demoner et al, 2024), além de possíveis melhorias no acesso aos serviços de saúde e na capacidade diagnóstica e assistencial (Silva et al, 2024).

Observou-se concentração das internações em municípios polo, como Araguaína, Palmas e Gurupi, evidenciando centralização da assistência e desigual distribuição da infraestrutura hospitalar (Ribeiro et al, 2024; Barros et al, 2026). Esse padrão reflete a organização hierarquizada do Sistema Único de Saúde, na qual unidades de maior complexidade concentram o atendimento dos casos mais graves (Brasil, 1990).

O predomínio de casos classificados como AVE não especificado indica elevada proporção de registros sem definição etiológica precisa, o que pode refletir limitações diagnósticas ou falhas na especificação clínica nos sistemas de informação em saúde. Observou-se maior taxa acumulada de internações por AVE no sexo masculino em comparação ao feminino, indicando maior risco de hospitalização entre homens. Esse achado é consistente com a literatura, que aponta maior incidência de eventos cerebrovasculares na população masculina, especialmente em idades mais precoces, possivelmente relacionada à maior exposição a fatores de risco comportamentais e cardiovasculares, como tabagismo, consumo de álcool e menor adesão às medidas preventivas (Feigin et al, 2024; Silva et al, 2024).

Além disso, diferenças no uso dos serviços de saúde, com menor procura por cuidados preventivos entre homens, podem contribuir para maior ocorrência de eventos agudos e consequente necessidade de internação (Glasser et al, 2024). Adicionalmente, ao considerar a letalidade hospitalar, observa-se maior proporção de óbitos entre mulheres em relação aos homens, o que pode estar relacionado à maior concentração feminina em faixas etárias mais avançadas. Esses achados ressaltam a necessidade de novos estudos que investiguem fatores clínicos, sociodemográficos e de acesso aos serviços de saúde que possam explicar essa diferença entre os sexos.

A mortalidade por AVE apresentou tendência crescente significativa no período analisado, indicando aumento do impacto da doença na população, possivelmente associado ao envelhecimento populacional e à maior prevalência de fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão arterial, diabetes mellitus e obesidade (Feigin et al, 2024; Liu et al, 2024). As taxas foram mais elevadas no sexo masculino e aumentaram progressivamente com a idade, especialmente entre indivíduos com 80 anos ou mais, refletindo maior vulnerabilidade clínica e presença de comorbidades (Margarido et al, 2021; Silva et al, 2024).

Em contraste, a letalidade hospitalar apresentou tendência decrescente significativa, sugerindo melhora na qualidade da assistência e no manejo clínico do AVE. Essa redução ocorreu em um contexto de aumento das internações e relativa estabilidade do número absoluto de óbitos hospitalares, indicando melhora proporcional dos desfechos entre os pacientes internados (Colton et al, 2020; Tarantini et al, 2023). Foi constatada maior letalidade no sexo feminino e nos grupos etários mais avançados, indicando pior prognóstico entre pacientes mais vulneráveis (Feigin et al, 2024).

A análise da tipificação segundo a CID-10 evidenciou predomínio expressivo do AVE não especificado nas internações, óbitos hospitalares e mortalidade geral, achado frequentemente observado em países em desenvolvimento (Feigin et al, 2024; Geraldine et al, 2024). Essa elevada proporção reflete limitações diagnósticas, como acesso restrito a exames de imagem e falhas no registro, dificultando a distinção entre os subtipos isquêmico e hemorrágico (Geraldine et al, 2024). Embora menos frequentes, os subtipos hemorrágicos e isquêmicos apresentam maior gravidade clínica e participação proporcional relevante entre os óbitos (Liu et al, 2024). O predomínio de classificações inespecíficas limita a caracterização etiológica e o planejamento de estratégias específicas de prevenção e tratamento, reforçando a necessidade de ampliação da capacidade diagnóstica e melhoria da qualidade dos

registros (Lima; Queiroz, 2014). Além disso, o TABNET/DATASUS apresenta limitações quanto ao detalhamento das categorias diagnósticas, dificultando análises epidemiológicas mais refinadas (DATASUS, 2026).

Os resultados evidenciam expressivo impacto clínico e econômico das internações por AVE no Tocantins. No período analisado foram contabilizados 153.525 dias de permanência hospitalar, com média ponderada de 9,99 dias por internação, refletindo elevada demanda assistencial, com variação ao longo da série, sem tendência linear consistente, sugerindo influência de fatores assistenciais, clínicos e organizacionais. Esse cenário é compatível com estudo realizado no Brasil, que demonstra impacto econômico relevante das hospitalizações por AVE e aumento progressivo dos gastos públicos relacionados à doença no Sistema Único de Saúde (Reis et al, 2023).

O custo médio ponderado por internação foi de R\$ 1.849,37, totalizando R\$ 28.411.840,89 em gastos hospitalares no período. Verificou-se aumento do custo total nos anos mais recentes, associado principalmente ao crescimento das internações. Esses dados evidenciam significativo impacto financeiro para o sistema público de saúde e reforçam o elevado ônus socioeconômico da doença, que se estende além da hospitalização, incluindo incapacidade funcional e necessidade de cuidados prolongados (Feigin et al, 2024).

Esses achados apresentam importantes implicações para as políticas públicas no Tocantins, uma vez que o aumento das internações, da mortalidade e dos custos hospitalares confirma o AVE como relevante desafio para o sistema de saúde (Feigin et al, 2024; Silva et al., 2024). A concentração das internações em municípios polo evidencia desigualdades no acesso aos serviços especializados, destacando a importância da regionalização da assistência, ampliação dos serviços especializados e organização de linhas de cuidado estruturadas. A redução da letalidade hospitalar sugere avanços na assistência, indicando que investimentos em qualificação profissional e infraestrutura devem ser mantidos (Ribeiro et al, 2024).

Este estudo apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários do SIH/SUS e SIM/SUS, sujeitos a sub-registro e erros de codificação, além da elevada proporção de casos classificados como AVE não especificado, o que restringe a análise etiológica detalhada. A natureza ecológica impede a avaliação individual de fatores clínicos, como gravidade, comorbidades e tratamento. Apesar dessas limitações, a utilização de bases oficiais de abrangência populacional e série temporal extensa permite caracterização consistente do perfil epidemiológico, clínico e econômico do AVE no Tocantins (Feigin et al, 2024).

CONCLUSÃO

No período analisado, o Tocantins apresentou tendência estacionária das taxas de internação por acidente vascular encefálico, com aumento da mortalidade populacional e redução da letalidade hospitalar, sugerindo melhora proporcional dos desfechos hospitalares, apesar do aumento do impacto da doença. Observou-se elevada carga assistencial e econômica, com custos hospitalares expressivos, tempo médio de permanência de aproximadamente dez dias e concentração dos serviços em municípios polo, evidenciando desigualdades regionais na oferta de assistência especializada. A maior frequência de óbitos entre idosos confirma sua maior vulnerabilidade, enquanto a elevada proporção de casos classificados como não especificados indica limitações diagnósticas e fragilidades nos sistemas de informação.

Esses achados destacam a necessidade de fortalecer as estratégias de prevenção e controle dos fatores de risco cardiovasculares, ampliar o acesso ao diagnóstico oportuno e aprimorar a organização regional da assistência. Tais medidas são fundamentais para reduzir a morbimortalidade e qualificar a atenção à saúde no Tocantins.

REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, D.; ALUNDAY, R.; SCHALLER, E.; TRAN, H. Q.; CRANDALL, C. S. Evaluating Target: Stroke guideline implementation on assessment and treatment times for patients with suspected stroke. **American Journal of Emergency Medicine**, v. 42, p. 143-149, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.02.015>. Acesso em: 18 fev. 2026.

BARROS, A. L. N. et al. Análise dos óbitos por acidente vascular encefálico nas cidades mais populosas do estado do Tocantins nos anos de 2022 e 2023. **Revista FT**, v. 30, n. 154, p. 15-16, 2026. DOI: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ma10202601041015>. Acesso em: 18 fev. 2026.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1990. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%208.080-1990?OpenDocument. Acesso em: 20 mar. 2026.

COLTON, K. et al. Early stroke recognition and time-based emergency care

performance metrics for intracerebral hemorrhage. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 29, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104552>. Acesso em: 18 fev. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude>. Acesso em: 18 fev. 2026.

DATASUS. **Informações de saúde (TABNET)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em: 18 fev. 2026.

DEMONER, C. C. et al. Fatores de risco associados ao acidente vascular encefálico em adultos jovens. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 26, supl. 3, p. 100-106, 2024. DOI: https://doi.org/10.47456/rbps.v26isupl_3.14. Acesso em: 18 fev. 2026.

FEIGIN, V. L. et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors. **The Lancet Neurology**, v. 23, n. 10, p. 973-1003, 2024. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7). Acesso em: 18 fev. 2026.

GERALDINE, V. et al. **Comparação entre AVE isquêmico e hemorrágico**. 2024. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p3152-3161>. Acesso em: 18 fev. 2026.

GLASSER, N. J. et al. Male gender expressivity and diagnosis and treatment of cardiovascular disease risk factors. **JAMA Network Open**, Chicago, v. 7, n. 1, e2354321, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.41281>. Acesso em: 19 mar. 2026.

IBGE. **Estimativas da população residente**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 fev. 2026.

LIMA, E. E. C.; QUEIROZ, B. L. Evolution of the deaths registry system in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1721-1730, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00131113>. Acesso em: 18 fev. 2026.

LIU, J. et al. Epidemiology and future trend predictions of ischemic stroke. **Communications Medicine**, v. 5, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43856-025-00939-y>. Acesso em: 18 fev. 2026.

MARGARIDO, A. J. L. et al. Epidemiologia do acidente vascular encefálico no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 39, 2021. DOI: <https://doi.org/10.25248/reac.e8859.2021>. Acesso em: 08 fev. 2026.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. **Estatística Cardiovascular – Brasil 2023**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Rio de Janeiro, v. 121, n. 1, p. e20230782, 2023. DOI: <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20240079>. Acesso em: 15 mar. 2026.

ORMSETH, C. H. et al. **The American Heart Association's Get With the Guidelines-Stroke**. Stroke and Vascular Neurology, v. 2, n. 2, p. 94-105, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000092>. Acesso em: 08 fev. 2026.

REIS, Márcio Fernandes dos et al. **The economic impact of stroke in Brazil, 2010–2019**: increase in public expenses of the Unified Health System. *Stroke*, Dallas, v. 54, n. 11, p. 3294-3302, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107382>. Acesso em: 15 mar. 2026.

RIBEIRO, S. B. M. H. A. et al. Evolução da mortalidade por doenças cerebrovasculares no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 9, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n9-187>. Acesso em: 08 fev. 2026.

SILVA, Gabriel M. C. et al. Economic burden, mortality and incidence of hospitalizations due to cerebrovascular diseases in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 59, p. e44, 2025. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2025059006781>. Acesso em: 15 mar. 2026.

SILVA, L. K. C. et al. **Stroke in Brazil: prevalence and healthcare access**. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 82, n. 12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0044-1792094>. Acesso em: 08 fev. 2026.

TARANTINI, L. et al. Perceived performance of activities of daily living by stroke patients. **Frontiers in Neurology**, v. 14, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1241391>. Acesso em: 08 fev. 2026.