REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

TENDÊNCIA TEMPORAL E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS INTERNAÇÕES POR TRAUMATISMO INTRACRANIANO NA ANTIGA MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DE CODÓ, MARANHÃO (2015-2024)

TEMPORAL TREND AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF HOSPITALIZATIONS FOR INTRACRANIAL INJURY IN THE FORMER CODÓ GEOGRAPHICAL MICROREGION, MARANHÃO (2015–2024)

Ciências da Saúde • 18/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794838826

Isaque Magalhães dos Santos[1]

João Henrique Silva Mororó[2]

Higo José Neri da Silva[3]

RESUMO

O traumatismo intracraniano demanda assistência hospitalar e constitui um problema de saúde pública. Objetivou-se analisar a tendência temporal e a distribuição geográfica das internações por traumatismo intracraniano na antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão, entre 2015 e 2024. Realizou-se estudo ecológico de série temporal, retrospectivo e quantitativo, com dados agregados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). Foram analisadas internações com diagnóstico principal correspondente ao código S06 da CID-10, segundo o local de internação, mediante estatística descritiva e regressão linear simples das contagens anuais. Registraram-se 1.972 internações, com predominância do sexo masculino (72,31%) e da faixa etária de 20 a 39 anos (41,89%), e maior frequência anual em 2022 (326 internações). A regressão apresentou coeficiente angular positivo, sem evidência de tendência linear estatisticamente significativa (β = 12,41 internações/ano; IC95%: −1,36 a 26,19; p = 0,0713). Ocorreram 125 óbitos intra-hospitalares, correspondentes à mortalidade hospitalar global de 6,34%. Codó concentrou o maior volume de internações (34,94%). Coroatá apresentou a maior mortalidade hospitalar (13,09%) e concentrou 83,29% dos valores nominais aprovados pelo SIH/SUS em 2024. Os achados evidenciam oscilações temporais e diferenças entre os municípios na produção hospitalar registrada, oferecendo subsídios ao planejamento regional da assistência.

Palavras-chave: Traumatismos Craniocerebrais; Hospitalização; Mortalidade Hospitalar; Tempo de Internação; Sistema Único de Saúde.

ABSTRACT

Intracranial injury requires hospital care and constitutes a public health issue. This study aimed to analyze the temporal trend and

geographical distribution of hospitalizations due to intracranial injury in the former Codó Geographic Microregion, Maranhão, between 2015 and 2024. A retrospective, quantitative, ecological time-series study was conducted using aggregated data from the Hospital Information System of the Unified Health System (SIH/SUS). Hospitalizations with a primary diagnosis corresponding to ICD-10 code S06 were analyzed by location of care, using descriptive statistics and simple linear regression of annual counts. A total of 1,972 hospitalizations were recorded, with a predominance of males (72.31%) and individuals aged 20–39 years (41.89%); the highest annual frequency occurred in 2022 (326 hospitalizations). The regression analysis yielded a positive slope coefficient, though without evidence of a statistically significant linear trend (β = 12.41 hospitalizations/year; 95% CI: −1.36 to 26.19; p = 0.0713). There were 125 in-hospital deaths, representing an overall in-hospital mortality rate of 6.34%. Codó accounted for the highest volume of hospitalizations (34.94%). Coroatá exhibited the highest in-hospital mortality rate (13.09%) and accounted for 83.29% of the nominal values approved by the SIH/SUS in 2024. These findings highlight temporal fluctuations and disparities among municipalities regarding recorded hospital activity, providing insights for regional healthcare planning.

Keywords: Craniocerebral Trauma; Hospitalization; Hospital Mortality; Length of Stay; Unified Health System.

1. INTRODUÇÃO

O traumatismo intracraniano, frequentemente denominado traumatismo cranioencefálico (TCE), é definido como qualquer lesão resultante da ação de forças externas sobre o crânio e o encéfalo, capaz de provocar alterações temporárias ou permanentes das

funções neurológicas (Carteri; Silva, 2021; Nascimento *et al.*, 2020). Trata-se de um dos mais relevantes problemas de saúde pública da atualidade, responsável por aproximadamente 69 milhões de casos novos por ano em todo o mundo, com maior concentração em países de média e baixa renda (Dewan *et al.*, 2019). No Brasil, estudos epidemiológicos que analisam dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) indicam uma média anual superior a 130 mil hospitalizações por TCE, com taxa de internação hospitalar aproximada de 65,5 casos por 100 mil habitantes e expressiva mortalidade intra-hospitalar, evidenciando a significância desse agravo para a rede pública de saúde (Carteri; Silva, 2021; Teodoro *et al.*, 2025).

Na dinâmica epidemiológica do TCE no cenário nacional, as principais etiologias envolvem acidentes de trânsito, com destaque para os acidentes motociclísticos, quedas e agressões físicas (Bairros *et al.*, 2025; Xenofonte; Marques, 2021). A literatura retrata consistente predominância do sexo masculino e maior concentração de casos na faixa etária de adultos jovens (Bairros *et al.*, 2025; Xenofonte; Marques, 2021). Do ponto de vista assistencial, o atendimento à pessoa com traumatismo intracraniano demanda frequentemente suporte em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), intervenções neurocirúrgicas e internações prolongadas, gerando expressiva sobrecarga financeira ao sistema público de saúde (Costa *et al.*, 2024; Freitas; Peixoto, 2025).

No contexto da Região Nordeste, estudos epidemiológicos têm demonstrado a relevância das internações e dos óbitos associados ao traumatismo cranioencefálico, destacando a participação dos acidentes de trânsito entre os mecanismos de trauma descritos na literatura (Xenofonte; Marques, 2021). No estado do Maranhão,

investigações anteriores identificaram características epidemiológicas relevantes das hospitalizações por traumatismo cranioencefálico, contribuindo para a compreensão da distribuição desse agravo no território estadual (Asevêdo; Costa, 2022). Entretanto, os resultados de estudos de abrangência estadual ou regional não necessariamente representam as particularidades assistenciais dos municípios do interior, especialmente diante das diferenças na disponibilidade de serviços hospitalares e na organização das redes de atenção às urgências.

Embora existam investigações epidemiológicas sobre o traumatismo cranioencefálico no Maranhão, permanece relevante o desenvolvimento de estudos que contemplem séries históricas recentes e analisem as particularidades dos municípios do interior do estado. A investigação das internações segundo o local de atendimento permite caracterizar a distribuição territorial da produção hospitalar e identificar diferenças nos indicadores assistenciais entre municípios. Entretanto, esse critério não corresponde necessariamente à distribuição dos casos entre as populações residentes, uma vez que os estabelecimentos hospitalares podem atender pacientes provenientes de outras localidades. Nesse sentido, a análise das internações por traumatismo intracraniano na antiga Microrregião Geográfica de Codó pode contribuir para o conhecimento da demanda assistencial registrada e fornecer subsídios ao planejamento regional da rede de atenção às urgências.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar a tendência temporal e a distribuição geográfica das internações por traumatismo intracraniano nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão, no período de 2015 a

2024, utilizando a delimitação territorial histórica adotada pelo IBGE e descrevendo o perfil sociodemográfico das internações, a evolução dos óbitos, a taxa de mortalidade hospitalar, o tempo de permanência e os valores financeiros aprovados associados às hospitalizações.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico ecológico de série temporal, retrospectivo e de abordagem quantitativa (Lima-Costa; Barreto, 2003). A pesquisa foi conduzida a partir de dados secundários de domínio público, extraídos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), administrado pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). O SIH/SUS constitui a principal ferramenta nacional para o registro das internações hospitalares financiadas pelo sistema público, permitindo o monitoramento contínuo da morbimortalidade e dos custos assistenciais em todo o território nacional (Brasil, 2025; Silva *et al.*, 2025).

Foram analisados dados agregados por município e por ano, provenientes dos registros de Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), considerando os estabelecimentos da rede hospitalar pública e conveniada ao SUS situados nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, no estado do Maranhão. Esse recorte territorial corresponde à divisão regional anteriormente adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), substituída, em 2017, pela classificação em Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias. Para assegurar a comparabilidade territorial ao longo da série histórica de 2015 a 2024,

manteve-se a configuração da antiga microrregião, composta pelos municípios de Alto Alegre do Maranhão, Capinzal do Norte, Codó, Coroatá, Peritoró e Timbiras (IBGE, 2017). Ressalta-se que Capinzal do Norte não apresentou registros de internações por traumatismo intracraniano segundo o local de internação no período analisado, motivo pelo qual suas frequências nulas não foram detalhadas nas tabelas assistenciais.

O período de estudo compreendeu uma série histórica de dez anos, correspondente às competências de processamento de janeiro de 2015 a dezembro de 2024, conforme a variável temporal “Ano processamento” disponibilizada no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), por meio da ferramenta TABNET. Foram incluídas as internações contabilizadas pelo indicador “Internações”, cujo diagnóstico principal esteve codificado no agrupamento S06 – Traumatismo intracraniano, de acordo com a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) (Organização Mundial da Saúde, 1995; Asevêdo; Costa, 2022).

A média de permanência hospitalar foi analisada em dias, conforme os registros do SIH/SUS. Para o conjunto da microrregião, a média anual de permanência correspondeu à razão entre o total de dias de permanência hospitalar e o número total de internações registrados em cada ano de processamento, considerando os municípios integrantes do recorte territorial estudado.

A extração dos dados ocorreu entre os meses de março e junho de 2026, mediante acesso ao portal eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio da ferramenta TABNET, selecionando-se a opção “Morbidade Hospitalar

do SUS (SIH/SUS), por local de internação". A escolha desse critério teve como finalidade caracterizar a produção e a carga assistencial relacionadas às internações por traumatismo intracraniano, bem como os valores financeiros aprovados no âmbito do SIH/SUS, considerando os estabelecimentos de saúde situados nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão.

As variáveis analisadas no estudo foram estruturadas em dois blocos:

a. variáveis temporais, geográficas e sociodemográficas: ano de processamento, município de internação, sexo (masculino e feminino) e faixa etária (categorizada nos estratos padronizados pelo sistema DATASUS);

b. indicadores hospitalares e assistenciais: número absoluto de internações, obtido por meio da seleção do indicador "Internações" no TABNET/SIH/SUS; número de óbitos intra-hospitalares; taxa de mortalidade hospitalar, calculada pela razão entre o número de óbitos e o total de internações, multiplicada por 100; média de permanência hospitalar (em dias); e valor total aprovado, expresso em reais (R$), conforme os registros do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) (Teodoro et al., 2025). Para fins deste estudo, os valores financeiros foram interpretados exclusivamente como montantes aprovados no âmbito do SIH/SUS, não sendo considerados estimativas dos custos econômicos reais da assistência hospitalar. Os valores financeiros foram analisados em termos nominais, conforme disponibilizados pelo SIH/SUS, sem aplicação de índices de correção monetária para o período estudado.

Os dados extraídos foram exportados em formato CSV (*Comma-Separated Values*) e organizados em planilhas do software Microsoft Excel® versão 365 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) para tabulação e análise estatística descritiva. Os resultados foram apresentados em frequências absolutas (*n*), frequências relativas (%), médias simples e proporções, dispostos em tabelas e gráficos.

A análise do comportamento temporal das internações no período de 2015 a 2024 foi realizada inicialmente por meio de estatística descritiva, considerando as frequências anuais e a variação percentual entre o primeiro e o último ano da série. Como procedimento estatístico exploratório, aplicou-se regressão linear simples, utilizando o ano de processamento como variável independente e o número absoluto de internações contabilizadas em cada ano de processamento como variável dependente. Foram estimados o coeficiente angular da reta de tendência (β_1), seu intervalo de confiança de 95% (IC95%), o coeficiente de determinação (R^2) e o valor de significância estatística (p), adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). Valores de p inferiores a 0,05 foram considerados indicativos de evidência estatisticamente significativa de tendência linear. Para valores de p iguais ou superiores a 0,05, considerou-se ausência de evidência de tendência linear estatisticamente significativa, sem pressupor estacionariedade da série. A interpretação dos resultados considerou o número limitado de observações anuais e a utilização de contagens absolutas, sem ajuste pela população residente ou pela capacidade instalada dos serviços hospitalares (Antunes; Cardoso, 2015).

Em conformidade com os aspectos éticos, por se tratar de uma pesquisa desenvolvida exclusivamente com dados secundários

agregados, de domínio público e sem identificação nominal dos indivíduos, o estudo dispensou apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme estabelece a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (Conselho Nacional de Saúde, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados

No período de 2015 a 2024, foram registradas 1.972 internações hospitalares por traumatismo intracraniano nos estabelecimentos integrantes da rede SUS dos municípios da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão. O número anual de internações apresentou oscilações ao longo da série histórica, com menor frequência em 2021 (135 internações) e maior frequência em 2022 (326 internações). Entre 2015 e 2024, observou-se aumento de 61,39% no número absoluto anual de internações, passando de 158 para 255 registros. Destaca-se o aumento de 141,48% entre 2021 e 2022, seguido de redução para 257 internações em 2023 e 255 em 2024 (Tabela 1).

Tabela 1. Internações Hospitalares por Traumatismo Intracraniano na Microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)

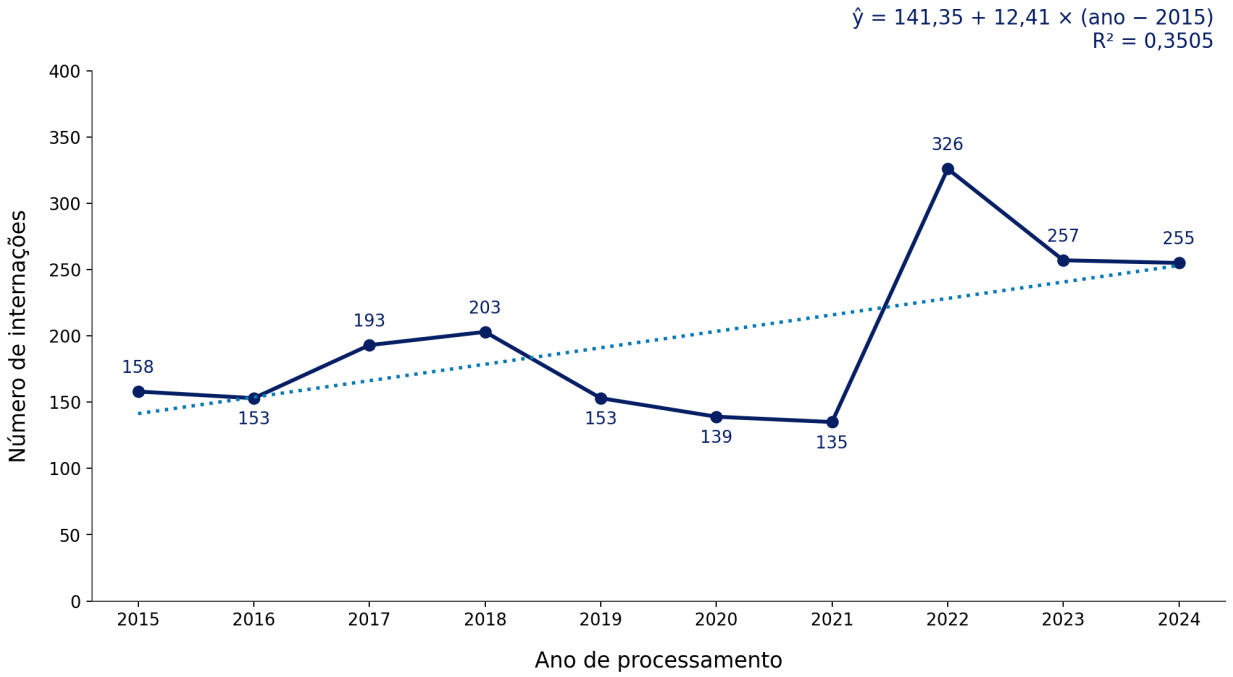
Microrregião IBGE/Município	2015	2016	2017	2018	2019
CODÓ	53	40	53	53	65
ALTO ALEGRE	1	-	-	-	1

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/tendencia-temporal-e-distribuicao-geografica-das-internacoes-por-traumatismo-intracraniano-na-antiga-microrregiao-geografica-de-codo-maranhao-2015-2024?noblockage

Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.
Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

A análise da tendência temporal das internações por traumatismo intracraniano, no período de 2015 a 2024, evidenciou coeficiente angular positivo na regressão linear simples (β_1 = 12,41 internações/ano; IC95%: −1,36 a 26,19), com coeficiente de determinação de R^2 = 0,3505. Entretanto, não foi identificada evidência de tendência linear estatisticamente significativa (p = 0,0713). Embora a reta ajustada tenha apresentado inclinação ascendente, observou-se oscilação no número anual de internações, com destaque para o aumento registrado em 2022, quando ocorreram 326 internações (Figura 1).

Figura 1. Modelo de regressão linear para tendência temporal das internações por traumatismo intracraniano na antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão (2015–2024).



Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.

Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024. A regressão linear simples utilizou o ano de processamento como variável independente, codificado a partir de 2015 (x = ano − 2015), e o número anual de internações como variável dependente.

Quanto à distribuição geográfica, Codó concentrou o maior volume de internações (34,94%; n = 689), seguido por Timbiras (29,97%; n = 591) e Coroatá (27,89%; n = 550). Peritoró registrou 104 internações (5,27%) e Alto Alegre do Maranhão, 38 (1,93%) (Tabela 1). Capinzal do Norte não registrou internações no período.

Quanto à caracterização por sexo, observou-se predominância de internações no sexo masculino em todos os anos, totalizando 1.426 casos (72,31%), frente a 546 no sexo feminino (27,69%) (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição por sexo das internações por traumatismo intracraniano na microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)

Sexo	2015	2016	2017	2018	2019

MASCULINO	123	104	133	147	95
FEMININO	35	49	60	56	58
Total	**158**	**153**	**193**	**203**	**153**

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/tendencia-temporal-e-distribuicao-geografica-das-internacoes-por-traumatismo-intracraniano-na-antiga-microrregiao-geografica-de-codo-maranhao-2015-2024?noblockage

Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.
Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

Na distribuição etária, a maior concentração ocorreu entre adultos jovens, destacando-se as faixas de 20 a 29 anos (21,91%) e 30 a 39 anos (19,98%), que juntas representaram 41,89% das hospitalizações. A menor frequência foi observada em menores de 1 ano (1,37%); a faixa de 80 anos ou mais correspondeu a 3,85% das internações (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição das internações por faixa etária na microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)

Faixa Etária 1	2015	2016	2017	2018	2019
Menor 1 ano	1	1	6	6	2
1 a 4 anos	8	8	11	6	5

5 a 9 anos	6	9	11	11	9
10 a 14 anos	7	12	4	6	3

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/tendencia-temporal-e-distribuicao-geografica-das-internacoes-por-traumatismo-intracraniano-na-antiga-microrregiao-geografica-de-codo-maranhao-2015-2024?noblockage

Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.
Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

Foram registrados 125 óbitos intra-hospitalares no período, resultando em uma taxa de mortalidade hospitalar global de 6,34%. Coroatá concentrou 57,6% dos óbitos (n = 72), seguido por Codó (n = 39) (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição dos óbitos intra-hospitalares por traumatismo intracraniano nos municípios da microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)

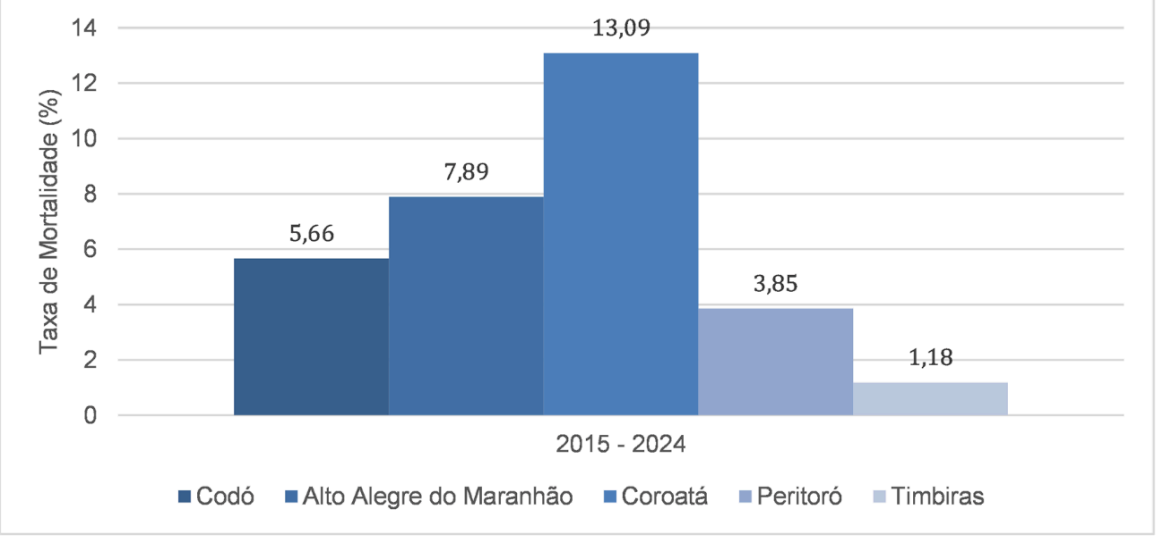
Microrregião IBGE/Município	2015	2016	2017	2018	2019
CODÓ	0	-	1	4	2
ALTO ALEGRE DO	-	-	-	-	-

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/tendencia-temporal-e-distribuicao-geografica-das-internacoes-por-traumatismo-intracraniano-na-antiga-microrregiao-geografica-de-codo-maranhao-2015-2024?noblockage

Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.
Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

A taxa de mortalidade hospitalar variou entre os municípios, sendo mais elevada em Coroatá (13,09%) e Alto Alegre do Maranhão (7,89%) (Figura 2).

Figura 2. Taxa de mortalidade nos municípios da microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)

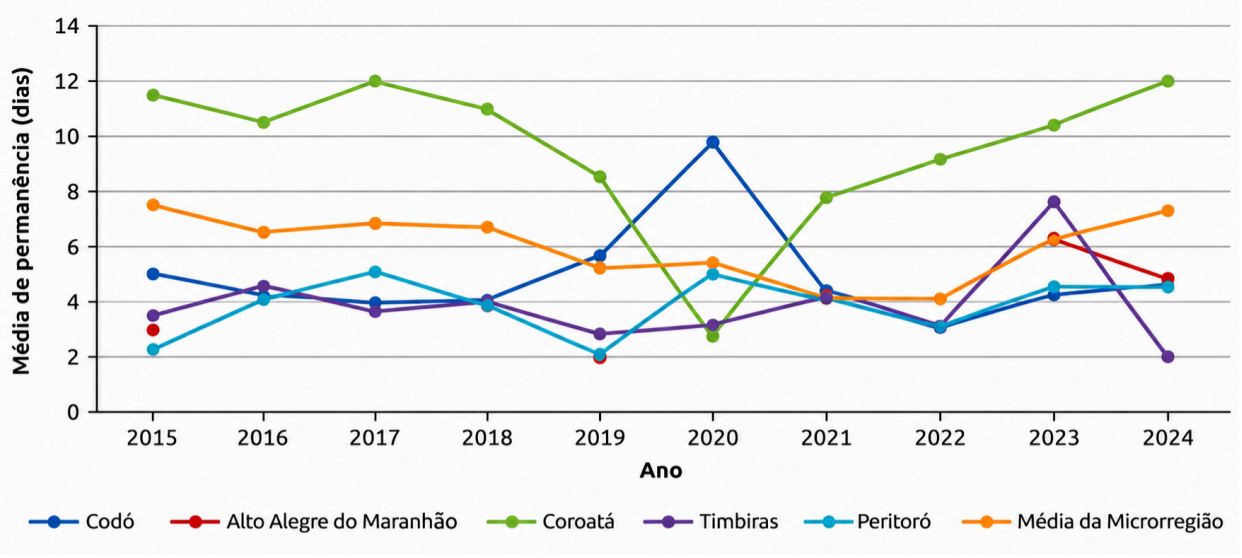


Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.
Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

A comparação entre os municípios evidenciou diferenças na mortalidade hospitalar proporcional. Coroatá apresentou 72 óbitos em 550 internações (13,09%), enquanto Codó registrou 39 óbitos em 689 internações (5,66%) e Timbiras, sete óbitos em 591 internações (1,18%). Alto Alegre do Maranhão apresentou mortalidade hospitalar de 7,89%, correspondente a três óbitos entre 38 internações. Ressalta-se que proporções calculadas a partir de pequenos números de eventos estão sujeitas a maior instabilidade estatística, exigindo cautela nas comparações entre municípios com volumes assistenciais distintos.

Em relação à média de permanência hospitalar (em dias), observaram-se diferenças entre os municípios da antiga Microrregião Geográfica de Codó ao longo da série histórica. Coroatá apresentou médias de permanência predominantemente superiores às dos demais municípios, embora tenham ocorrido oscilações, com redução expressiva em 2020 e recuperação nos anos seguintes, atingindo 12,0 dias em 2024. No município de Codó, também foram observadas variações anuais, com destaque para a média mais elevada em 2020. Timbiras e Peritoró apresentaram, predominantemente, médias inferiores às registradas em Coroatá (Figura 3).

Figura 3. Média de permanência hospitalar (em dias) por traumatismo intracraniano nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão, entre 2015 e 2024.



Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.

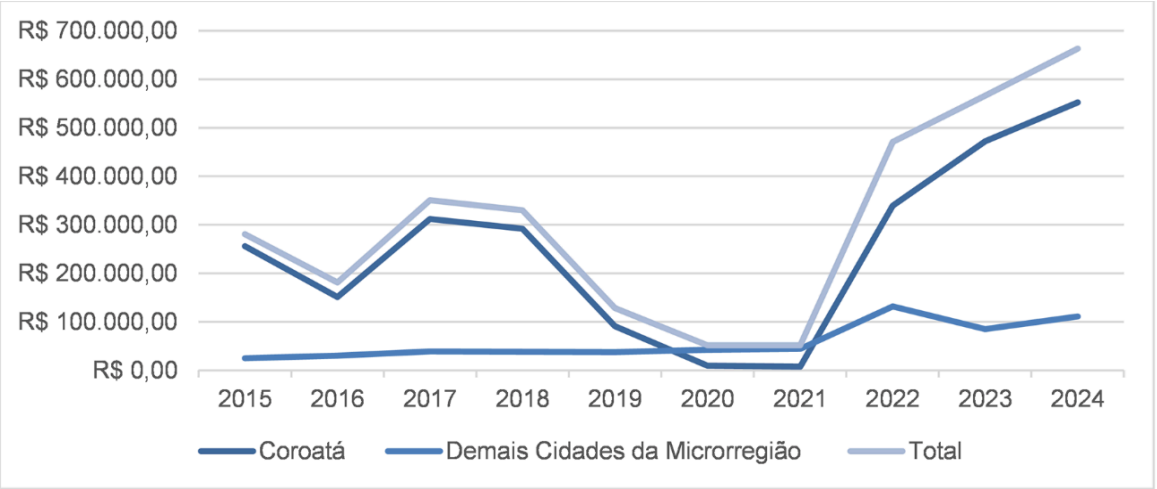
Nota: Nos anos em que não houve registros de internações por traumatismo intracraniano, a média de permanência hospitalar foi considerada não aplicável (NA), não sendo representada como zero.

No que tange aos recursos financeiros, a análise do valor total aprovado para as internações por traumatismo intracraniano no SIH/SUS demonstrou variações ao longo do período. Os menores valores anuais aprovados na microrregião foram consolidados nos anos de 2020 (R$ 51.137,54) e 2021 (R$ 51.136,65). A partir de 2022, observou-se acréscimo nos valores aprovados, atingindo R$ 470.786,90 em 2022, R$ 566.397,66 em 2023 e R$ 662.807,83 em 2024 (valores nominais aprovados no SIH/SUS).

A rede hospitalar de Coroatá concentrou a maior proporção do valor total aprovado da microrregião no período, ultrapassando 80% do montante anual em diversos exercícios. Em 2024, por exemplo, o município respondeu por R$ 552.071,22 dos R$ 662.807,83 aprovados para toda a microrregião (83,29%) (Figura 4). A concentração dos valores financeiros aprovados e as maiores médias de permanência hospitalar em Coroatá evidenciam diferenças no perfil assistencial registrado entre os municípios. A possível relação desses indicadores com a organização regional dos serviços e com a oferta de

assistência especializada será discutida posteriormente, considerando as limitações dos dados disponíveis.

Figura 4. Valor total aprovado das internações de pacientes vítimas de traumatismo intracraniano, com ênfase em Coroatá, na microrregião de Codó, Maranhão (2015–2024)



Fonte: Autoria própria com base no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), 2026.

Nota: Os dados foram organizados segundo o ano de processamento, considerando as competências de janeiro de 2015 a dezembro de 2024.

3.2. Discussão

O presente estudo analisou o comportamento temporal e a distribuição geográfica das internações por traumatismo intracraniano nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão, entre 2015 e 2024. Os resultados evidenciaram predominância de internações no sexo masculino e entre adultos jovens, oscilações no volume anual de hospitalizações e diferenças expressivas nos indicadores assistenciais entre os municípios. Destacou-se Coroatá, que apresentou maior mortalidade hospitalar proporcional, médias mais elevadas de permanência e maior participação nos valores financeiros aprovados pelo Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de

Saúde (SIH/SUS). Esses achados demonstram heterogeneidade na distribuição territorial dos indicadores hospitalares, cuja interpretação deve considerar as particularidades da organização regional dos serviços de saúde.

A marcante predominância de internações no sexo masculino (72,31%) e na faixa etária de adultos jovens, especialmente no estrato de 20 a 39 anos (41,89%), alinha-se aos achados de Carteri e Silva (2021) e Teodoro *et al.* (2025), que identificaram perfil semelhante em âmbito nacional. Essa vulnerabilidade da população masculina jovem é amplamente atribuída a fatores socioculturais e comportamentais, como a maior exposição a condutas de risco no trânsito, a não adesão a equipamentos de proteção individual (como capacete e cinto de segurança), o consumo de bebidas alcoólicas associado à direção e a maior participação em atividades ocupacionais de risco e episódios de violência interpessoal (Teodoro *et al.*, 2025). No contexto dos municípios do interior do Maranhão, soma-se a isso o uso intensivo da motocicleta como principal meio de locomoção e transporte informal de passageiros e mercadorias, frequentemente associado ao não uso de equipamentos de proteção padronizados e à precariedade na fiscalização viária (Asevêdo; Costa, 2022; Xenofonte; Marques, 2021).

Por outro lado, observou-se presença relevante de internações por traumatismo intracraniano entre pessoas idosas, com oscilações anuais ao longo do período analisado, sem caracterização de crescimento gradual e contínuo. Esse achado merece atenção no contexto do envelhecimento populacional, considerando as particularidades epidemiológicas e clínicas do trauma cranioencefálico nessa faixa etária. Na população idosa, as quedas, especialmente aquelas ocorridas da própria altura, constituem um

dos principais mecanismos de traumatismo cranioencefálico descritos na literatura (Karibe *et al.*, 2017). O manejo clínico desses pacientes pode apresentar maior complexidade devido à presença de comorbidades, às alterações anatômicas e fisiológicas associadas ao envelhecimento cerebral e ao uso de medicamentos anticoagulantes ou antiagregantes plaquetários. Essas condições demandam avaliação individualizada, especialmente diante da possibilidade de lesões hemorrágicas intracranianas, como hematomas subdurais, e de deterioração neurológica tardia (Karibe *et al.*, 2017; Widdop; Kaukas; Wells, 2023). Contudo, como os mecanismos de trauma e as condições clínicas individuais não foram investigados nesta pesquisa, não é possível determinar a contribuição específica das quedas, das comorbidades ou do uso de medicamentos antitrombóticos para as internações observadas na população idosa da microrregião.

A análise temporal das internações por traumatismo intracraniano demonstrou inclinação positiva da reta de regressão linear, com aumento médio estimado de 12,41 internações por ano. Entretanto, não foi identificada evidência de tendência linear estatisticamente significativa ($\beta_1 = 12,41$; IC95%: −1,36 a 26,18; $p = 0,0713$). Dessa forma, os resultados não permitem afirmar a existência de crescimento linear sustentado das internações no período analisado. A variabilidade observada entre os anos, especialmente o aumento expressivo registrado em 2022, reforça a necessidade de interpretar a evolução temporal com cautela, considerando as oscilações anuais e as limitações inerentes à análise de uma série histórica de dez anos. Observou-se redução do número de internações em 2020 (139 registros) e 2021 (135 registros), seguida de aumento em 2022 (326 registros). Essas oscilações coincidem temporalmente com o período da pandemia de COVID-19 e seus desdobramentos. Rajalu *et*

al. (2022), ao analisarem a ocorrência de traumatismo cranioencefálico durante a pandemia, identificaram redução dos atendimentos e alterações nos mecanismos de trauma em um serviço hospitalar da Índia. Entretanto, os achados desse estudo não podem ser diretamente extrapolados para a realidade dos municípios analisados. Considerando o delineamento ecológico e as variáveis disponíveis na presente pesquisa, não é possível estabelecer uma relação causal entre o contexto pandêmico e as variações observadas nas internações. Assim, o aumento registrado em 2022 deve ser interpretado como uma oscilação descritiva da série histórica, cuja compreensão demanda investigações adicionais sobre possíveis fatores epidemiológicos, assistenciais e contextuais.

Além das possíveis alterações no contexto epidemiológico, mudanças na oferta e na organização dos serviços hospitalares podem influenciar o volume de internações registrado segundo o local de atendimento. Nesse sentido, a ampliação da oferta de neurocirurgia no Hospital Macrorregional Alexandre Mamede Trovão, em Coroatá, em março de 2022, constitui um elemento contextual relevante para a compreensão da organização regional da assistência (Maranhão, 2025). Entretanto, os dados analisados não permitem determinar se essa ampliação contribuiu para o aumento das internações observado em 2022, uma vez que não foram investigados os fluxos de referência, os procedimentos realizados ou as características individuais dos pacientes.

No aspecto geográfico e assistencial, a análise por local de internação evidenciou diferenças expressivas na distribuição das hospitalizações e dos indicadores assistenciais entre os municípios da antiga Microrregião Geográfica de Codó. Enquanto Codó e Timbiras concentraram os maiores volumes de internações (34,94%

e 29,97%, respectivamente), Coroatá apresentou a maior taxa de mortalidade hospitalar (13,09%) e a maior participação nos valores financeiros aprovados pelo SIH/SUS em 2024. O município concentrou 57,6% dos óbitos intra-hospitalares registrados na microrregião, apresentou médias de permanência hospitalar predominantemente superiores às dos demais municípios, atingindo 12,0 dias em 2024, e respondeu por 83,29% do valor total aprovado pelo SIH/SUS naquele ano.

A concentração de óbitos intra-hospitalares, as maiores médias de permanência e os valores financeiros aprovados registrados em Coroatá podem estar relacionados, entre outros fatores, às características da organização regional da assistência hospitalar. Nesse contexto, destaca-se o Hospital Macrorregional Alexandre Mamede Trovão, identificado pela Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão como unidade de referência para atendimentos especializados de média e alta complexidade, incluindo serviços neurocirúrgicos (Maranhão, 2025). A existência dessa estrutura assistencial torna plausível a hipótese de que os fluxos de referência e a composição dos pacientes atendidos contribuam para as diferenças observadas entre os municípios. Entretanto, como a análise foi realizada a partir de dados agregados por local de internação, não foi possível identificar os municípios de residência, os fluxos efetivos de transferência ou a gravidade clínica individual dos pacientes. Dessa forma, a maior mortalidade hospitalar registrada em Coroatá não pode ser atribuída diretamente à maior gravidade dos casos, nem interpretada isoladamente como indicador da qualidade ou da capacidade resolutiva dos serviços.

Do ponto de vista financeiro, observou-se aumento dos valores nominais totais aprovados das Autorizações de Internação Hospitalar

(AIH) por traumatismo intracraniano a partir de 2022, alcançando R$ 662.807,83 em 2024 nos municípios integrantes da antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão. Esse comportamento evidencia a elevação dos montantes financeiros aprovados no âmbito do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), sem permitir, entretanto, concluir que houve aumento proporcional da participação dessas internações no orçamento público de saúde, uma vez que os valores analisados não foram corrigidos pela inflação e não foram relacionados às despesas totais em saúde dos municípios. Embora a assistência ao traumatismo cranioencefálico possa envolver internações prolongadas, cuidados intensivos, exames complementares e acompanhamento multidisciplinar, os valores aprovados nas AIH não permitem identificar individualmente todos os componentes dos custos assistenciais. Além disso, a literatura aponta que o traumatismo cranioencefálico pode produzir repercussões socioeconômicas que ultrapassam o período de hospitalização, incluindo limitações funcionais, afastamento das atividades laborais e impactos sobre os pacientes e suas famílias (Costa *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2025). Ressalta-se que os valores financeiros registrados no SIH/SUS correspondem aos montantes aprovados no processamento das AIH, não representando necessariamente os custos econômicos efetivos da assistência hospitalar. Dessa forma, sua interpretação deve considerar as características do sistema de financiamento e registro das internações, não sendo possível utilizá-los isoladamente como medida direta dos custos reais dos serviços de saúde.

A organização regionalizada das redes de atenção à saúde envolve desafios relacionados à governança, à articulação entre gestores e à integração dos serviços assistenciais, conforme discutido por

Casanova *et al.* (2017) em investigação sobre a implementação de redes de atenção à saúde na Amazônia Legal. Nesse contexto, o conhecimento da distribuição territorial das internações e dos indicadores hospitalares pode contribuir para o planejamento dos serviços de urgência e emergência e para a identificação de necessidades de investigação sobre os fluxos assistenciais. Paralelamente, a literatura epidemiológica sobre traumatismo cranioencefálico reforça a importância de estratégias preventivas relacionadas à segurança no trânsito e à prevenção de quedas, especialmente entre grupos populacionais vulneráveis (Karibe *et al.*, 2017; Xenofonte; Marques, 2021). Entretanto, considerando que os mecanismos de trauma não foram identificados nesta pesquisa, essas estratégias devem ser compreendidas como recomendações gerais fundamentadas na literatura, e não como intervenções derivadas da identificação direta das causas das internações nos municípios estudados.

O presente estudo apresenta limitações inerentes à utilização de dados secundários obtidos de sistemas de informação administrativa, como o SIH/SUS. Primeiramente, a análise conduzida por local de internação caracteriza a produção e a carga assistencial absorvida pelos estabelecimentos de saúde, e não o risco de adoecimento ou a incidência na população residente de cada município. Ademais, as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) registram eventos de internação e não indivíduos de forma unívoca, o que possibilita a ocorrência de reinternações do mesmo paciente no período. Destaca-se também que o desenho ecológico impede a realização de inferências causais ou em nível individual. Outras limitações relevantes compreendem a possibilidade de subnotificações, inconsistências no preenchimento de registros e de codificação da CID-10, além da exclusão de atendimentos prestados

exclusivamente na rede privada e de óbitos ocorridos no local do evento antes da admissão hospitalar. Não obstante tais restrições, os dados analisados oferecem um panorama relevante da demanda assistencial e do valor financeiro aprovado do trauma craniano na rede pública de saúde do interior maranhense.

Adicionalmente, a interpretação das taxas de mortalidade hospitalar deve considerar a instabilidade de estimativas baseadas em pequenos números de eventos, especialmente nos municípios com menor volume de internações. A análise temporal também apresenta limitações relacionadas ao número de observações anuais e à utilização de contagens absolutas, sem ajuste por população residente, mudanças na oferta de serviços ou características clínicas dos pacientes. Essas condições restringem a interpretação das diferenças observadas e impedem o estabelecimento de relações causais entre os indicadores hospitalares e possíveis fatores contextuais.

4. CONCLUSÃO

As internações por traumatismo intracraniano na antiga Microrregião Geográfica de Codó, Maranhão, entre 2015 e 2024, apresentaram predominância do sexo masculino e da faixa etária de 20 a 39 anos. A série histórica revelou oscilações anuais, com pico em 2022, sem evidência de tendência linear estatisticamente significativa. Codó concentrou o maior volume de internações, enquanto Coroatá apresentou a maior mortalidade hospitalar proporcional no período e a maior participação nos valores financeiros aprovados em 2024. Esses resultados caracterizam a distribuição da produção hospitalar financiada pelo SUS segundo o local de internação e demonstram diferenças nos indicadores

assistenciais entre os municípios. Entretanto, não permitem estimar o risco de adoecimento da população residente nem atribuir essas diferenças à gravidade clínica dos pacientes ou à qualidade da assistência. Os achados podem subsidiar o monitoramento dos indicadores hospitalares e o planejamento regional da rede de atenção às urgências, além de orientar investigações sobre os fluxos assistenciais e as características clínicas dos pacientes atendidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, José Leopoldo Ferreira; CARDOSO, Maria Regina Alves. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiologia e Serviços de Saúde,** v. 24, n. 3, p. 565–576, 2015. DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024.

ASEVÊDO, Matheus Machado de; COSTA, Sueli de Souza. Internações hospitalares por traumatismo cranioencefálico: uma análise do perfil epidemiológico no estado do Maranhão entre 2016 e 2020. **Research, Society and Development,** v. 11, n. 2, e3511225362, p. 1–12, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25362.

BAIRROS, Ana Rafaela de *et al.* Traumatismo cranioencefálico e trauma abdominal no Brasil: panorama epidemiológico, desafios assistenciais e perspectivas em saúde pública. **Revista FT,** v. 29, n. 153, dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.69849/revistaft/cl10202512181239.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). **Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Acesso em: 8 jun. 2026.

CARTERI, Randhall Bruce Kreismann; SILVA, Ricardo Azevedo da. Traumatic brain injury hospital incidence in Brazil: an analysis of the past 10 years. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva,** v. 33, n. 2, p. 282–289, 2021. DOI: https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210036.

CASANOVA, Angela Oliveira; CRUZ, Marly Marques; GIOVANELLA, Ligia; ALVES, Glaydes dos Reis; CARDOSO, Gisela Cordeiro Pereira. A implementação de redes de atenção e os desafios da governança regional em saúde na Amazônia Legal: uma análise do Projeto QualiSUS-Rede. **Ciência & Saúde Coletiva,** Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 1209–1224, 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26562016.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 24 maio 2016.

COSTA, Daniela Guimarães Alves da *et al.* Análise epidemiológico da vítima de traumatismo intracraniano no macrorregiões brasileiras. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences,** v. 6, n. 1, p. 81–90, 2024. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n1p81-90.

DEWAN, Michael C. *et al.* Estimating the global incidence of traumatic brain injury. **Journal of Neurosurgery,** v. 130, n. 4, p. 1080–1097, 2019. DOI: https://doi.org/10.3171/2017.10.JNS17352.

FREITAS, Mariana Tainá Oliveira de; PEIXOTO, Rayana Teixeira. Perfil epidemiológico das internações por traumatismo intracraniano em crianças e adolescentes entre os anos de 2015 e 2024. **Anais do 63º Momento Científico da IFMSA Brazil,** n. 3, 2025. Disponível em:

https://revistas.ifmsabrazil.org/eventos/article/view/1285. Acesso em: 9 nov. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias:** 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf. Acesso em: 7 nov. 2026.

KARIBE, H.; HAYASHI, T.; NARISAWA, A.; KAMEYAMA, M.; NAKAGAWA, A.; TOMINAGA, T. Clinical characteristics and outcome in elderly patients with traumatic brain injury: for establishment of management strategy. **Neurologia Medico-Chirurgica,** v. 57, n. 8, p. 418–425, 2017. DOI: https://doi.org/10.2176/nmc.st.2017-0058.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003. DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Saúde. **Governo registra mais de 275 mil atendimentos em um ano no Hospital Macrorregional de Coroatá.** São Luís: SES-MA, 13 jul. 2025. Disponível em: https://www.saude.ma.gov.br/governo-registra-mais-de-275-mil-atendimentos-em-um-ano-no-hospital-macrorregional-de-coroata/. Acesso em: 7 nov. 2026.

NASCIMENTO, Susana; BRAGA, Gabriella Thaís Pereira; QUEIROZ, Alessandra Vasconcelos de; LAURETO, Jordana Rey; CAMPOS, Alexandre de Souza; MACEDO, José Roberto de Deus; SILVA, Paulo

Eugênio. Perfil epidemiológico de pacientes adultos com traumatismo cranioencefálico grave na rede SUS do Distrito Federal: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Neurologia,** v. 56, n. 4, p. 5–10, 2020. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/rbn/article/view/40224. Acesso em: 7 nov. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde:** 10ª revisão (CID-10). São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português / Edusp, 1995.

RAJALU, B. M. *et al.* Traumatic brain injury during COVID-19 pandemic—time-series analysis of a natural experiment. **BMJ Open,** v. 12, n. 4, e052639, 2022. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052639.

SILVA, João Marcos de Paula da *et al.* Perfil Epidemiológico e Mortalidade Hospitalar por Traumatismo Intracraniano no Paraná: Análise de 5 Anos (2020–2024). **Journal of Medical and Biosciences Research,** v. 2, n. 6, p. 733–742, 2025. DOI: https://doi.org/10.70164/jmbr.v2i6.1038.

TEODORO, Caroline Rosa Gentil *et al.* Perfil epidemiológico do traumatismo cranioencefálico no Brasil: um estudo de 2014 a 2023. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação,** v. 11, n. 2, p. 1860–1868, 2025. DOI: https://doi.org/10.51891/rease.v11i2.18231.

WIDDOP, L.; KAUKAS, L.; WELLS, A. Effect of pre-management antithrombotic agent use on outcome after traumatic acute subdural hematoma in the elderly: a systematic review. **Journal of**

Neurotrauma, v. 40, n. 7–8, p. 635–648, 2023. DOI: https://doi.org/10.1089/neu.2022.0052.

XENOFONTE, Marcelo Rafael; MARQUES, Consuelo Penha Castro. Perfil epidemiológico do traumatismo cranioencefálico no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Neurologia,** v. 57, n. 1, p. 17–21, 2021. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/rbn/article/view/43086. Acesso em: 7 nov. 2026.

---

[1] Discente do curso de Medicina da Faculdade de Ciências da Saúde Pitágoras de Codó. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail. ORCID: https://orcid.org/0009-0004-1425-2935. Lattes: http://lattes.cnpq.br/9696557604104398.

[2] Discente do curso de Medicina da Faculdade de Ciências da Saúde Pitágoras de Codó. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail. ORCID: https://orcid.org/0009-0005-9098-3497. Lattes: http://lattes.cnpq.br/5467335809793744.

[3] Doutor em Biotecnologia. Docente da Faculdade de Ciências da Saúde Pitágoras de Codó. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2089-4147. Lattes: http://lattes.cnpq.br/4494952805799326.