Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Tendência temporal das taxas de internação hospitalar para realização de microcirurgia de tumor intracraniano no Brasil no período de 2004 a 2023

Temporal trend of hospital admission rates for microsurgery of intracranial tumors in Brazil from 2004 to 2023

Tendencia temporal de las tasas de hospitalización por microcirugía de tumor intracraneal en Brasil en el período de 2004 a 2023

Adriano Medina Matos[1], Odilamar Santos de Andrade[1], Robson Luis Oliveira de Amorim[1], Ronilson Ferreira Freitas[1], Andrezza Lauria de Moura[1] Juscimar Carneiro Nunes[1].

RESUMO

Objetivo: Avaliar a tendência temporal das taxas de internação hospitalar para realização de microcirurgia para tumor intracraniano no Brasil no período de 2008 a 2023. **Métodos:** Estudo ecológico de séries temporais, com dados obtidos do SIH/SUS via DATASUS. Foram analisadas internações hospitalares para microcirurgias de tumores intracranianos realizadas entre 2008 e 2023, considerando número de internações, tempo médio de permanência, valor médio da AIH e taxa de mortalidade. A análise utilizou regressão polinomial de quinto grau. Por utilizar dados secundários públicos e não identificáveis, a pesquisa foi dispensada de avaliação ética. **Resultados:** Identificaram-se 69.584 internações no período. Houve aumento de 61,5% no número anual de procedimentos, redução do tempo médio de permanência (de 14,9 para 12,1 dias) e da taxa de mortalidade (de 8,21% para 6,28%). O custo médio da AIH cresceu 81%. Os modelos de regressão apresentaram ajuste robusto ($R^2 > 0,72$), demonstrando tendência ascendente das internações e melhora dos indicadores assistenciais. **Conclusão:** Os dados evidenciam avanços na assistência neurocirúrgica pelo SUS, com ampliação do acesso e melhoria nos desfechos clínicos. Entretanto, permanecem desafios relacionados à desigualdade regional e limitações nos sistemas de informação, exigindo estratégias contínuas de monitoramento e qualificação dos serviços.

Palavras-chave: Microcirurgia, Tumor intracraniano, Internação hospitalar, Tendência temporal, Sistema único de saúde.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the temporal trend of hospital admission rates for microsurgery of intracranial tumors in Brazil from 2008 to 2023. **Methods:** This is an ecological time series study using data from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SIH/SUS), accessed via DATASUS. Hospitalizations for intracranial tumor microsurgeries performed between 2008 and 2023 were analyzed, considering variables such as number of hospitalizations, average length of stay, average cost per hospitalization (AIH), and mortality rate. Trend analysis was performed using fifth-degree polynomial regression. Ethical approval was not required as secondary, public domain data were used. **Results:** A total of 69,584 hospitalizations were recorded. There was a 61.5% increase in the annual number of procedures, a

[1] Universidade Federal do Amazonas. Programa de pós-graduação em cirurgia. Manaus - AM.

SUBMETIDO EM: 4/2025 | **ACEITO EM: 5/2025** | **PUBLICADO EM: 9/2025**

reduction in average length of stay (from 14.9 to 12.1 days), and a decrease in mortality rate (from 8.21% to 6.28%). The average AIH cost increased by 81%. Regression models showed strong fit ($R^2 > 0.72$), indicating upward trends in hospitalizations and improvement in care indicators. **Conclusion:** Findings suggest progress in neurosurgical care in the SUS, with expanded access and better clinical outcomes. However, regional disparities and information system limitations remain.

Keywords: Microsurgery, Intracranial tumor, Hospital admission, Time trend, Unified health system.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la tendencia temporal de las tasas de hospitalización por microcirugía de tumores intracraneales en Brasil entre 2008 y 2023. **Métodos:** Estudio ecológico de series temporales, con datos obtenidos del Sistema de Información Hospitalaria del SUS (SIH/SUS), a través del DATASUS. Se analizaron hospitalizaciones por microcirugías de tumores intracraneales entre 2008 y 2023, considerando el número de ingresos, duración media de la estancia, costo medio de la AIH y tasa de mortalidad. Se utilizó regresión polinómica de quinto grado para el análisis de tendencia. No se requirió aprobación ética, ya que se utilizaron datos secundarios de dominio público. **Resultados:** Se registraron 69.584 hospitalizaciones en el período. Hubo un aumento del 61,5% en el número anual de procedimientos, reducción de la estancia media (de 14,9 a 12,1 días) y de la mortalidad (de 8,21% a 6,28%). El costo medio de la AIH aumentó un 81%. Los modelos de regresión mostraron buen ajuste ($R^2 > 0,72$), con tendencia ascendente de hospitalizaciones y mejora en los indicadores asistenciales. **Conclusión:** Los resultados indican avances en la atención neuroquirúrgica en el SUS, con mayor acceso y mejores resultados clínicos. Sin embargo, persisten desigualdades regionales ylimitaciones en los sistemas de información.

Palabras clave: Microcirugía, Tumor intracraneal, Hospitalización, Tendencia temporal, Sistema único de salud.

INTRODUÇÃO

Os tumores intracranianos representam um grupo heterogêneo de neoplasias que podem acometer diferentes topografias do encéfalo e da medula espinhal, afetando indivíduos de todas as faixas etárias (LOUIS DN, et al., 2016; MENDES GA, et al., 2014a). Podem ser malignos ou não malignos e apresentam ampla variedade histopatológica, exigindo abordagem diagnóstica e terapêutica complexa (MENDES GA, et al., 2014b; VOGEL H, 2009).

Podem ser classificados em dois grandes grupos: primários e metastáticos. Os tumores primários são aqueles que se originam diretamente do tecido cerebral ou de estruturas adjacentes, como as meninges, nervos cranianos ou glândulas intracranianas, permanecendo restritos ao SNC. Esses tumores podem apresentar comportamento benigno ou maligno, sendo que ambos, mesmo os benignos, podem gerar consequências clínicas significativas, a depender de sua localização, taxa de crescimento e capacidade de compressão sobre estruturas neurológicas vitais (OTHMAN AK, et al., 2020).

Entre os principais tipos de tumores cerebrais primários destacam-se os gliomas, que incluem o astrocitoma, o oligodendroglioma, o ependimoma e o glioma do tronco cerebral. Outras neoplasias relevantes incluem o meningioma, que é um tumor intracraniano benigno mais frequente em adultos, o craniofaringioma, o adenoma hipofisário, o schwannoma (ou neurinoma do acústico), o meduloblastoma, mais comum em crianças, os tumores da glândula pineal e o glioma do nervo óptico (OTHMAN AK, et al., 2020).

Já os tumores metastáticos correspondem a neoplasias secundárias que se originam em outros órgãos, como: pulmão, mama, rim ou pele (melanoma); e se disseminam para o cérebro por via hematogênica. Esses casos são mais comuns que os tumores primários em adultos e geralmente indicam doença sistêmica avançada. A identificação precoce e o tratamento adequado dos tumores cerebrais dependem, entre outros fatores, da localização anatômica, da histologia tumoral e do acesso aos serviços especializados, o que pode variar substancialmente entre as regiões do Brasil (DA SILVA CR, et al., 2020)

No Brasil, entre os anos de 2023 e 2025, estima-se uma média anual de 11.490 novos casos de câncer do sistema nervoso central (SNC), sendo 6.110 em homens e 5.380 em mulheres, conforme projeções do Instituto Nacional de Câncer (INCA). Em escala global, em 2020, foram notificados cerca de 310 mil casos, com maior prevalência entre indivíduos do sexo masculino. Embora represente o 11º tipo de câncer mais frequente no Brasil — com 11.090 casos estimados em 2020, correspondendo a 1,77% das neoplasias malignas — o câncer do SNC destaca-se por sua elevada letalidade, sendo responsável por 9.355 óbitos no mesmo ano, o que equivale a 4,14% das mortes por câncer no país (BORSSOI SR, et al., 2024; DE OLIVEIRA SANTOS M, et al., 2023).

Observa-se um aumento progressivo na incidência desses tumores, que, devido à sua localização e complexidade, frequentemente requerem intervenções neurocirúrgicas avançadas. Dentre as estratégias terapêuticas disponíveis, a microcirurgia se destaca como abordagem central, sendo indicada principalmente em situações de compressão de estruturas encefálicas vitais ou em casos de déficit neurológico progressivo (LOUIS DN, et al., 2021)

Nas últimas décadas, a evolução tecnológica aplicada à neurocirurgia, associada à consolidação de políticas públicas voltadas à atenção oncológica, como a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), tem ampliado o acesso a procedimentos especializados, incluindo a microcirurgia para tumores intracranianos (BRASIL, 2013).

No contexto brasileiro, observa-se uma limitada disponibilidade de estudos científicos que abordem dados epidemiológicos relacionados às diversas especialidades cirúrgicas e à evolução de sua realização ao longo do tempo. Além disso, pesquisadores destacam a carência de informações sobre o volume de cirurgias realizadas nos países, o que dificulta o planejamento de políticas públicas voltadas à ampliação do acesso aos serviços cirúrgicos (COVRE ER, et al., 2019; FISHER JL, et al., 2007)

Apesar desses avanços, há escassez de estudos que avaliem a trajetória temporal da realização desses procedimentos no SUS, especialmente sob a perspectiva dos indicadores assistenciais, como taxa de internação, tempo de permanência hospitalar, custos e desfechos clínicos. Nesse contexto, torna-se relevante compreender como esses dados se comportaram ao longo do tempo para subsidiar o planejamento em saúde. Diante do exposto, este estudo propõe-se a analisar a tendência temporal das taxas de internação hospitalar para realização de microcirurgia para tumor intracraniano no Brasil, entre os anos de 2008 e 2023, com base nos dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

MÉTODOS

Trata-se de estudo ecológico, de tendência temporal das internações hospitalares para realização de microcirurgia para Tumor Intracraniano realizados pelo Sistema Único de Saúde no período de 2004 a 2023. Os dados foram obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

Para obtenção das variáveis, acessaram-se Informações de Saúde (TABNET) sobre Assistência à Saúde do grupo de opções Produção Hospitalar (SIH/SUS). A opção dos dados consolidados, foram a partir de 2008, e a abrangência geográfica escolhida foi Brasil, por região e unidade de federação.

As variáveis obtidas foram as seguintes: 1) Internações - quantidade de AIHs pagas no período; 2) Valor médio da AIH - Valor médio das AIHs pagas no período, na unidade monetária da época; 3) Média de permanência - Média de permanência das internações referentes às AIHs pagas, computadas como internações, no período; 4) Taxa de mortalidade - Razão entre a quantidade de óbitos e o número de AIHs pagas, computadas como internações, no período, multiplicada por 100 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024).

Por meio da opção “Procedimentos” foram obtidas as informações sobre “Microcirurgia para tumor intracraniano” e “Microcirurgia para tumor intracraniano (com técnica complementar)”. Disponíveis no período de janeiro/2008 à dezembro de 2023. Optou-se não incluir o ano de 2024 por que no momento da coleta de dados não havia sido fechado o ano, caso contrário poderia interferir na amostra final, consequentemente nos cálculos que constituem a Tendência Temporal. Pela opção “Conteúdo” foram obtidos os dados sobre número de internações, valor médio das AIH, média de permanência e taxa de mortalidade.

A análise de tendência temporal foi realizada por meio de modelos de regressão polinomial de quinto grau, permitindo capturar flutuações complexas nos dados ao longo do tempo e oferecendo ajustes mais refinados para identificar padrões e inflexões na trajetória das variáveis analisadas (CHEIN F, 2019).

Como medida de precisão do modelo, empregou-se o coeficiente de determinação (R2 quanto mais próximo de 1, mais ajustado encontra-se o modelo). Inicialmente, testou-se o modelo de regressão linear simples ($Y = \beta0+\beta 1X$) e, posteriormente, os modelos de ordem maior, até chegar no de quinto grau ($Y=\beta0 +\beta1X+\beta2X2+\beta3X3+\beta4X4+\beta5X5$).

Considerou-se como melhor modelo aquele que apresentou maior significância estatística (menor valor de p) e resíduos sem vícios. Quando dois modelos se revelaram semelhantes do ponto de vista estatístico, para a mesma variável, optou-se pelo modelo mais simples, atendendo ao princípio de parcimônia. Considerou-se tendência significativa quando o modelo estimado obteve p-valor <0,05. A tabulação dos dados e as análises estatísticas foram realizadas pelos Softwares Microsoft Excel 2016 e PRISMA.

Por se tratar de um estudo com utilização de dados obtidos de fontes secundárias, sem identificação de sujeitos da pesquisa e cujo acesso é de domínio público, houve dispensa da apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

RESULTADOS

No período de 2008 a 2023, foram registradas 69.584 internações hospitalares para realização de microcirurgia para tumor intracraniano no Brasil, conforme dados extraídos do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). A análise de tendência temporal demonstrou variações significativas nos principais indicadores hospitalares relacionados ao procedimento. Observou-se um crescimento progressivo no número anual de internações, que passou de 3.568 em 2008 para 5.764 em 2023, representando uma variação percentual acumulada de 61,5%. A taxa de internação por 100 mil habitantes acompanhou esse aumento, elevando-se de 1,9 para 2,7 no período. O modelo de regressão polinomial aplicado apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9227, indicando um ajuste robusto aos dados. Identificaram-se três fases distintas: crescimento entre 2008 e 2014, declínio entre 2015 e 2019, e uma nova fase de ascensão a partir de 2020, culminando no valor máximo em 2023 (**Tabela 1**).

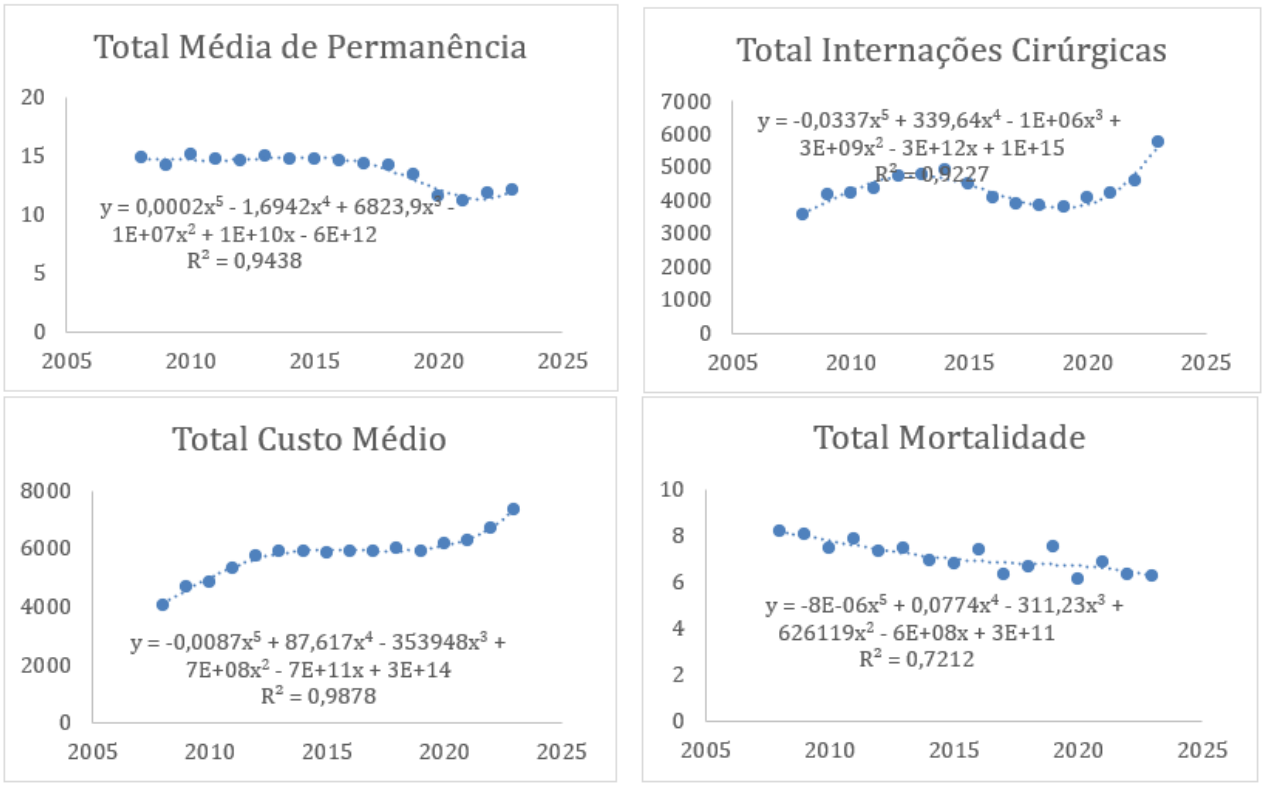
No que se refere ao tempo médio de permanência hospitalar, observou-se uma tendência decrescente, passando de 14,9 dias em 2008 para 12,1 dias em 2023, com o menor valor registrado em 2021 (11,2 dias). O valor médio no período analisado foi de 13,8 dias. Essa redução pode estar associada à maior eficiência hospitalar, avanços nas técnicas cirúrgicas e anestésicas, além de melhores práticas no cuidado pós-operatório. O modelo de tendência apresentou excelente ajuste ($R^2 = 0,9438$), mesmo com pequenas flutuações pontuais em alguns anos (**Tabela 2**).

Quanto ao valor médio das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH), houve um crescimento substancial ao longo dos anos. Em 2008, o custo médio era de R$ 4.051,33, alcançando R$ 7.353,28 em 2023, o que representa um aumento nominal superior a 81%. O valor médio do período foi de R$ 5.846,60. Apesar de certa estabilidade entre 2014 e 2019, a partir de 2020 houve um aumento consistente, possivelmente associado a reajustes na tabela SUS e à incorporação de novas tecnologias no processo assistencial. O modelo aplicado obteve $R^2 = 0,9878$, sugerindo um ajuste excelente aos dados (**Tabela 3**).

A taxa de mortalidade relacionada à realização de microcirurgia para tumor intracraniano apresentou tendência decrescente ao longo do período, reduzindo-se de 8,21% em 2008 para 6,28% em 2023. O menor valor observado foi de 6,16% em 2020. Essa redução pode refletir a melhoria da qualidade do cuidado perioperatório, maior especialização das equipes médicas, e evolução nas práticas de tratamento intensivo no pós-operatório. O modelo estatístico obteve $R^2 = 0,7212$, com redução mais acentuada até 2014, seguida de uma fase de flutuação entre 2015 e 2019, e nova tendência de queda após 2020 (**Tabela 4**).

A **Figura 1** apresenta um diagrama de dispersão que sintetiza visualmente a trajetória das quatro variáveis analisadas ao longo do período estudado: número de internações, tempo médio de permanência, valor médio da AIH e taxa de mortalidade. A representação gráfica permite observar a relação inversa entre o aumento da produção hospitalar e a melhora nos desfechos clínicos, como a redução do tempo de internação e da mortalidade (**Figura 1**).

Figura 1 - Diagrama de dispersão das internações cirúrgicas, permanência hospitalar, custo e mortalidade. Brasil, 2008 a 2023.



Fonte: Matos AM, et al., 2025. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, 2024.

Tabela 1 - Tendência temporal das internações para realização de microcirurgia para tumor intracraniano com ou sem técnica complementar (2008 a 2023)

Período	Número de Internações	Taxa de internação	Variação Percentual (%)	Tendência	R²	Modelo
2008	3568	1,9		Início		
2009	4203	2,2	17,80	Crescente		
2010	4208	2,2	0,12	Crescente		
2011	4379	2,3	4,06	Crescente		
2012	4720	2,4	7,79	Crescente		
2013	4790	2,4	1,48	Crescente		
2014	4930	2,4	2,92	Pico		
2015	4492	2,2	-8,88	Decrescente		
2016	4072	2,0	-9,35	Decrescente	R² = 0,9227	y = -0,0337x5 + 339,64x4 - 1E+06x3 + 3E+09x2 - 3E+12x + 1E+15
2017	3885	1,9	-4,59	Decrescente		
2018	3856	1,8	-0,75	Constante		
2019	3792	1,8	-1,66	Decrescente		
2020	4109	1,9	8,36	Crescente		
2021	4234	2,0	3,04	Crescente		
2022	4582	2,3	8,22	Crescente		
2023	5764	2,7	25,80	Máximo		
Total	**69584**					

Fonte: Matos AM, et al., 2025. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, 2024.

Tabela 2 - Tendência temporal do tempo de permanência dos que realizaram microcirurgia para tumor intracraniano com ou sem técnica complementar (2008 a 2023).

Período	Número de Internações	Tendência	R²	Modelo
2008	14,9	Início		
2009	14,2	Decrescente		
2010	15,1	Crescente (Pico)		
2011	14,7	Decrescente		
2012	14,6	Decrescente		
2013	15	Crescente (Pico)		
2014	14,8	Decrescente		
2015	14,8	Decrescente		
2016	14,6	Decrescente	R² = 0,9438	y = 0,0002x5 - 1,6942x4 + 6823,9x3 - 1E+07x2 + 1E+10x - 6E+12
2017	14,3	Decrescente		
2018	14,2	Decrescente		
2019	13,4	Decrescente		
2020	11,6	Decrescente		
2021	11,2	Decrescente		
2022	11,8	Crescente		
2023	12,1	Crescente		
Total	**13,8**			

Fonte: Matos AM, et al., 2025. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, 2024.

Tabela 3 - Tendência temporal dos valores do custo médio internações para realização de microcirurgia para tumor intracraniano com ou sem técnica complementar (2008 a 2023).

Período	Valor_médio_AIH	Tendência	R²	Modelo
2008	4051,33	Início		
2009	4702,46	Crescente		
2010	4835,48	Crescente		
2011	5335,48	Crescente		
2012	5767,01	Crescente		
2013	5933,48	Crescente		
2014	5890,08	Flutuação		
2015	5855,37	Flutuação		
2016	5925,21	Flutuação	R² = 0,9878	y = -0,0087x5 + 87,617x4 - 353948x3 + 7E+08x2 - 7E+11x + 3E+14
2017	5932,59	Flutuação		
2018	6029,9	Flutuação		
2019	5918,31	Flutuação		
2020	6154,69	Crescente		
2021	6289,05	Crescente		
2022	6710,03	Crescente		
2023	7353,28	Máximo		
Total	**5846,6**	_		

Fonte: Matos AM, et al., 2025. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, 2024.

Tabela 4 - Tendência temporal da mortalidade de quem realizou microcirurgia para tumor intracraniano com ou sem técnica complementar (2008 a 2023).

Período	Taxa de mortalidade	Tendência	R^2	Equação
2008	8,21	Início		
2009	8,07	Decrescente		
2010	7,44	Decrescente		
2011	7,86	Decrescente		
2012	7,35	Decrescente		
2013	7,49	Decrescente		
2014	6,92	Decrescente		
2015	6,77	Flutuação	R^2 = 0,7212	y = -8E-06x5 + 0,0774x4 - 311,23x3 + 626119x2 - 6E+08x + 3E+11
2016	7,39	Flutuação		
2017	6,33	Flutuação		
2018	6,69	Flutuação		
2019	7,52	Flutuação		
2020	6,16	Decrescente		
2021	6,83	Decrescente		
2022	6,33	Flutuação		
2023	6,28	Decrescente		
Total		—		

Fonte: Matos AM, et al., 2025. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, 2024.

DISCUSSÃO

Este estudo analisou a tendência temporal das internações hospitalares para realização de microcirurgia para tumor intracraniano no Brasil entre 2008 e 2023. Os resultados indicaram um aumento significativo no número de internações, acompanhado por uma redução no tempo médio de permanência hospitalar e na taxa de mortalidade, além de um aumento nos custos médios por internação.

Os tumores do SNC compreendem um conjunto amplo de tumores que podem afetar tanto o encéfalo quanto a medula espinhal. Em particular, os tumores intracranianos são aqueles localizados exclusivamente no interior da calota craniana, comprometendo estruturas como o parênquima cerebral, as meninges, a hipófise e a fossa posterior. Trata-se de um grupo altamente heterogêneo de entidades patológicas, caracterizado por elevada morbimortalidade e potencial de acometimento em diversas faixas etárias (BELTRAME CM, et al., 2022).

Neste sentido, estes tumores ao longo das últimas décadas têm sido notáveis, especialmente entre indivíduos com idade mais avançada. Esse fenômeno está parcialmente relacionado à evolução das tecnologias de diagnóstico por imagem, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, que contribuíram significativamente para o reconhecimento mais precoce e acurado dessas neoplasias (BORSSOI SR, et al., 2024; FISHER JL, et al., 2007).

O crescimento nas internações pode refletir a ampliação do acesso a serviços especializados de alta complexidade no Sistema Único de Saúde (SUS), bem como melhorias nos processos de diagnóstico e encaminhamento de pacientes. A Política Nacional de Atenção Oncológica e os esforços de regionalização da atenção à saúde também podem ter influenciado a maior disponibilidade de procedimentos neurocirúrgicos no período (BRASIL, 2013). Estudos apontam que a ampliação dos serviços hospitalares de alta complexidade tem contribuído para o aumento da oferta de neurocirurgias oncológicas, especialmente nas regiões Sul e Sudeste (MOURA JN, et al., 2021; GODOY CV e ROCHA GM, 2024).

Nesse cenário, é essencial que a expansão dos serviços públicos de saúde no Brasil seja acompanhada da incorporação de tecnologias em todas as regiões, a fim de garantir o acesso universal, sobretudo nas áreas mais remotas, com isso, evitando a sobrecarga dos centros já consolidados. Tal medida torna-se ainda mais urgente diante das expressivas lacunas na notificação de tumores que acometem o sistema nervoso central.

Como afirma, um estudo realizado em um importante centro de referência para o atendimento à saúde da população do Amazonas e de municípios vizinhos da Região Norte, cobrindo uma ampla área que inclui a Amazônia Ocidental, o sudoeste do Pará, Roraima, Acre, Rondônia e Amapá, observou-se elevada concentração de pacientes oriundos da capital amazonense (44%) e de municípios próximos, o que se relaciona à dificuldade de acesso a serviços médicos especializados em regiões mais isoladas do estado. Nessas áreas, o número real de casos pode estar subnotificado e subestimado (DA SILVA CR, et al., 2020).

A redução do tempo médio de permanência hospitalar pode estar relacionada ao avanço das técnicas cirúrgicas minimamente invasivas e à implementação de protocolos de cuidado centrado no paciente, como o *fast-track recovery*, que visa acelerar a reabilitação pós-operatória. Além disso, fatores como a melhoria na gestão hospitalar e a maior especialização das equipes também podem ter contribuído para essa redução (HEY G, et al., 2024).

No que diz respeito ao custo médio das AIHs, a elevação observada deve ser interpretada à luz da incorporação de novas tecnologias, como neuronavegação, monitorização neurofisiológica intraoperatória e microscopia de alta definição. Tais tecnologias, embora onerosas, são fundamentais para aumentar a precisão e segurança do procedimento, o que pode refletir diretamente nos desfechos clínicos e na qualidade do cuidado (MEROTTO FF, et al., 2024; FERREIRA TG, et al., 2024)

A queda na taxa de mortalidade observada no período pode estar vinculada à qualificação dos serviços de saúde, incluindo a maior disponibilidade de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), uso de técnicas anestésicas mais seguras e adoção de cuidados perioperatórios baseados em evidências. A literatura evidencia que o acesso a centros de referência com equipe multidisciplinar treinada está associado a menor mortalidade em neurocirurgias complexas (BINKOWSKI S, et al., 2024).

Além do contexto nacional, estudos internacionais corroboram que o avanço tecnológico e a consolidação de redes de atenção especializada têm impacto direto na melhoria dos indicadores assistenciais. Por exemplo, a centralização do tratamento de glioblastomas em centros especializados tem sido associada a melhores desfechos clínicos, destacando a importância da experiência institucional no manejo desses tumores (STUPP R, et al., 2005).

No Brasil, a distribuição desigual de especialistas em neurocirurgia constitui um entrave relevante à equidade no acesso. Regiões como Norte e Nordeste apresentam menor densidade de profissionais por habitante, o que pode dificultar o atendimento oportuno e comprometer os desfechos clínicos em áreas afastadas dos grandes centros urbanos. Segundo a Sociedade Brasileira de Neurocirurgia, há uma concentração de neurocirurgiões nas capitais, o que reforça a necessidade de políticas de interiorização da força de trabalho médica (UEOKA DI, 2018).

Nesse cenário, o fortalecimento das estratégias de formação, fixação e educação continuada de equipes multidisciplinares é fundamental para garantir a qualidade e a continuidade do cuidado. A criação de centros de ensino integrados às redes regionais pode favorecer a capacitação local e reduzir a dependência de transferência de pacientes, com consequente impacto na morbimortalidade.

Outro ponto crítico refere-se à qualidade dos sistemas de informação em saúde. A ausência de dados clínicos no SIH/SUS, como subtipo histológico, grau de ressecção, uso de adjuvância ou complicações perioperatórias, limita a análise aprofundada dos desfechos e a estratificação de risco. Iniciativas internacionais como o SEER (*Surveillance, Epidemiology, and End Results Program*) nos Estados Unidos demonstram como registros abrangentes e interoperáveis podem subsidiar políticas baseadas em evidência, direcionar recursos e monitorar qualidade assistencial (SURVEILLANCE, 2025; HANKEY BF, et al., 1999; RACES A, 2022).

Além disso, a crescente incorporação da inteligência artificial na medicina tem gerado perspectivas promissoras no campo da neurocirurgia. Ferramentas baseadas em aprendizado de máquina têm sido utilizadas para prever complicações pós-operatórias, auxiliar no planejamento cirúrgico e classificar imagens de forma automatizada, aumentando a precisão diagnóstica e promovendo maior segurança ao paciente (ALI R, et al., 2023).

Por fim, cabe destacar o papel da regulação assistencial e da logística de transporte em contextos geograficamente extensos, como a Amazônia Legal. A ausência de uma malha logística eficiente para o transporte sanitário especializado compromete a integralidade do cuidado e contribui para atrasos no diagnóstico e início do tratamento, especialmente em populações ribeirinhas e indígenas. Estudos apontam que a combinação entre telemedicina, regulação ativa e transporte aéreo pode ser uma solução viável para mitigar tais barreiras (SCUDELLER PG, et al., 2023).

Contudo, é importante reconhecer limitações estruturais do banco de dados utilizado. O Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), apesar de sua abrangência nacional e acesso público, carece de variáveis clínicas mais específicas, como características histológicas do tumor, escore funcional pré-operatório ou presença de comorbidades relevantes. Além disso, a codificação dos procedimentos pode não refletir com precisão a complexidade envolvida em cada caso.

Outro aspecto relevante refere-se à desigualdade regional na oferta de serviços especializados. Diversos estudos indicam que a concentração de recursos em regiões mais desenvolvidas, como Sul e Sudeste, cria um cenário de iniquidade no acesso, o que pode afetar diretamente os indicadores analisados neste estudo. Assim, o aumento global das internações pode mascarar desigualdades subnacionais importantes (HENNINGTON EA, et al., 2020).

Apesar dessas limitações, os achados desta análise oferecem subsídios valiosos para o planejamento da rede assistencial oncológica no país. A partir da identificação de padrões temporais nas internações, gestores podem reavaliar estratégias de financiamento, distribuição de leitos especializados, formação de recursos humanos e incorporação de novas tecnologias.

Em síntese, a tendência de aumento na realização de microcirurgias para tumor intracraniano, associada à melhora de indicadores como tempo de permanência e mortalidade, sugere um avanço na organização da atenção à saúde no Brasil. Ainda assim, permanece o desafio de garantir acesso equitativo e de qualidade em todas as regiões, reforçando a importância do monitoramento contínuo e da produção de evidências para subsidiar políticas públicas.

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou avanços na assistência hospitalar para microcirurgia de tumor intracraniano no Brasil entre 2008 e 2023, com base em dados do SIH/SUS. Observou-se aumento nas internações, redução no tempo médio de permanência e na taxa de mortalidade, além de elevação progressiva no custo médio das autorizações de internação. Tais achados sugerem melhorias na qualidade do cuidado neurocirúrgico no SUS, possivelmente relacionadas à incorporação de tecnologias, maior especialização das equipes e ampliação da oferta de serviços. Contudo, persistem desafios, como desigualdades regionais e limitações dos sistemas de informação. A análise temporal mostra-se útil para orientar o planejamento e a avaliação de políticas públicas, reforçando a necessidade de estratégias que ampliem o acesso equitativo à atenção especializada, com foco na qualidade, eficiência e sustentabilidade dos serviços. Espera-se que os resultados contribuam para subsidiar gestores e pesquisadores no fortalecimento da rede oncológica e na qualificação da neurocirurgia no país.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia (PPGRACI) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pelo apoio institucional à realização deste estudo. Esta pesquisa não contou com financiamento externo.

REFERÊNCIAS

1. ALI R, et al. Performance of ChatGPT and GPT-4 on neurosurgery written board examinations. Neurosurgery, 2023; 93(6): 1353–1365.

2. BELTRAME CM, et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com tumores intracranianos primários. Revista Médica do Paraná, 2022; 80(1): 1694.
3. BINKOWSKI S, et al. Proposta de implementação e monitoramento: protocolo assistencial de enfermagem para pacientes com derivação ventricular externa. Revista Gaúcha de Enfermagem, 2024; 45: spe1.
4. BORSSOI SR, et al. Perfil clínico epidemiológico dos pacientes com tumor intracraniano. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2024; 24(9): e17240.
5. BRASIL. Portaria nº 874, de 16 de maio de 2013. Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União, 2013.
6. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do SUS - DATASUS. Informações de Saúde (TABNET).
7. CHEIN F. Introdução aos modelos de regressão linear: um passo inicial para compreensão da econometria como uma ferramenta de avaliação de políticas públicas. 2019.
8. COVRE ER, et al. Permanência, custo e mortalidade relacionados às internações cirúrgicas pelo Sistema Único de Saúde. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 2019; 27.
9. DA SILVA CR, et al. Perfil clínico epidemiológico dos pacientes oncológicos submetidos a tratamento neurocirúrgico no Hospital Universitário Getúlio Vargas. Revista do Hospital Universitário Getúlio Vargas, 2020; 19: 1.
10. DE OLIVEIRA SANTOS M, et al. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. Revista Brasileira de Cancerologia, 2023; 69: 1.
11. FERREIRA TG, et al. Eficácia das técnicas minimamente invasivas na ressecção de tumores cerebrais de alto grau: uma revisão integrativa de desfechos clínicos. Caderno Pedagógico, 2024; 21(12): e11136.
12. FISHER JL, et al. Epidemiology of brain tumors. Neurologic clinics, 2007; 25(4): 867–890.
13. GODOY CV, ROCHA GM. A territorialidade da alta complexidade na Região Metropolitana de Belém, Brasil: a saúde especializada é subsidiada pelo SUS? Ciência & Saúde Coletiva, 2024; 29: 5.
14. HANKEY BF, et al. The surveillance, epidemiology, and end results program: a national resource. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, 1999; 8(12): 1117–1121.
15. HENNINGTON ÉA, et al. Saúde: desigualdades, vulnerabilidade e políticas públicas. Ciência & Saúde Coletiva, 2020; 25(5): 1572–1572.
16. HEY G, et al. Enhanced Recovery After Surgery Pathways in Pediatric Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. World Neurosurgery, 2024; 190: 329–338.
17. LAPOINTE S, et al. Primary brain tumours in adults. The Lancet, 2018; 392(10145): 432–446.
18. LOUIS DN, et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. Acta neuropathologica, 2016; 131: 803–820.
19. LOUIS DN, et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. Neuro-oncology, 2021; 23(8): 1231–1251.
20. MENDES GA, et al. Epidemiologia de uma série de tumores primários do sistema nervoso central. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery, 2014a; 33(04): 279–283.
21. MENDES GA, et al. Epidemiologia de uma série de tumores primários do sistema nervoso central. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery, 2014b; 33(04): 279–283.
22. MEROTTO FF, et al. O que as revisões sistemáticas dizem sobre o impacto da cirurgia robótica na neurocirurgia? Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2024; 6(1).
23. MOURA JN, et al. Perfil Epidemiológico E Cirúrgico De Pacientes Neuro-Oncológicos Submetidos a Cirurgias Neurológicas. Cogitare Enfermagem, 2021; 26.
24. OTHMAN AK, et al. Demographic study of brain tumour in a neurosurgical department in Terengganu, Malaysia. The Medical journal of Malaysia, 2020; 75(6): 705–709.
25. RACES A. SEER Cancer Statistics Review 1975-2014, 2022.
26. SCUDELLER PG, et al. Telemedicine in Brazil: teleconsultations at the largest University Hospital in the Country. Telemedicine Reports, 2023; 4(1): 193–203.
27. STUPP R, et al. Radiotherapy plus Concomitant and Adjuvant Temozolomide for Glioblastoma. New England Journal of Medicine, 2005; 352(10): 987–996.
28. SURVEILLANCE. SEER Cancer Statistics. Disponível em: https://seer.cancer.gov/. Acessado em: 16 abril de 2025.
29. UEOKA DI. Perfil Científico Dos Neurocirurgiões No Brasil. 2018.
30. VOGEL H. Nervous system. Cambridge University Press, 2009.