



CURSO DE MEDICINA

ANA CLARA DE LEMOS GUIMARÃES

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DO TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO
NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL, 2012 A 2022.**

SALVADOR

2024

Ana Clara de Lemos Guimarães

**ANÁLISE DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICA DO TRAUMATISMO
CRANIOENCEFÁLICO NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL, 2012
A 2022.**

Projeto de pesquisa apresentado ao Curso de Graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para aprovação no 4º ano do Curso de Medicina.

Orientador: Prof. Me. Raimundo Nonato
Ribeiro Fernandes

Salvador

2024

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, sobretudo, aos amores que me deram a vida, Ana Simone e Carlos Alex, e à minha Madrinha, Alana Virginia, que sempre estiveram ao meu lado e nunca mediram esforços para concretizar meu sonho de cursar Medicina. Agradeço aos professores que me ajudaram a desenvolver esse trabalho, especialmente à meu orientador, Prof. Raimundo Fernandes, Prof. Juarez Diaz, e Profa. Carol Feitosa uma vez que com muito cuidado e dedicação me trouxeram paz e leveza em um momento tão crítico e crucial da minha trajetória acadêmica. Agradeço à minha irmã que esteve ao meu lado sempre e me apoiou em momentos de dificuldades sem fim. Agradeço também à minha tia Silvana Guimarães por ser minha referência acadêmica e me ensinar desde nova a importância da dedicação e estudo no ambiente universitário. Agradeço também à minha tia Juliana Lemos pelos inúmeros deveres de casa que me ajudou a fazer, todas as contas de tabuadas e todas as questões de biologia, sua importância em minha vida é inexplicável. Ainda gostaria de demonstrar minha dedicação à minha amada avó Vanilda Guimarães que permanece sendo uma fonte inesgotável de amor e sendo referência de coragem, elegância, respeito, organização e dedicação na minha vida. Gostaria de agradecer também aos meus amigos: Luisa de Pinho Rocha, Janaina Birschener Hora, Isabela Nogueira, Larissa Kruschewsky, Luanna Soledade, Drielle Mascarenhas, Julia Marques, Maria Eduarada Nunes, Maria Eduarda Amorim, Maria Cristina Gedeon, Maria Paula Lavigne, Vitória Cristina e meu namorado Guilherme Polycarpo que me apoiaram e acreditaram em mim durante todo esse percurso. Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a Deus por tudo, principalmente, por colocar pessoas tão extraordinárias na minha vida.

A todos vocês, meu sincero agradecimento.

RESUMO

Introdução: O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é a principal causa de óbito e incapacidade em adultos, afetando principalmente indivíduos com menos de 45 anos, especialmente homens. Sua alta incidência e custo para o Sistema Único de Saúde (SUS), junto à escassez de estudos epidemiológicos, tornam urgente a análise demográfica para embasar intervenções de saúde. **Objetivo:** O estudo visa analisar o perfil epidemiológico das internações por TCE no Brasil entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022, definir a tendência temporal das taxas de hospitalizações e mortalidade, descrever a distribuição espacial por região e avaliar a letalidade do TCE. **Métodos:** Este é um estudo epidemiológico, descritivo, retrospectivo e quantitativo sobre internações por TCE no Brasil. Os dados foram obtidos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do DATASUS e as projeções populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As variáveis analisadas incluem sexo, faixa etária, região geográfica, custo total e tempo médio de internação. Utilizou-se estatística descritiva para análise das variáveis, apresentando números brutos, taxas de internação, mortalidade e letalidade. **Resultados:** Entre 2012 e 2022, houve 1.466.716 internações por TCE no Brasil, com 77,31% dos casos em homens e 22,68% em mulheres. A letalidade geral foi de 7,57%, com um custo total de R\$2.514.910.263,00 e tempo médio de internação de 5,9 dias. A regressão linear indicou uma tendência decrescente na taxa de internação, com um coeficiente de determinação moderado ($R^2=0,357$, $\beta=-0,587$, $p=0,04$). A região Sul apresentou as maiores taxas de internação, com homens apresentando uma taxa média 3,53 vezes maior que as mulheres. A taxa de mortalidade foi consistentemente maior entre homens (média de 7,93 por 100.000 habitantes) do que entre mulheres (média de 1,93). A faixa etária acima de 80 anos mostrou a maior taxa de mortalidade (média de 32,37 por 100.000 habitantes). A letalidade também foi maior entre homens (7,9%) em comparação às mulheres (6,49%), resultando em uma razão de letalidade de 1,22 (IC 95%: 1,20-1,23). A letalidade foi mais alta em pacientes com 80 anos ou mais (19,23%), enquanto a menor foi observada em crianças de 1 a 9 anos. A região Sul apresentou a menor taxa de letalidade (5,56%), enquanto a Região Sudeste teve a maior (8,47%). **Conclusão:** Os dados indicam alta prevalência de TCE entre homens e letalidade crescente com a idade, especialmente em indivíduos acima de 80 anos. Apesar da tendência decrescente nas taxas de internação, a carga financeira e social do TCE permanece significativa. A análise regional revela variações nas taxas de letalidade, com a Região Sudeste enfrentando os maiores desafios. Esses resultados ressaltam a necessidade de políticas de saúde direcionadas à prevenção de TCE e à melhoria do atendimento a grupos vulneráveis, como homens e idosos.

PALAVRAS-CHAVE: Traumatismo cranioencefálico; Epidemiologia; Internações hospitalares

ABSTRACT

Background: Traumatic brain injury (TBI) is the leading cause of death and disability among adults, predominantly affecting individuals under 45 years old, particularly men. Its high cost to the Brazilian Unified Health System (SUS), along with its high incidence and morbidity/mortality rates, underscores the urgency of conducting demographic analyses to address this health problem and support intervention planning. **Objective:** This study aims to define the epidemiological profile of hospitalizations due to TBI in Brazil from January 2012 to December 2022. It also seeks to determine the temporal trend of hospitalization rates and annual mortality, describe the spatial distribution by region, and assess TBI lethality. **Methods:** This is a retrospective, descriptive, quantitative epidemiological study focusing on TBI hospitalizations in Brazil. Data were obtained from the Hospital Information System (SIH) of DATASUS, and population projection data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The analyzed variables included biological sex, age group, geographic region, total cost, and average length of hospitalization. Descriptive statistics were used to analyze the variables, presented as raw numbers, hospitalization, mortality, and lethality rates. **Results:** From 2012 to 2022, there were 1,466,716 TBI-related hospitalizations in Brazil, with 77.31% male and 22.68% female. The overall lethality of TBI during this period was 7.57%, with total costs amounting to R\$2,514,910,263.00 and an average length of stay of 5.9 days. Linear regression analysis indicated a moderate coefficient of determination with a statistically significant decreasing trend in hospitalization rates ($R^2=0.357$, $\beta=-0.587$, $p=0.04$). The South region exhibited the highest hospitalization rates, with men having an average rate 3.53 times higher than women, and individuals aged 80 or older presenting the highest hospitalization rates. The mortality rate was consistently higher among men (an average of 7.93 per 100,000 inhabitants) compared to women (1.93 per 100,000 inhabitants) and was highest in the 80 and older age group (32.37 per 100,000 inhabitants). Lethality was also greater among men (7.9%) than women (6.49%), resulting in a lethality ratio of 1.22 (95% CI: 1.20-1.23). The highest lethality was observed in patients aged 80 or older (19.23%), while the lowest was among children under 9 years old. The South region had the lowest lethality rate (5.56%), while the Southeast recorded the highest (8.47%). **Conclusion:** The data indicate a high prevalence of TBI among men and increasing lethality with age, particularly in those aged 80 and older. Although hospitalization rates show a downward trend, the financial and social burden of TBI remains significant. Regional analysis reveals variations in lethality rates, with the Southeast facing the greatest challenges. These findings highlight the need for health policies aimed at preventing TBI and improving care for vulnerable groups, particularly men and the elderly.

Keywords: Traumatic brain injury; Epidemiology; Hospitalization

SUMÁRIO

Sumário

1 . INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Geral.....	8
2.2 Específicos	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1 ANATOMIA	8
3.2 DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS	9
3.3 EPIDEMIOLOGIA.....	10
3.4 CONSEQUÊNCIAS.....	10
3.5 SINAIS E SINTOMAS.....	11
3.6 DIAGNÓSTICO	12
3.7 TRATAMENTO	13
4. METODOLOGIA	13
4.1 DESENHO DO ESTUDO	14
4.2 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO	14
4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	14
4.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	14
4.5 TIPOS DE VARIÁVEIS EM SAÚDE	15
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	15
4.6.1 CÁLCULOS DE INDICADORES.....	15
4.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	16
5.RESULTADOS	16
6.DISSCUSSÃO	26
7. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

Dedico esse trabalho à meus avós: Manoel
Guimarães e Maria Ivanice Lima Franca, os quais
sob muito sol me fizeram chegar aqui, para que eu,
na sombra, pudesse seguir meus sonhos, e ajudar
outros com o amor que eles me ensinaram.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil assume o papel de liderança, comparado a outros países, no que tange a violência, e ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de mais mortes no trânsito, estando atrás somente da Índia e China.⁶ A criminalidade, o aumento do ataque contra minorias, a política tolerante em relação às armas de fogo e à munição, e o recrudescimento da violência no campo, tornam o Brasil um país cada vez mais periculoso.⁸ Esse contexto no qual o país se insere, cria um ambiente ideal para a ocorrência do Traumatismo Cranioencefálico (TCE), um sério problema de saúde pública em todo o mundo.²

O TCE é caracterizado por lesões de ordem traumática no couro cabeludo, na caixa craniana, no encéfalo ou nos vasos que o vascularizam, gerado por forças externas, que podem surgir graças à abalos diretos ou secundárias a movimentações bruscas da cabeça. Tais impactos podem promover, de forma primária, o acometimento funcional e/ou anatômico de estruturas relacionadas ao sistema nervoso, como os neurônios, neuróglio, artérias, veias, seios venosos e ventrículos.² Posteriormente, podem se instaurar lesões secundárias, que evoluem ao longo do tempo e são decorrentes de alterações vasculares, inflamatórias e metabólicas, como por exemplo, o desenvolvimento de edemas, hematomas ou o aumento da pressão intracraniana.⁵

O TCE é a principal causa de óbito e incapacidade em adultos, acometendo, sobretudo, indivíduos menores que 45 anos e homens (correspondem a 80% dos casos). Sua incidência contribui para repercussões catastróficas de ordem física, psicológica, sociais e econômicas, uma vez que afeta a faixa etária de pessoas economicamente ativas.⁶ No Brasil, uma análise epidemiológica realizada a partir de dados do DATASUS de 2008 a 2012 demonstrou que aproximadamente 125.500 internações hospitalares por ano associadas ao TCE, e uma taxa de mortalidade por volta de 5,1 por 100 mil habitantes por ano. Os custos anuais devido as internações contabilizaram R\$ 156.300.000, o que equivale a R\$ 1.235, para cada caso, sem incluir as despesas indiretas.^{4,8}

Em função dos altos custos monetários que o TCE apresenta para o Brasil, somado às suas altas taxas de incidência e morbimortalidade e a escassez de estudos epidemiológicos que abordem o presente tema, urge a necessidade da elaboração de análises demográficas

a fim de explicitar os principais aspectos que norteiam esse agravo de saúde, a fim de subsidiar o planejamento de intervenções que busquem sua contenção.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar o perfil epidemiológico dos pacientes hospitalizados por TCE no Sistema Único de Saúde, Brasil, entre 2012-2022.

2.2 Específicos

Descrever as características demográficas dos pacientes;

Determinar a tendência temporal da taxa de hospitalizações e a mortalidade hospitalar anual;

Descrever a distribuição espacial por região geográfica no país;

Determinar a letalidade do TCE.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANATOMIA

O Crânio, esqueleto da cabeça é composto por 22 ossos, é revestido externamente pelo couro cabeludo, e abriga em seu interior o encéfalo, que é constituído pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico.¹⁴ Internamente ao crânio, revestindo o sistema nervoso central, existem as meninges cranianas, membranas conjuntivas que promovem a proteção do parênquima cerebral e a sustentação dos vasos sanguíneos e seios venosos, elas são em número de três, dura-máter, aracnóide e pia-máter.¹³ A rede vascular do sistema nervoso é bastante rica e complexa, e sua irrigação se origina da ramificação de vasos como a artéria carótida interna e a artéria vertebral, enquanto sua drenagem culmina na veia Jugular Interna.¹⁴ O tecido nervoso possui como unidade básica o Neurônio, célula altamente especializada com a capacidade de produzir, recepcionar e transmitir informações, além de conseguir responder a estímulos por meio de mudanças no potencial de membrana.^{13,14} O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) pode acometer todas as estruturas supracitadas, se configurando como um evento crítico por danificar o centro capaz de controlar nossas funções orgânicas, sociais e físicas.²

3.2 DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS

O TCE pode ser definido como uma desordem da função cerebral ou outra comprovação de acometimento cerebral, gerado por alguma força física externa.⁸ Sua fisiopatologia se baseia na perturbação da função celular nervosa graças às lesões traumáticas geradas pelas forças de impacto, de cisalhamento, transversais e rotativas que ocorrem sobre a caixa craniana em todos os níveis de gravidade do TCE, gerando alterações estruturais e microscópicas.⁹

As lesões, em geral, são classificadas em abertas e fechadas. As lesões abertas são àquelas que permitem a penetração do couro cabeludo e do crânio, e na maioria das vezes há o acometimento das meninges e do tecido cerebral adjacente. Geralmente elas envolvem ferimentos por projéteis por arma de fogo (PAF), objetos pontiagudos ou uma laceração gerada por um choque intenso do crânio com outra estrutura.¹¹ Já as lesões consideradas fechadas envolvem os casos em que a cabeça atinge ou é atingida por um objeto ou é movimentada de maneira violenta, gerando um processo brusco de aceleração/desaceleração que pode danificar o tecido cerebral em três momentos diferentes: na hora do golpe, no foco oposto (contragolpe) ou durante a passagem de um ponto para outro.^{11,12} O mecanismo de dano gerado pelo TCE pode promover a lesão estrutural de axônios, substância branca, vasos sanguíneos, seios venosos, neuróglio e outras estruturas que estão contidas na caixa craniana.¹¹

Existe um critério topográfico que caracteriza as lesões por TCE em focais e em difusas. As lesões focais são tipicamente macroscópicas, restritas a uma área específica e decorrentes de traumas localizados, como a contusão cerebral, o hematoma intracraniano e o infarto de tronco encefálico secundário à hipertensão intracraniana. Já as lesões difusas se caracterizam por serem, em geral, microscópicas e costumam proporcionar uma disfunção generalizada do cérebro, como a lesão axonal difusa, a lesão cerebral hipóxica e o inchaço cerebral difuso.¹⁵

Convencionou-se que a gravidade do TCE é definido com base na Escala de Coma de Glasgow (ECG), um sistema de pontuação rápido e reprodutível, baseado na abertura dos olhos, resposta verbal e melhor resposta motora.⁸ Pontuações de 13-15 na ECG configuram um TCE leve, 9 a 12 um TCE moderado e 3 a 8 um quadro severo.⁹ Quanto

maior for a gravidade da lesão, maior a probabilidade do aparecimento de complicações como Hematomas, Concussões, Lesão axonal difusa ou Fraturas de crânio.¹¹

3.3 EPIDEMIOLOGIA

Quanto à sua epidemiologia, sabe-se que o sexo masculino tem maior número de casos das hospitalizações por TCE no Brasil, representando uma porcentagem de 81,50%.⁸ No que tange a idade, a faixa etária com a maior concentração de internação por Traumatismo Intracraniano, no Brasil, entre 2010 a 2019 foi a de 20 a 29 anos, enquanto aquela com menor quantidade de internações foi a daqueles com menor de 1 ano.⁶ Nessa mesma faixa de tempo, houve um gasto de 1.647.116.577\$ (Um bilhão seiscentos e quarenta e sete milhões cento e dezesseis mil e quinhentos e setenta e sete reais).⁵ Acerca do mecanismo de lesão, as quedas (35%) e os acidentes de trânsito (31%), foram as duas causas mais relevantes dentre as causas de TCE.⁸ No período compreendido entre 2010 e 2019 foi observado um total de 1.045.070 (um milhão, quarenta e cinco mil e setenta) internações por TCE no Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.⁵ Frente a sua magnitude e relevância no contexto público de saúde, o que se nota é uma escassez de estudos epidemiológicos que busquem recrudescer as políticas públicas voltados para esse empecilho.

3.4 CONSEQUÊNCIAS

Algumas das principais consequências geradas a partir de um TCE são: Os hematomas, as concussões, as fraturas de crânio e a lesão axonal difusa. Os hematomas são coleções de sangue dentro ou ao redor do cérebro, gerado pela lesão de vasos sanguíneos no processo do trauma.¹¹ Podem ser classificados como epidurais, quando o sangue se localiza no espaço entre o crânio e a camada externa da dura-máter, gerado pelo sangramento da artéria meníngea média.⁹ Outro hematoma possível de ser desenvolvido por um TCE é o subdural, caracterizado pelo sangue entre a dura-máter e aracnóide. Os subdurais agudos são geralmente causados pelo rompimento de veias cerebrais ou seios durais e ocorrem secundariamente a quedas e acidentes automobilísticos. Enquanto nos crônicos os sintomas podem surgir de modo gradual ao longo de várias semanas após o trauma. Esses ocorrem mais frequentemente em pacientes idosos, sobretudo os que tomam antiplaquetários ou anticoagulantes e aqueles que possuem atrofia cerebral.¹¹

Somado a isso, podemos encontrar sangramentos em outras regiões cerebrais, como na região interna do parênquima cerebral, dentro das cavidades ventriculares, e também no espaço subaracnóideo¹¹

Outra complicação possível de ocorrer é a Concussão, uma lesão pós-traumática transitória e reversível que promove uma alteração do estado mental, que pode durar de segundos a minutos.^{9,11}

As lesões de ordem penetrante envolvem fraturas cranianas, mas as lesões podem cursar sem fraturas. Dentre as fraturas mais significativas temos as fraturas de base de crânio, que clinicamente é caracterizada pelo sinal de battle (equimose retroauricular) e sinal de guaxinim (equimose em torno das órbitas).^{11,15}

No que tange a lesão axonal difusa, ela é gerada quando o processo de desaceleração causa o cisalhamento de forças que culminam na ruptura generalizada de fibras axonais e bainhas de mielina. Pode ser observado clinicamente uma perda de consciência de algumas horas na ausência de lesão focal específica. Tal lesão pode gerar um quadro clinicamente grave e sem grandes achados na tomografia computadorizada de crânio, além de Pressão intracraniana (PIC) habitualmente normal.^{11,12}

3.5 SINAIS E SINTOMAS

No início, grande parte dos pacientes com TCE significativo apresenta um perda de consciência, que geralmente dura segundos ou minutos. Alguns podem apresentar sintomas mais leves como a amnésia ou confusão.⁹ Além disso, alguns pacientes apresentam convulsões, sobretudo na primeira hora ou no primeiro dia. Posteriormente a esses sintomas iniciais, os pacientes podem apresentar alterações diversas no nível de consciência, como coma ou apresentar-se confuso, e em geral, a piora no estado de consciência é proporcional à gravidade da lesão.^{10,11}

Acerca dos sintomas do hematoma epidural, eles envolvem aumento da dor de cabeça, queda da consciência e déficits neurológicos focais. Uma característica clássica do hematoma supratentorial é o “Intervalo lúcido”, que consiste em um período de lucidez transitória, seguido da deterioração neurológica gradual.¹² Sobre os hematomas

subdurais, estão normalmente vinculados a uma perda abrupta da consciência, mas essa não é uma característica exclusiva dessa lesão, uma vez que todo distúrbio intracraniano expansivo pode levar a essa condição. Os vômitos podem sugerir um aumento da PIC, mas não de maneira tão específica. O aumento da PIC pode levar à tríade de Cushing, formada pela hipertensão, bradicardia e alterações respiratórias. O maior perigo do aumento exacerbado da PIC é levar a um processo de herniação, como a transtentorial, que pode culminar em coma, ou a Uncal, que pode promover uma parada cardiorrespiratória.¹¹

A rinorreia ou a otorreia de líquido geralmente é secundária a fraturas de base de crânio, assim como o sinal de Battle e os olhos de guaxinim. Perdas sensoriais, como a hiposmia ou a redução da acuidade auditiva também podem ocorrer e geralmente são imediatas, mas notadas após a melhoria do paciente.^{9,10}

Aqueles enfermos que sofrem de hematomas subdurais crônicos podem manifestar sintomas como cefaleia de intensidade que cresce progressivamente, sonolência ou confusão, assim como hemiplegia ou outros sinais focais.^{7,11}

Dentre as consequências que permanecem a longo prazo, sintomas como a amnésia podem surgir, de modo retrógrado ou anterógrado.¹¹ Um acometimento possível é a síndrome pós-concussão, que pode incluir tontura, dor de cabeça, fadiga, apatia, ansiedade, amnésia e dificuldade de concentração.¹⁰ Além disso, geralmente o olfato, e por consequência, o paladar, as vezes a audição e raramente a visão possam permanecer alterados ou até mesmo perdido, mas em geral, os sintomas desaparecem de modo espontâneo ao longo de semanas a meses.^{9,11} Somado a isso, déficits cognitivos e neuropsiquiátricos podem suceder a um paciente que tenha sido vítima de um TCE, sobretudo aqueles com dano estrutural significativo. Uma pequena porcentagem dos enfermos podem desenvolver convulsões tardias, e alguns ainda podem desenvolver um estado vegetativo permanente, graças ao acometimento das funções corticais com o tronco encefálico preservado.¹¹

3.6 DIAGNÓSTICO

A avaliação da gravidade do paciente é fulcral na hora da definição de seu manejo.¹¹ Uma avaliação neurológica prática e eficaz, que inclua a Escala de Coma de Glasgow é

necessário, e deve ser idealmente realizada antes da administração de sedativos ou drogas similares. Avaliações seriadas são feitas a fim de estimar a gravidade e o prognóstico da lesão.¹¹ Exames de imagem, como a Tomografia Computadorizada (TC) de crânio, em geral, é feita em todos os pacientes vítimas de TCE, já que o quadro clínico secundário a lesões encefálicas pode ser grave e fatal, mesmo aquelas assintomáticas.¹¹ A TC de crânio é o método de imagem inicial porque ele permite a visualização de hematomas, contusões, fraturas de crânio e às vezes até mesmo de lesão axonal difusa.⁹ Na avaliação tomográfica, sangramentos agudos e constusões aparecem radiopacos (hiperdensos); classicamente os hematomas subdurais aparecem em um formato semelhante a uma meia-lua em quanto os epidurais aparecem em um formato biconvexo, se assemelhando a um formato de limão. Somado a isso, outros exames de imagem, como a ressonância magnética pode ser utilizados, posteriormente, para verificar alterações mais sutis, como contusões e lesão axonal difusa, e ainda a angiotomografia ou a angioressonância podem ser úteis para avaliar acometimento vascular.^{9, 10, 11}

3.7 TRATAMENTO

Os TCEs estão intimamente relacionados à situações de traumatismos de grande impacto, como acidentes automobilísticos e quedas, e nesse contexto urge a necessidade de atender todas as esferas de um paciente politraumatizado.⁹ Assegurar vias aéreas, conter sangramentos extensos, realizar a estabilização correta da coluna vertebral são algumas das medidas tomadas no contexto do atendimento pré-hospitalar para aqueles pacientes que o necessitam.^{9,11} No contexto hospitalar, após avaliação geral e neurológica rápida, pressão arterial, pulso e temperatura são constantemente monitorados, além dos achados na Tomografia craniana e da Escala de Coma de Glasgow, que são essenciais para a mensuração do prognóstico e na definição do tratamento.^{3,11} O objetivo central do tratamento do TCE é evitar as lesões cerebrais secundárias sistêmicas como a hipotensão e a hipoxemia, que podem culminar na piora do dano neural, bem como da evacuação dos hematomas intracranianos e o controle rigoroso da PIC.³ Dentre as terapêuticas medicamentosas usadas temos fármacos para a melhoria da memória, atenção e para reduzir a excitação pós traumática.⁹ Entre as intervenções não terapêuticas temos a estimulação sensorial e a estimulação cerebral profunda.^{3,9}

4. METODOLOGIA

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional transversal de séries temporais de cunho descritivo elaborado a partir de dados secundários agregados, com abordagem quantitativa dos dados.

4.2 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO

O Brasil é um país com 203 milhões de habitantes, segundo os dados do censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). Ocupando uma área de em torno de 8,5 milhões de km², ele se configura como o maior país da América latina. Seus habitantes são distribuídos em 5 regiões – Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Sendo a região Sudeste a mais populosa e em contraponto, a Centro-Oeste a de menor população. Tal país continental possui uma taxa de mortalidade infantil de 15,6 a cada mil nascidos vivos, uma expectativa de vida de 75,8 anos e uma taxa de natalidade de 14 em, 2023.¹⁷

O Brasil, ainda que seja um país rico economicamente (é a terceira economia mais rica das Américas), demonstra as características sociodemográficas de um país em desenvolvimento, evidenciado pelo seu desagradável Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), de 0,765, em 2019.¹⁸

O estudo foi realizado com dados de janeiro de 2012 a dezembro de 2022.

4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Indivíduos hospitalizados por TCE nas unidades hospitalares do Sistema Único de Saúde, codificado pelo do Código de Classificação Internacional das Doenças (CID10) como: S02 (Fratura do crânio e dos ossos da face) e S06 (Traumatismo intracraniano).

Tipo de amostra: amostra por conveniência.

4.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os dados presentes nessa pesquisa foram obtidos no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) disponíveis na plataforma DATASUS (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>) do Sistema Único de Saúde (SUS). O SIH é um sistema de registro e gerenciamento de informações de pacientes em hospitais

usado para coletar, armazenar e analisar dados sobre internações hospitalares, procedimentos médicos e custos associados à assistência à saúde.¹⁶ A população residente utilizada foi selecionada com base nas Projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010-2060 e do Censo 2010, que podem ser encontradas no endereço eletrônico: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-dapopulacao.html?=&t=resultados>.

4.5 TIPOS DE VARIÁVEIS EM SAÚDE

As variáveis analisadas foram: sexo levando-se em consideração a definição biológica (feminino e masculino), faixa etária (0 a 9 anos, 10 a 19 anos, 20 a 39 anos, 40 a 59 anos, 60 a 79 anos, 80 anos e mais), ano de ocorrência (2012-2022), região geográfica de residência (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste).

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

As variáveis qualitativas foram avaliadas segundo a sua distribuição em valores absolutos e percentuais, e as quantitativas em medida de tendência central e dispersão, segundo os pressupostos de normalidade da variável, testado pelo teste *Komogorov-Smirnov*. Para verificação de diferenças estatisticamente significante foi utilizado o teste Qui quadrado para variáveis qualitativas e o teste de *t student* e/ou teste de *Mann-Whitney*, segundo indicação. Para verificação da tendência temporal foi utilizado a regressão linear simples, sendo considerado como estatisticamente significante $p < 0,05$.

Os dados referentes aos casos notificados foram compilados através do cálculo de indicadores e apresentados sob forma de gráficos ou tabelas. A base de dados foi construída utilizando a plataforma Microsoft Excel, na qual foram feitas as análises necessárias, além das tabelas e gráficos que foram apresentados no corpo do artigo.

4.6.1 CÁLCULOS DE INDICADORES

O cálculo da Taxa de internação por TCE por ano do período estudado foi realizado utilizando-se, no numerador, o total de internações por TCE para cada ano do período e, no denominador, a população de cada ano (Projeções IBGE). O resultado desta razão foi multiplicado por 100.000. Por sua vez, para os cálculos da Taxa de mortalidade foi realizado utilizando-se, no numerador, o total de óbitos por TCE para cada ano do período e variável analisada e, no denominador, a população de cada

ano (Projeções IBGE), tal valor foi multiplicado por 100.000. Além disso, foram realizados cálculos de Letalidade (%), utilizando como numerador o total de óbitos de cada variável analisada e, no denominador, o número de internados por TCE no ano e variável analisada, multiplicando o resultado por 100.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto seguiu as diretrizes estabelecidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, garantindo a preservação do anonimato das pessoas falecidas. Como se trata de uma pesquisa que utiliza dados secundários de acesso público, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

5.RESULTADOS

No Brasil, entre 2012 e 2022, foram registradas 1.466.716 internações decorrente de TCE. Observou-se uma concentração maior das internações no sexo masculino com 1.133.998 (77,31%) quando comparado ao feminino com 332.718 (22,68%). Quanto à faixa etária, a maior proporção de internações 532.999 (36,33%) ocorreu entre indivíduos de 20 a 39 anos, seguidos pela faixa de 40 a 59 anos 352.679 (24,04%). As internações em crianças de 1 a 9 anos representaram 137.125 (9,34%), enquanto os idosos de 80 anos ou mais correspondem a 72.499 (4,94%). Regionalmente, a maior parte das internações ocorreu no Sudeste 596.974 (40,70%), seguido pelo Nordeste 394.033 (26,86%). As regiões Norte, Sul e Centro-Oeste ocorreram 118.491 (8,07%), 249.760 (17,02%) e 107.459 (7,32%) das internações, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Características sociodemográficas dos paciente hospitalizados por Traumatismo cranioencefálico. Brasil, 2012 a 2022.

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	1.133.998	77,31
Feminino	332.718	22,68
Faixa etária (anos)		

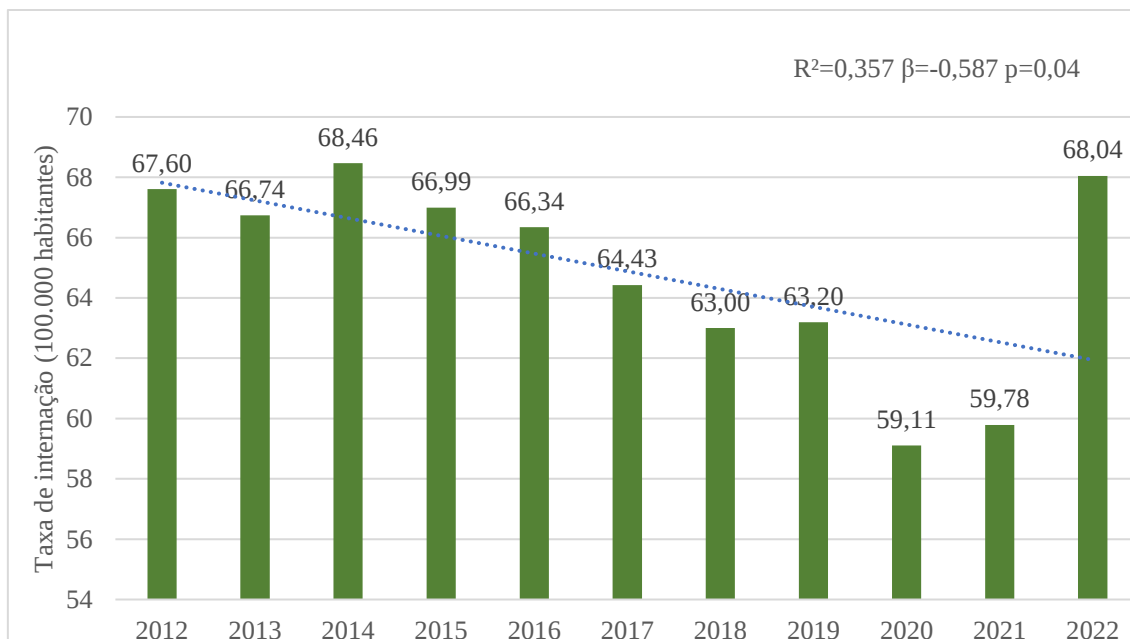
<1 a 9	137.125	9,34
10 a 19	163.924	11,17
20 a 39	532.999	36,33
40 a 59	352.679	24,04
60 a 79	207.489	14,14
≥80	72.499	4,94
Região geográfica		
Norte	118.491	8,07
Nordeste	394.033	26,86
Sudeste	596.973	40,70
Sul	249.760	17,02
Centro-Oeste	107.459	7,32
Total	1.466.716	100,00

Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

*Um internamento tinha a idade ignorada

Ao relacionar a taxa de internação a cada 100.000 habitantes, por TCE de acordo com o ano de atendimento, observou-se que taxa a inicial em 2012 foi de 67,60/100.000 habitantes, atingindo seu valor máximo em 2014 (68,46/100.000 habitantes). A partir deste ano, notou-se uma queda gradual, atingindo menor valor em 2020 com 59,11/1000 habitantes. Em seguida volta a crescer, atingindo o valor máximo em 2022, com 68,04/100.000 habitantes. A regressão linear mostra um moderado coeficiente de determinação, tendência decrescente e estatisticamente significativa ($R^2=0,357$ $\beta=-0,587$ $p=0,04$) (Figura 1).

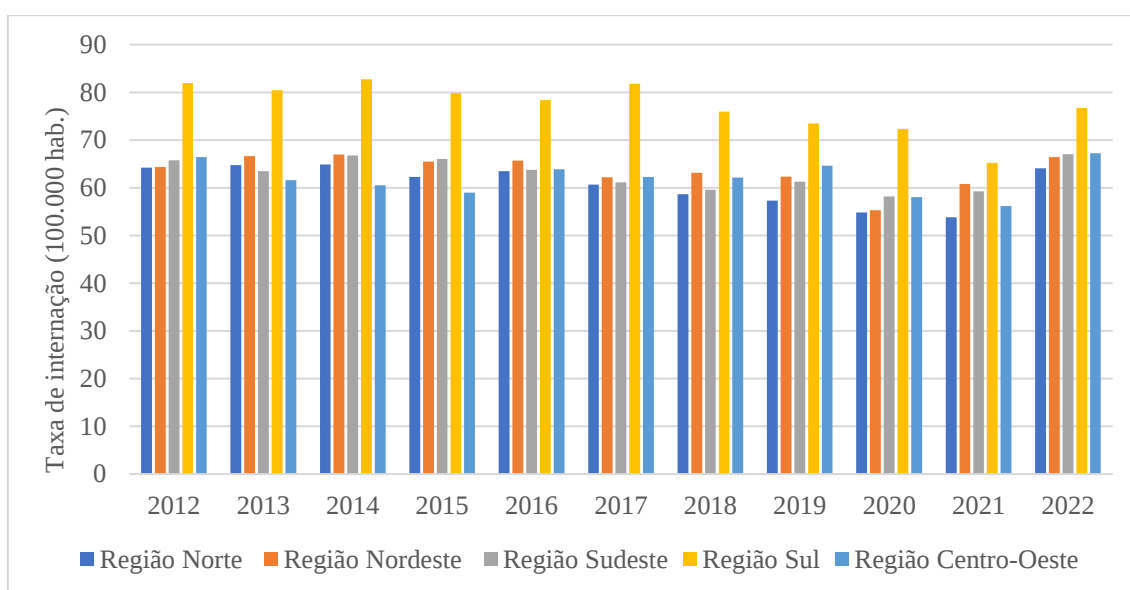
Figura 1: Tendência temporal da Taxa de internação anual por Traumatismo Cranioencefálico de acordo com o ano de atendimento. Brasil, 2012 a 2022



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

Na taxa de internação de acordo com a região demográfica e o ano de atendimento, pode-se perceber que a Sul apresenta consistentemente as maiores taxas de internação ao longo de todo o período analisado, com picos superiores a 80 internações por 100.000 habitantes em diversos anos, incluindo 2012, 2014, e 2017. As outras Regiões se alternam em valores ao longo dos anos. Vale destacar que os anos de 2020 e 2021 foram os que apresentaram as menores taxas em todas as Regiões brasileiras (Figura 2)

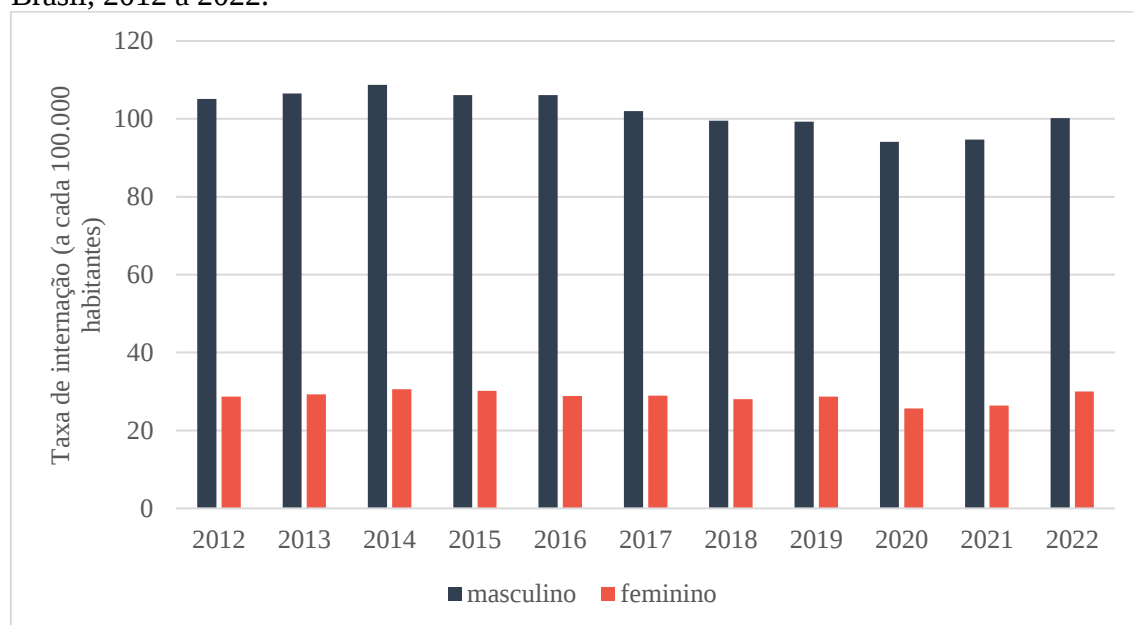
Figura 2: Taxa de internação por Traumatismo cranioencefálico de acordo com a região geográfica de residência. Brasil, 2012 a 2022



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

Nota-se que a taxa de internação é consistentemente mais alta entre os homens em comparação às mulheres. Os anos com a maior taxa de internação masculina e feminina por TCE foi o de 2014, com 108,76 e 30,54 internações por 100.000 habitantes, respectivamente. Já as menores taxas de internação masculina e feminina ocorreram em 2020, respectivamente 94,09 e 25,64 internações por 100.000 habitantes. (Figura 3)

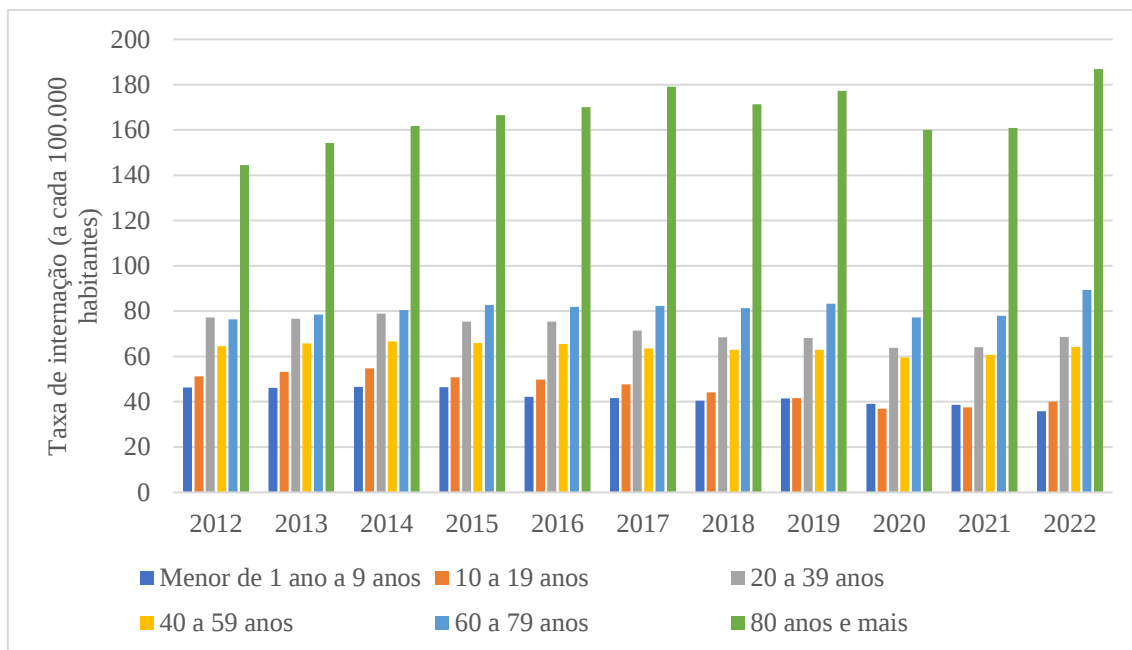
Figura 3: Taxa de internação por TCE de acordo com o ano de atendimento e sexo. Brasil, 2012 a 2022.



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

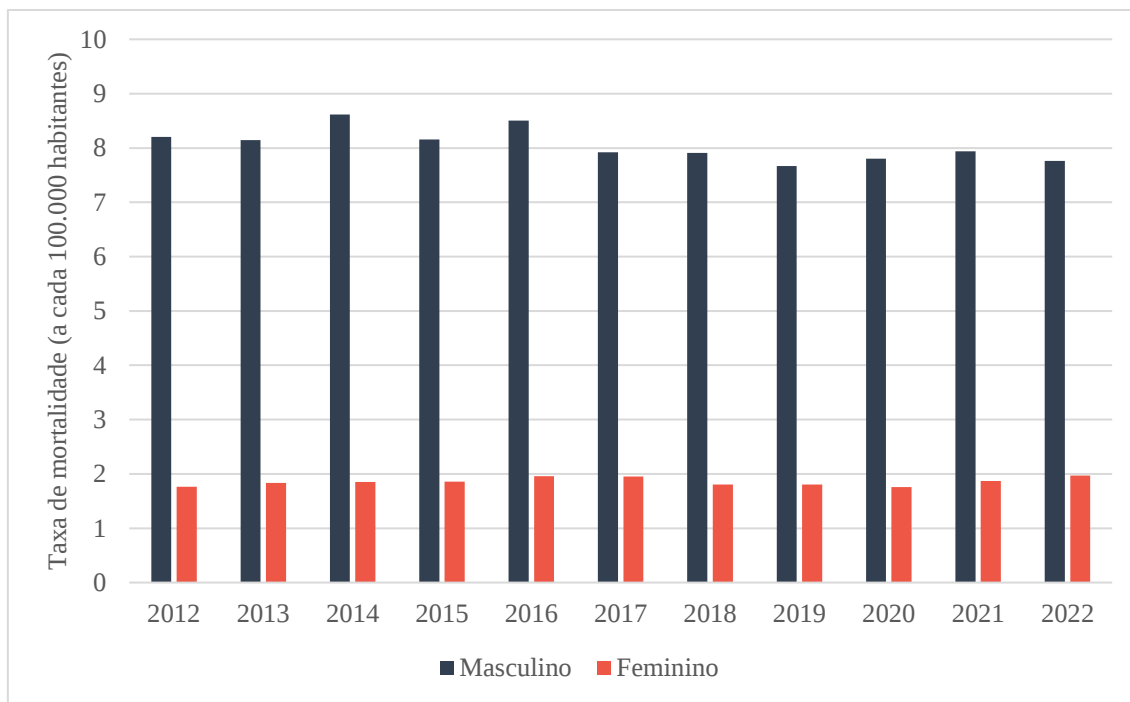
Percebe-se que a taxa de internação é consistentemente mais alta entre os indivíduos com 80 anos ou mais, apresentando no ano de 2022 o maior valor de 186,80 a cada 100.000 habitantes. As faixas etárias de 60 a 79 anos e 40 a 59 anos ocupam o segundo e terceiro lugar no que tange o elevado valor das taxas de internação. Em contrapartida, as faixas etárias mais jovens, incluindo menores de 1 a 9 anos, 10 a 19 anos, e 20 a 39 anos, exibem taxas de internação mais baixas. No geral, todas as faixas etárias apresentam uma ligeira tendência de aumento nas taxas de internação ao longo do período analisado, com um aumento mais acentuado observado em 2022 para todas as idades. (Figura 4)

Figura 4: Taxa de internação por TCE de acordo com o ano e a faixa etária. Brasil, 2012 a 2022



Sobre a taxa de mortalidade, nota-se que é consistentemente mais alta entre os homens em comparação às mulheres. Em 2012, a taxa de mortalidade para homens era de 8,20 por 100.000 habitantes, enquanto para mulheres era de 1,76 por 100.000 habitantes. Essa diferença se mantém ao longo dos anos. O ano com a maior taxa de mortalidade masculina foi de 2014, 8,61 a cada 100.000 habitantes, enquanto a feminina foi no ano de 2016, 1,96 a cada 100.000 habitantes. Acerca das menores taxas de mortalidade, sabe-se que a masculina ocorreu no ano de 2019, 7,76 a cada 100.000 habitantes, enquanto a feminina ocorreu em 2020, 1,75 a cada 100.000 habitantes. (Figura 5)

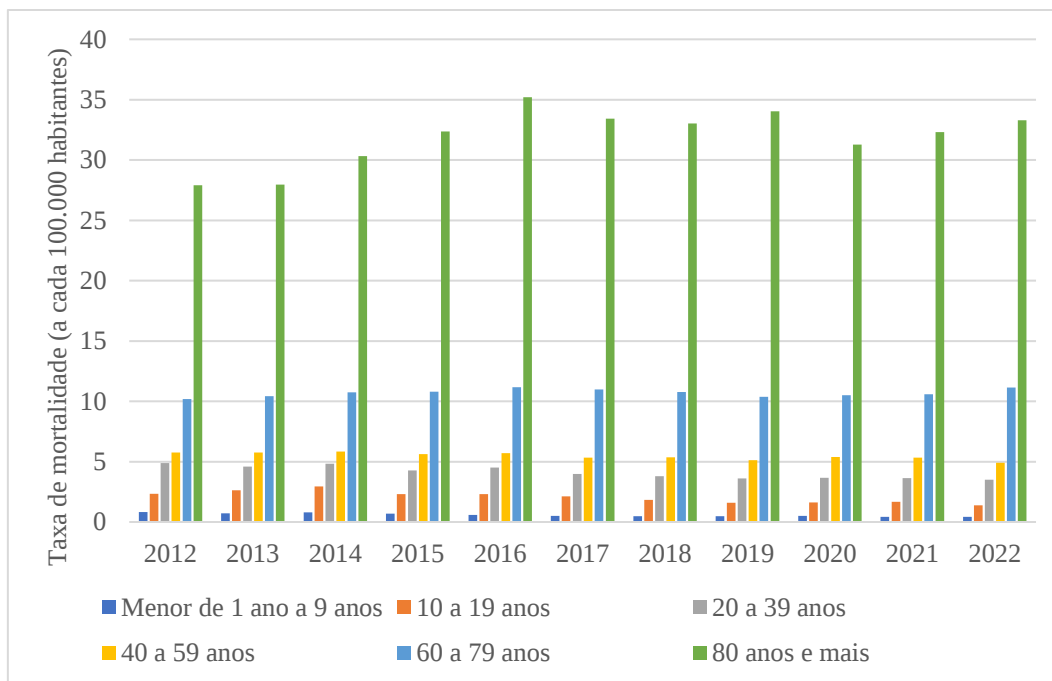
Figura 5: Taxa de mortalidade por TCE de acordo com o ano de atendimento e o sexo. Brasil, 2012 a 2022.



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

A taxa de mortalidade é maior na faixa etária de 80 anos e mais, em todos os anos analisados. As demais faixas etárias apresentam taxas de mortalidade menores e relativamente estáveis, com variações menos pronunciadas. A faixa etária de 60 a 79 anos também apresenta taxas consideráveis, embora inferiores às de 80 anos e mais. Já a faixa etária que apresenta o menor valor de taxa de mortalidade é a de menor de 1 ano a 9 anos em todos os anos (Figura 6).

Figura 6: Taxa de mortalidade por TCE de acordo com o ano de atendimento e a faixa etária. Brasil, 2012 a 2022.



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

Considerando os dados registrados relativos às internações hospitalares por TCE no Brasil entre 2012 e 2022, abrangendo um total de 1.466.716 internações e 111.148 óbitos. Observa-se uma maior letalidade entre os homens (7,9%) em comparação às mulheres (6,49%), resultando em uma razão de letalidade de 1,22 (IC 95%: 1,20-1,23). Em relação às faixas etárias, a maior letalidade é verificada em pacientes com 80 anos ou mais (19,23%), seguidos pelos grupos de 60 a 79 anos (13,19%) e 40 a 59 anos (8,52%). A letalidade entre crianças de 1 a 9 anos foi a mais baixa (1,38%), mas aumenta entre adolescentes de 10 a 19 anos (4,44%) e adultos jovens de 20 a 39 anos (5,74%) (Tabela 2).

Tabela 2. Número de internações e óbitos, letalidade e razão de letalidade com Intervalo de Confiança a 95% das internações hospitalares por Traumatismo cranioencefálico. Brasil, 2012 a 2022.

Variável	Nº de internação	Nº de óbitos	Letalidade (%)	Razão de letalidade	Intervalo Confiança a 95%
Sexo					
Feminino	332.718	21.583	6,49	1,0	-

Masculino	1.133.998	89.565	7,9	1,22	1,20-1,23
Faixa etária (anos)*					
<1 a 9	137.125	1.888	1,38	1,0	-
10 a 19	163.924	7.292	4,44	3,23	3,07-3,40
20 a 39	532.999	30.619	5,74	4,17	3,98-4,37
40 a 59	352.679	30.031	8,52	6,18	5,90-6,48
60 a 79	207.489	27.374	13,19	9,58	9,15-10,03
80 ou >	72.499	13.944	19,23	14,00	13,32-14,64

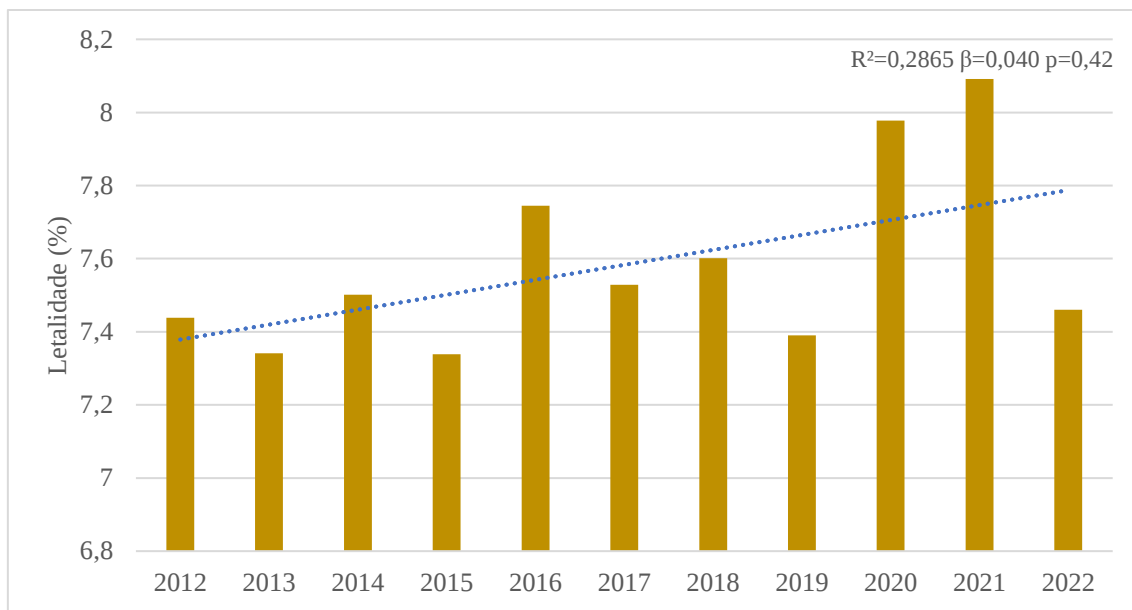
Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

*Um óbito tinha a idade ignorada

**IC: Intervalo de Confiança

A letalidade por TCE apresentou uma tendência geral de aumento de 2012 a 2022, conforme indicado pela linha de tendência, que mostra um coeficiente de determinação (R^2) de 0,2865, indicando que 53,52% da variação na letalidade pode ser explicada pelo tempo. O coeficiente de inclinação (β) é 0,040, sugerindo aumento anual na taxa de letalidade. No entanto, o valor de p é 0,42, indicando que a tendência observada não é estatisticamente significativa (Figura 7).

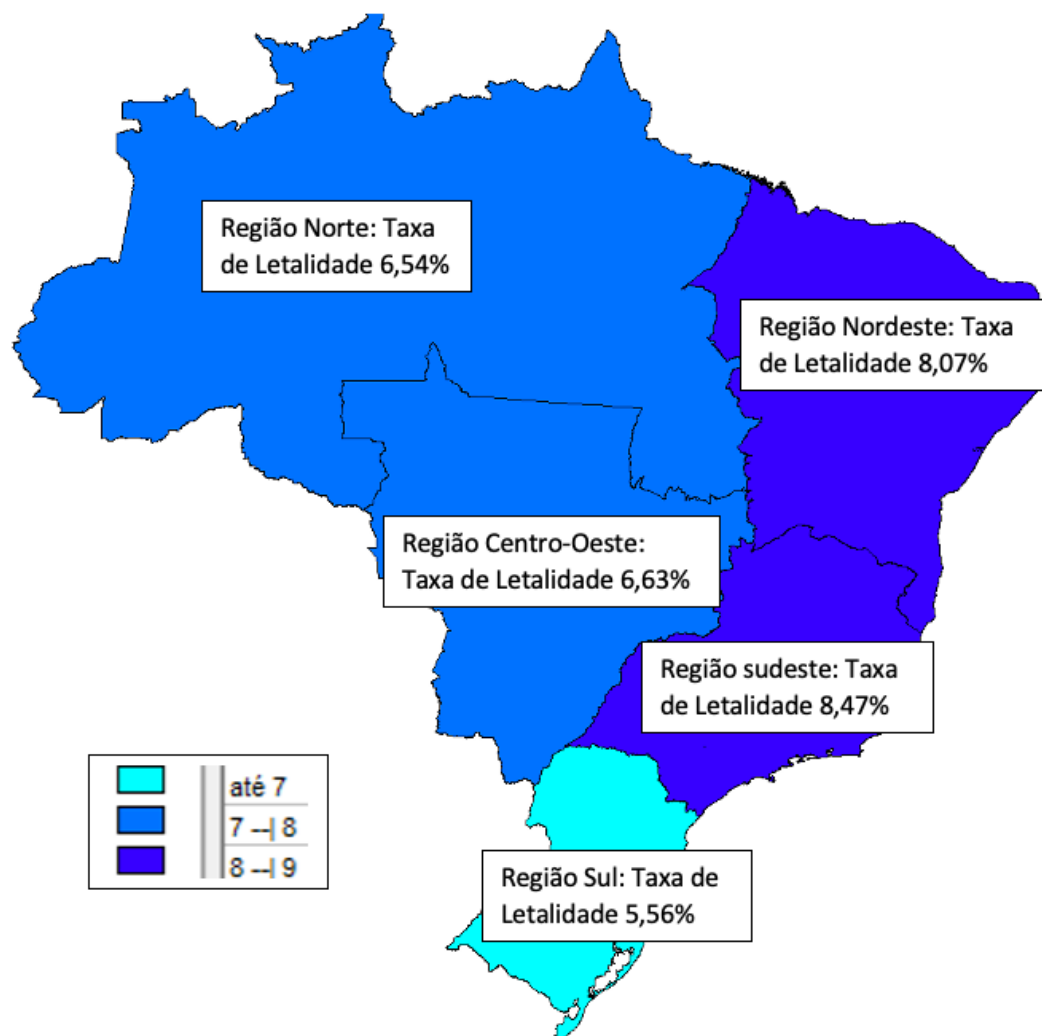
Figura 7. Letalidade do Traumatismo cranioencefálico de acordo com o ano. Brasil, 2012 a 2022



Fonte:Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

No mapa do Brasil destaca-se a taxa de letalidade por TCE nas diferentes regiões geográficas do país, durante o período de 2012 a 2022, classificadas em três intervalos: até 7%, entre 7% e 8%, e de 8% a 9%, representadas por diferentes tonalidades de azul. A Região Norte possui uma taxa de letalidade de 6,54%, enquanto a Região Centro-Oeste apresenta uma taxa de 6,63%, ambas abaixo de 7%. A Região Sul tem a menor taxa de letalidade, com 5,56%. A Região Nordeste apresenta uma taxa de letalidade de 8,07% e a Região Sudeste registra a maior taxa, com 8,47% (Figura 8).

Figura 8: Mapa Taxa de letalidade por traumatismo cranioencefálico de acordo com a região geográfica. Brasil. 2012-2022

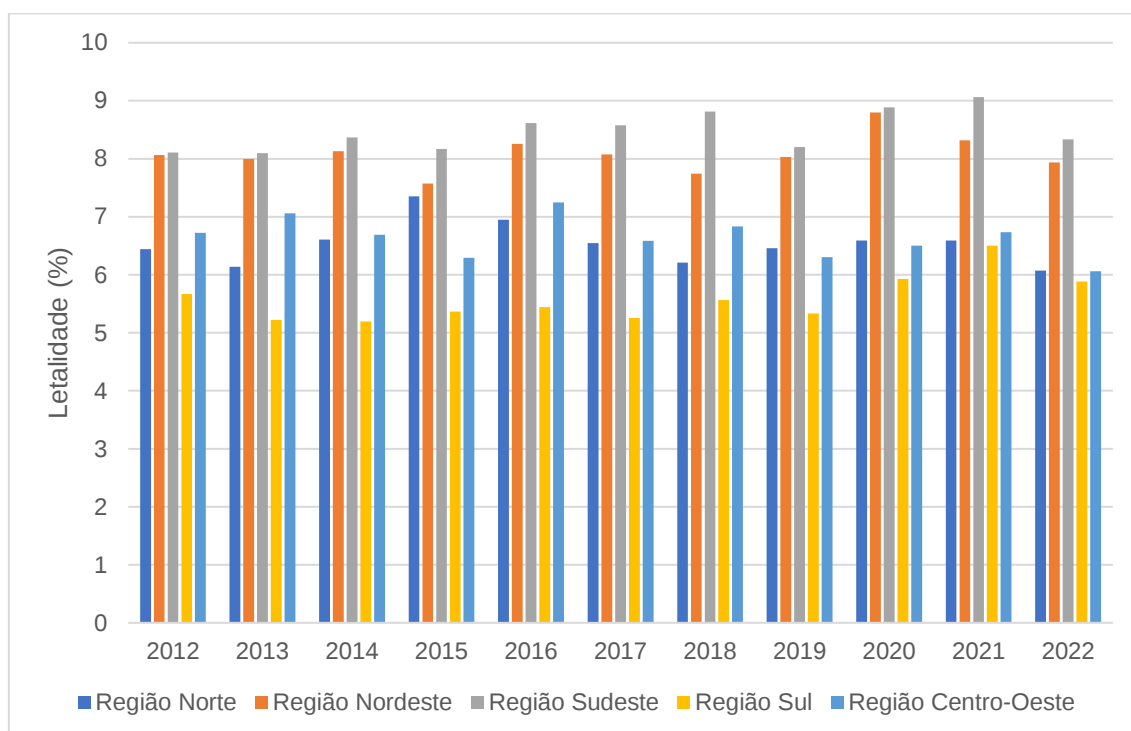


Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

A letalidade por TCE apresentou uma tendência geral de aumento de 2012 a 2022, conforme indicado pela linha de tendência, que mostra um coeficiente de determinação (R^2) de 0,2865, indicando que 53,52% da variação na letalidade pode ser explicada pelo tempo. O coeficiente de inclinação (β) é 0,040, sugerindo aumento anual na taxa de letalidade. No entanto, o valor de p é 0,42, indicando que a tendência observada não é estatisticamente significativa (Figura 7).

A Região Sudeste apresenta as maiores taxas de letalidade na maioria dos anos, com média de 8,36%, seguido da Região Nordeste, com média de 8,06% nos 11 anos analisados. As Regiões Norte, Sul e Centro-Oeste apresentam letalidades mais baixas e relativamente estáveis (Figura 9)

Figura 9: Letalidade do Traumatismo cranioencefálico de acordo com a região geográfica e o ano de processamento. Brasil, 2012 a 2022



Fonte:Ministério da Saúde/ DATASUS-SIH/SUS

6. DISCUSSÃO

A análise epidemiológica do TCE no Brasil, ao longo de uma década (2012-2022), revela padrões significativos que merecem uma discussão aprofundada em termos de suas implicações para a saúde pública e o planejamento de intervenções. Os dados apontam uma predominância de internações por TCE entre homens (77,31%), o que está em consonância com a literatura global sobre o tema. Uma revisão sistemática europeia mostrou que em todas as populações estudadas, a proporção de homens para mulheres com TCE varia, mas frequentemente os homens são cerca de duas a três vezes mais propensos a sofrer TCE em comparação com as mulheres.²⁰ Em um outro estudo epidemiológico realizado no Brasil, com dados de 2001 a 2007, a disparidade de sexo é ainda mais significativa ao evidenciar uma proporção de internação de 4,4 para 1 entre homens e mulheres, com o sexo masculino ocupando 81,5% das internações por TCE.⁸ Este padrão pode ser atribuído aos comportamentos de risco mais prevalentes entre os homens, tais como maior exposição aos acidentes de trânsito, à violência, e à participação em atividades esportivas de alto impacto. No contexto brasileiro, a elevada prevalência de acidentes de trânsito e a violência urbana são fatores determinantes que exacerbam

essa tendência.⁷ Desde tenra idade, indivíduos do sexo masculino são frequentemente socializados em ambientes que promovem comportamentos assertivos, competitivos e destemidos, atributos que, em diversas culturas, são intrinsecamente ligados à construção social da masculinidade.²¹ Essa socialização diferencial pode predispor os homens a uma maior propensão à adoção de comportamentos de risco, tais como a participação em esportes de alto impacto, consumo excessivo de substâncias etílicas, condução imprudente de veículos e envolvimento em confrontos físicos.²¹ Tais comportamentos, amplamente correlacionados com a “normatividade” masculina, contribuem para uma ocorrência aumentada de lesões graves, incluindo TCEs.²¹ Ademais, o presente estudo ainda evidencia uma taxa de mortalidade masculina consistentemente maior se comparada com a feminina, secundário ao domínio dos homens nas internações por TCE, como foi supracitado, e o envolvimento em acidentes mais graves. Em termos de políticas públicas, esses dados reforçam a necessidade de intervenções específicas que levem em conta as diferenças de gênero na saúde. Homens, por exemplo, podem se beneficiar de campanhas voltadas à prevenção de comportamentos de risco e educação viária. A persistência de uma diferença tão marcante ao longo dos anos sugere que mudanças estruturais, sociais e comportamentais são necessárias para reduzir a disparidade nas taxas de mortalidade e internações entre homens e mulheres. Assim, um enfoque integrado que leve em consideração as peculiaridades de cada gênero poderá ser mais eficaz na redução dessas taxas e na promoção de uma saúde mais equitativa para todos.

A faixa etária de 20 a 39 anos, que concentra a maior parte das internações, engloba uma população economicamente ativa. Isso significa que o impacto do TCE transcende as questões de saúde individual, afetando diretamente a produtividade econômica e gerando custos substanciais para a sociedade.^{22,24} Além do mais, o impacto psicológico e social sobre as famílias e comunidades é profundo, dado que esses indivíduos frequentemente desempenham o papel de principais provedores financeiros em seus lares. Uma revisão de literatura sobre a epidemiologia do TCE no Brasil enfatiza o predomínio de uma população jovem acometida por tal agravo de saúde, evidenciando que a faixa etária mais afetada foi a de pacientes até 40 anos, com estudos que delimitaram as idades entre 20 e 30 anos como as mais afetadas.²² Em outros estudos internacionais observou-se que a idade média dos indivíduos que sofrem TCE está aumentando em países de alta renda. Essa mudança deve-se principalmente ao envelhecimento da população e

consequentemente achatamento da base da pirâmide etária e ao aumento correspondente de lesões relacionadas a quedas entre os idosos.^{19,23}

No que diz respeito a taxa de mortalidade por TCE, nota-se que os pacientes com 80 anos e mais tiveram valores significativamente alta, superando as demais faixas etárias de forma notável. Esta tendência é esperada, considerando que a mortalidade aumenta com a idade devido a fatores como o acúmulo de doenças crônicas, a fragilidade geral e o declínio funcional que ocorrem com o envelhecimento.²⁶ Isso destaca a necessidade de atenção especial para políticas de saúde voltadas ao cuidado e manejo de saúde dos idosos, incluindo a prevenção e controle de doenças crônicas, cuidados paliativos, prevenção de quedas e suporte para manter a qualidade de vida.²⁶

No que concerne à distribuição regional, observa-se que as maiores taxas de internação foram registradas na Região Sudeste, seguida pela Região Nordeste. Estas são as regiões mais populosas do país, o que pode justificar parcialmente essa distribuição, além das condições de infraestrutura viária. O Sudeste, caracterizado pela maior urbanização e densidade populacional do país, a intensa circulação de veículos e o elevado número de acidentes de trânsito são fatores determinantes para o aumento dos casos de traumatismo cranioencefálico.⁶ Adicionalmente, a desigualdade social e a prevalência de violência urbana em grandes centros, como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Recife intensificam a ocorrência de lesões decorrentes de agressões físicas.²⁴ No Nordeste, a elevada incidência de acidentes de trânsito, particularmente envolvendo motocicletas, aliada à inadequada infraestrutura viária em algumas áreas, contribui significativamente para a prevalência de TCE.²⁵ A limitação no acesso a cuidados médicos de emergência e a insuficiência de campanhas preventivas eficazes agravam o quadro nessas regiões.^{6,7} Entretanto, a Região Sul, embora menos populosa, apresentou as taxas mais elevadas de internação por 100.000 habitantes ao longo do período estudado. Esse fenômeno pode ser indicativo de uma combinação de fatores, como maior urbanização, maior densidade de tráfego rodoviário, e possivelmente uma notificação mais eficiente dos casos nessa região.²⁴ As elevadas taxas de internação hospitalar na região sul também foram evidenciada em um outro estudo brasileiro, que indicou a incidência média de 79,43 internações/ 100.000 habitantes, nos anos de 2008 a 2019, com a região também

ocupando o topo da região brasileira com maior taxa de internação em todos os anos do estudo.²⁴

A análise das tendências temporais revelou uma redução gradual na taxa de internações por TCE até 2020, seguida por um aumento em 2022. Essa variação pode ser parcialmente explicada pelas mudanças nas políticas de trânsito e pelas campanhas de segurança pública implementadas ao longo dos anos. A introdução de legislações mais rigorosas, como a Lei Seca (Lei nº 11.705/2008), e campanhas educativas sobre o uso do cinto de segurança e capacetes foram cruciais para essa redução inicial.^{6,25} No entanto, o aumento em 2022 pode ser reflexo de uma combinação de fatores, incluindo a retomada das atividades econômicas e sociais após a pandemia de COVID-19. Durante a pandemia, houve uma redução na mobilidade urbana, o que pode ter contribuído para a diminuição temporária das internações por TCE.²⁵ Com o retorno à normalidade, observou-se um aumento na exposição a riscos, refletindo-se nas taxas de internação. Um estudo transversal realizado em um hospital no Sul do Brasil evidenciou uma menor incidência de admissões de traumas na bandeira vermelha e menor proporção de atendimentos no período da pandemia quando comparado ao pré-pandêmico, fruto das restrições impostas pelo governo municipal, juntamente com o fechamento de serviços considerados não essenciais e a implementação generalizada do regime de trabalho remoto por diversas corporações, que resultaram em uma significativa diminuição na circulação de veículos e pedestres no perímetro urbano, fenômeno que corrobora os achados evidenciados no presente estudo.²

O impacto econômico do TCE no Brasil é alarmante. Os custos diretos das internações, que totalizaram R\$ 2,5 bilhões, representam apenas uma fração dos custos totais. Quando se considera a perda de produtividade, os custos com reabilitação e os impactos sociais de longo prazo, os custos com o TCE possivelmente devem ser bem maiores. Um estudo brasileiro evidenciou que no Brasil, em 2000, o gasto médio do SUS por internação de TCE foi de R\$ 503,70. Já em 2012, o custo diário da internação atingiu R\$ 101,23, com um total gasto superior a 1 bilhão de reais em 998.994 internações, resultando em um valor médio de R\$ 1.079,60 por internação.⁵ Diante disso, a prevenção do TCE deve ser uma prioridade nas políticas de saúde pública. Investir em infraestrutura viária, melhorar a fiscalização do trânsito, e promover campanhas educativas contínuas são estratégias essenciais para reduzir a incidência de TCE. Além disso, é necessário fortalecer os

sistemas de resposta emergencial e de cuidados pós-trauma para melhorar os resultados clínicos e reduzir a mortalidade e a morbidade associadas ao TCE. As evidências também apontam para a necessidade de políticas específicas voltadas para grupos de maior risco, como os motociclistas e os idosos. Programas de treinamento para motociclistas e campanhas voltadas para a prevenção de quedas entre idosos são exemplos de intervenções que podem ser eficazes.

O estudo possui algumas limitações que devem ser consideradas, como o uso de dados secundários, como os disponíveis no DATASUS, pode introduzir vieses, como subnotificação e inconsistências nos registros. Além disso, a falta de dados detalhados sobre as circunstâncias dos acidentes e o estado clínico dos pacientes limita a compreensão completa dos fatores de risco e prognósticos associados ao TCE. Somado a isso, os CIDs utilizados e disponíveis para a procura dos dados referentes ao TCE foram o de Fratura do crânio e ossos da face e Traumatismo intracraniano, no entanto o TCE inclui algumas outras afecções como Traumatismos dos nervos cranianos, traumatismo do olho e da órbita ocular, Lesões por amputamento da cabeça e Amputação traumática por parte da cabeça, que não estão disponíveis para a tabulação no DATASUS.

7.CONCLUSÃO

Com os resultados desse estudo, conclui-se que o TCE é um agravo de saúde pública que afeta sobretudo homens jovens, com uma maior taxa de internação e letalidade ocupada pelas regiões sudeste e nordeste, respectivamente. Tal afecção mata mais idosos de 80 anos ou mais, porém os indivíduos que mais internam são os jovens na faixa etária de 20 a 39 anos. Pesquisas futuras devem focar em abordagens mais detalhadas e prospectivas, que incluam dados sobre o uso de dispositivos de segurança, tipo de trauma, tempo de resposta dos serviços de emergência, e qualidade dos cuidados recebidos. Esses estudos poderiam fornecer uma base mais sólida para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e para o aprimoramento das políticas públicas. Além disso, a integração de novas tecnologias, como a inteligência artificial na análise e no manejo de TCE pode oferecer novas oportunidades para melhorar os desfechos clínicos. A utilização dessas ferramentas para prever complicações e otimizar os planos de tratamento é um campo promissor que deve ser explorado.

REFERÊNCIAS

1. McQuillan KA, MS, RN, CNS-BC, CCRN, TCRN, FAAN. Trauma Update. AACN Advanced Critical Care. 2021;32(1):27-28. Available from: <https://doi.org/10.4037/AACNACC2021249>.
2. Magalhães ALG, de Barros JLVM, Cardoso MGF, Rocha NP, Faleiro RM, de Souza LC, de Miranda AS, Teixeira AL. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. Arquivos de Neuro-Psiquiatria. 2022;80(4):410-423. Available from: <https://doi.org/10.1590/0004-282X-ANP-2021-0035>.
3. Jha S, Ghewade P. Management and Treatment of Traumatic Brain Injuries. Cureus. 2022;14(10). Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.30617>.
4. Martin GT. Acute brain trauma. Annals of the Royal College of Surgeons of England. 2016;98(1):6-10. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2016.0003>.
5. do Carmo J, Borges K, Bastos M, Vieira M. Cranioencephalic traumatism in Brazil: Epidemiological analysys. RESAP. 2020 Available from: <https://orcid.org/0000-0002-1650-7944>.
6. de Lima TF, Silva AMO, de Vasconcelos TB, Macena RHM. Análise epidemiológica dos acidentes de trânsito no Brasil. 2019. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*, 5(1).
7. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Atlas da Violência 2021. Rio de Janeiro: IPEA, 2021.
8. Fernandes RNR, Silva M. Epidemiology of traumatic brain injury in Brazil. Arq Bras Neurocir. 2013;32(3).
9. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. Medical Clinics of North America. 2020;104(2):213-238. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.11.001>
10. Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury. Journal of Neurology. 2019;266(11):2878-2889. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09541-4>
11. Parikh S, Koch M, Narayan RK. Traumatic brain injury. Int Anesthesiol Clin. 2007;45(3):119-35. doi: 10.1097/AIA.0b013e318078cfe7. Available from: <https://doi.org/10.1002/msj.20104>
12. Machado A, Haertel LM. Neuroanatomia funcional. 3rd ed. São Paulo: Atheneu; 2013.
13. Gray H, Standring S, Ellis H, Berkovitz BKB. Gray's Anatomia: A Base Anatômica da Prática Clínica. 41ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.
14. Siqueira M. Tratado de Neurocirurgia. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2016.
15. Solha RK. Sistema Único de Saúde: Componentes, Diretrizes e Políticas Públicas. São Paulo: ERICA; 2014.
16. IBGE. População. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>. Acesso em: 14/10/2023.
17. Ministério da Saúde (BR). Indicadores e Dados Básicos - Brasil [Internet]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/indicadores-e-dados-basicos>.
18. United Nations Development Programme (ONU). Brasil. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil>. Acesso em: 11/11/2024.

19. Roozenbeek, B., Maas, A. I. R., & Menon, D. K. (2013). Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*, 9(4), 231–236. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2013.22>
20. Brazinova, A., Rehorcikova, V., Taylor, M. S., Buckova, V., Majdan, M., Psota, M., Peeters, W., Feigin, V., Theadom, A., Holkovic, L., & Synnot, A. (2021). Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Europe: A Living Systematic Review. In *Journal of Neurotrauma* (Vol. 38, Issue 10, pp. 1411–1440). Mary Ann Liebert Inc. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4126>
21. Separavich Marco Antonio, & Canesqui Ana Maria. (2012). *Saúde do homem e masculinidades na Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem: uma revisão bibliográfica*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000200013>
22. Gonçalves Magalhães, A. L., Cruz De Souza, L., Moreira Faleiro, R., Lúcio Teixeira, A., & Silva De Miranda, A. (2017). EPIDEMIOLOGIA DO TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO NO BRASIL Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Brazil. In *Revista Brasileira de Neurologia* (Vol. 53, Issue 2).
23. Maas, A. I. R., Menon, D. K., David Adelson, P. D., Andelic, N., Bell, M. J., Belli, A., Bragge, P., Brazinova, A., Büki, A., Chesnut, R. M., Citerio, G., Coburn, M., Jamie Cooper, D., Tamara Crowder, A., Czeiter, E., Czosnyka, M., Diaz-Arrastia, R., Dreier, J. P., Duhaime, A. C., ... Zemek, R. (2017). Traumatic brain injury: Integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. In *The Lancet Neurology* (Vol. 16, Issue 12, pp. 987–1048). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30371-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30371-X)
24. Carteri, R. B. K., & da Silva, R. A. (2021). Traumatic brain injury hospital incidence in Brazil: An analysis of the past 10 years. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 33(2), 282–289. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210036>
25. SILVA, A. A. da, STRÖHER, G. R., TEIXEIRA, H. M., CORDEIRO, M. V. G., OLANDOSKI, M., & VON-BAHTEN, L. C. (2022). Impacto da pandemia da COVID-19 na epidemiologia dos acidentes de trânsito: um estudo transversal. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 49. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20223364>
26. Silva, J. A., Moreno, G. H. M., Hayakawa, L. Y., Inoue, K. C., & Cuman, R. K. N. (2018). Same-level falls in older adults: Factors associated with traumatic brain and spinal cord injuries. *Cogitare Enfermagem*, 23(4). <https://doi.org/10.5380/ce.v24i3.56325>

