

**FACULDADES SANTO AGOSTINHO DE VITÓRIA DA
CONQUISTA
CURSO DE MEDICINA**

ISABELLA QUEIROZ BARBOSA

ISABELLE LIMA CARDOSO

RAYSSA REIS ALVES

**CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS DE TRAUMA
CRANIOENCEFÁLICO DE UNIDADES HOSPITALARES
PÚBLICAS NO ESTADO DA BAHIA**

Vitória da Conquista

2023

**ISABELLA QUEIROZ
BARBOSA ISABELLE LIMA
CARDOSO RAYSSA REIS
ALVES**

**CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS DE
TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO DE UNIDADES
HOSPITALARES PÚBLICAS NO ESTADO DA
BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Camila Silveira Silva
Teixeira.

Vitória da
Conquista 2023

B238c Barbosa, Isabella Queiroz

Caracterização dos registros de trauma cranioencefálico de unidades hospitalares públicas no estado da Bahia/ Isabella Queiroz Barbosa, Isabelle Lima Cardoso, Rayssa Reis Alves. – Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista – Ba, 2024.
26f.

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Medicina
pela Faculdade Santo Agostinho de Vitória da Conquista-Ba, sob a
orientação da Prof.^a Dr.^a Camila Silveira Silva Teixeira.

1. Traumatismo Cerebrovascular 2. Custos hospitalares 3. Epidemiologia
4. Saúde Pública I. Faculdade de Ciências Médicas de Itabuna-Ba II. Título

CDU-617.1

Biblioteca Dr.^a Maria Odília Teixeira
Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Micheline Queiroz Rocha CRB 5/2083

ISABELLA QUEIROZ BARBOSA

ISABELLE LIMA CARDOSO

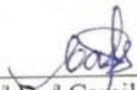
RAYSSA REIS ALVES

**CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS DE TRAUMA
CRANIOENCEFÁLICO DE UNIDADES HOSPITALARES PÚBLICAS
NO ESTADO DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
à Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Afya
Educacional, como parte das exigências para a
obtenção do título de Bacharel em Medicina.

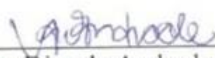
Vitória da Conquista, 17 de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA



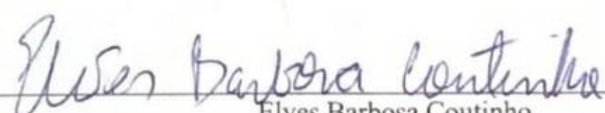
Prof.^a Dr.^a Camila Silveira Silva Teixeira

Mestre e Doutora em Saúde Pública com área de Concentração em Epidemiologia
Faculdade de Saúde Santo Agostinho
Afya Educacional



Andressa Dias de Andrade Fontes Amorim

Médica Reguladora no Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU 192)
Faculdade de Saúde Santo Agostinho
Afya Educacional



Elvies Barbosa Coutinho

Médico Cirurgião Torácico
Faculdade de Saúde Santo Agostinho
Afya Educacional

CARACTERIZAÇÃO DOS REGISTROS DE TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO DE UNIDADES HOSPITALARES PÚBLICAS NO ESTADO DA BAHIA

Isabella Queiroz Barbosa¹
Isabelle Lima Cardoso¹
Rayssa Reis Alves¹
Camila Silveira Silva Teixeira²

RESUMO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) frequentemente resulta em uma carga importante de morbimortalidade para pacientes e carga econômica para os sistemas de saúde. Este estudo objetivou investigar a taxa de incidência do TCE e fatores associados ao maior tempo de permanência em UTI e ao óbito entre vítimas de TCE, e descrever os valores de serviços hospitalares e profissionais destes atendimentos na Bahia em 2022. Estudo transversal, utilizando dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), 01jan/2022 a 31dez/2022, entre indivíduos de 10-59 anos. Foi estimada a taxa de incidência cumulativa por 100 mil habitantes (100.000 hab.). As associações entre os desfechos (UTI ≥ 15 dias e óbito) e as variáveis de exposição foram reportadas em Odds Ratio (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Foram avaliados 4.623 casos de TCE, com taxa geral de incidência estimada em 49,42/100.000 hab.; 77,65/100.000 hab. para homens e 15,41/100.000 hab. para mulheres. A UTI ≥ 15 dias e o óbito foram frequentes em 7,4% das vítimas. As chances de UTI ≥ 15 dias foram maiores em homens ($OR_{aj\bar{t}}=1,64$; $IC95\%=1,04-2,59$) e pacientes de leito cirúrgico ($OR_{aj\bar{t}}=7,01$; $IC95\%=1,69-29,19$) e clínica médica ($OR_{aj\bar{t}}=5,38$; $IC95\%=1,32-22,00$). O óbito foi associado ao sexo masculino ($OR_{aj\bar{t}}=1,81$; $IC95\%=1,28-2,58$) e à idade de 50-59 anos ($OR_{aj\bar{t}}=1,75$; $IC95\%=1,17-2,62$). O estudo evidenciou um alto risco de TCE, com fatores de risco relacionados principalmente ao sexo masculino e ao envelhecimento. Reforça também a importância de implementar políticas de prevenção e estratégias de treinamento e conscientização de profissionais de saúde, particularmente em unidades hospitalares públicas.

Palavras-chave: Traumatismo Cerebrovascular. Custos Hospitalares. Epidemiologia. Saúde Pública.

¹ Discente do Curso de Medicina, Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho - Vitória da Conquista, Afya Educacional.

² Bacharel em Nutrição, Mestre e Doutora em Saúde Pública. Docente do Curso de Medicina, Faculdade de Saúde Santo Agostinho, Faculdades Santo Agostinho - Vitória da Conquista, Afya Educacional.

CHARACTERIZATION OF TRAUMATIC BRAIN INJURY RECORDS FROM PUBLIC HOSPITAL UNITS IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) often results in a significant burden of morbidity and mortality for patients and economic burden for healthcare systems. This study aimed to investigate the incidence rate of TBI and factors associated with longer ICU stays and death among TBI victims, and describe the values of hospital services and professionals providing these services in Bahia in 2022. Cross-sectional study, using data from the Hospital Information System of the Unified Health System (SIH-SUS), 01 Jan/2022 to 31 Dec/2022, among individuals aged 10-59 years. We estimated the cumulative incidence rate per 100 thousand inhabitants (100,000 inhabitants). The associations between outcomes (ICU ≥ 15 days and death) and exposure variables were estimated in Odds Ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CI). We analysed 4,623 cases of TBI, with a general incidence rate estimated at 49.42/100,000 inhabitants; 77.65/100,000 inhabitants for men and 15.41/100,000 inhabitants for women. Hospitalization at ICU ≥ 15 days and death were frequent in 7.4% of patients. The chances of ICU ≥ 15 days were higher in men ($OR_{adj}=1.64$; $CI_{95\%}=1.04-2.59$) and patients in surgical hospital bed ($OR_{adj}=7.01$; $CI_{95\%}=1.69-29.19$) and medical clinic hospital bed ($OR_{adj}=5.38$; $95\%CI=1.32-22.00$). Death was associated with male ($OR_{adj}=1.81$; $CI_{95\%}=1.28-2.58$) and age 50-59 years ($OR_{adj}=1.75$; $CI_{95\%}=1.17-2.62$). The study showed a high risk of TBI, with risk factors mainly related to male sex and aging. It also reinforces the importance of implementing prevention policies and training and awareness strategies for health professionals, particularly in public hospital units.

Keywords: Cerebrovascular Trauma. Hospital Costs. Epidemiology. Public Health.

1. INTRODUÇÃO

O trauma cranioencefálico (TCE) é caracterizado como uma alteração na estrutura e funções cerebrais, que pode ser ocasionada por colisão ou movimentos bruscos na cabeça, bem como por ferimentos penetrantes que lesam o parênquima cerebral, comprometendo permanente ou temporariamente funções cognitivas, físicas ou psicossociais (Xenofonte; Marques, 2021; De Souza *et al.*, 2019).

As causas mais comuns do TCE são aquelas relacionadas diretamente a acidentes de trânsito, seguidas por agressões físicas, quedas e lesões causadas por armas de fogo, entre outras que ocorrem menos frequentemente (Carvalho *et al.*, 2020). Ademais, as causas externas, sobretudo os acidentes, comprometem diretamente a vida dos pacientes acometidos e suas famílias, sendo assim, são problemas à saúde pública do Brasil e no mundo (Da Silva; Pio; Maia, 2019).

Infelizmente, nos casos de TCE mais graves, o prognóstico mais esperado é o óbito. Dados do Brasil, com estimativas do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) em 2015, referiu 37.306 vítimas decorrentes do TCE por acidentes automobilísticos (Brasil, 2015). Ademais, quando o paciente não evolui a óbito, há uma taxa esperada de 60% para o desenvolvimento de sequelas motoras ou cognitivas (Vasconcelos *et al.*, 2018). Há grandes evidências que mesmo anos após TCE leve, alterações cognitivas, afetivas e funções comportamentais devido sequelas irreversíveis, gerando impacto na vida laboral, escolar e social do paciente (Silva *et al.*, 2021). Apesar de ser o desfecho mais dramático, a morte não é a única consequência do TCE, uma vez que várias vítimas que sobrevivem continuam inaptas ou com sequelas cognitivas ou físicas permanentes (Marinho *et al.*, 2017).

Além das sequelas para o paciente, os custos com as internações e procedimentos relacionados ao TCE são muito onerosos para os serviços, comprometendo também a disponibilidade de leitos hospitalares. No contexto brasileiro, em 2012, o custo diário da internação por TCE atingiu R\$101,23, resultando em um gasto total de mais de 1 bilhão de reais, distribuídos em 998.994 internações, com um valor médio de R\$1.079,60 por internação. A média de permanência hospitalar foi de aproximadamente 5,3 dias, e a taxa de mortalidade registrada foi de 2,48%. Foi identificado um gasto total de 1.647.116.576,99 reais

durante o período de 2010 a 2019, relacionado a 1.045.070 internações, equivalente a um gasto médio de 1.576,08 reais por internação (Do Carmo *et al.*, 2020).

A condução deste estudo poderá desempenhar um papel significativo na melhoria da eficácia com que os profissionais da saúde lidam com a abordagem e comunicação a pacientes que enfrentam TCE (Nascimento *et al.*, 2020). Além disso, esse artigo se torna relevante na identificação da repercussão ocasionada no cotidiano das vítimas, uma vez que essa população possui uma qualidade de vida afetada e diferente do restante da sociedade, gerando, assim, impacto no seu bem-estar (Marianelli *et al.*, 2020).

Assim, esse estudo teve como objetivo investigar a taxa de incidência do TCE e os fatores associados ao maior tempo de permanência em unidades de terapia intensiva (UTI) e ao óbito entre vítimas de TCE, bem como descrever os valores de serviços hospitalares e de serviços profissionais empenhados para estes atendimentos no estado da Bahia, no ano de 2022.

2. MÉTODOS

Este estudo foi uma pesquisa quantitativa, de abordagem transversal e analítica, a partir dos dados secundários sobre as internações de trauma cranioencefálico (TCE) em unidades especializadas do estado da Bahia, referentes ao período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2022. Os dados foram obtidos do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), a partir das informações sobre morbidade hospitalar por local de internação. As bases de dados foram extraídas via DATASUS, em 03 de julho de 2023. Para as estimativas populacionais, foram utilizados os dados do censo de 2022, disponíveis on-line pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para composição da população de estudo, foram selecionados os dados de indivíduos com idade entre 10 e 59 anos, de ambos os sexos, com notificação de internação hospitalar a partir dos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) S060 até S069, que tratam das seguintes condições: Concussão Cerebral; Edema Cerebral Traumático; Traumatismo Cerebral Difuso; Traumatismo Cerebral Focal; Hemorragia Epidural; Hemorragia Subdural devido a Traumatismo; Hemorragia Subaracnóide devido a Traumatismo; Traumatismo Intracraniano com Coma prolongado; Outros Traumatismos Intracranianos; Traumatismo Intracraniano,

não especificado. Foram excluídos os dados de indivíduos com informações registradas como “ignorado” ou “não se aplica” para a variável de evolução da internação (desfecho de óbito), bem como os casos com menos de um dia de internação.

Para este estudo foram considerados dois desfechos: necessidade de internação em Unidade de Terapia Intensiva por tempo ≥ 15 dias e óbito por TCE. Os desfechos foram identificados a partir das variáveis referentes ao número de dias de internação em UTI e à evolução do caso (óbito; sim ou não). A definição de tempo de internação estimado ≥ 15 dias, refere-se à vulnerabilidade para complicações secundárias: necessidade de traqueostomia (quando em uso de ventilação mecânica); perda de massa muscular; comprometimentos sistêmicos do processo de imobilismo; e infecções secundárias, sobretudo por vias aéreas (Alves; Paz, 2019).

Como covariáveis de exposição foram consideradas as características sociodemográficas, como: sexo; idade; e raça/cor de pele autodeclarada (branca, preta, parda, amarela e indígena). Foram também avaliadas as características da internação dos pacientes, como: especialidade do leito (pediatria, cirurgia e clínica médica); tipo de UTI (UTI adulto, UTI coronariana, UTI Doador, Mais de um tipo de UTI); caráter da internação (eletivo; urgência; acidente no local de trabalho ou a serviço da empresa; acidente no trajeto para o trabalho; outros tipos de acidente de trânsito; outros tipos de lesões e envenenamentos por agentes químicos ou físicos); bem como os valores de serviços hospitalares e de serviços profissionais.

A análise descritiva foi realizada por meio de frequências absolutas e relativas. Os testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher foram utilizados para estimar diferenças significativas entre as categorias de exposição das covariáveis. A taxa de incidência foi estimada pela razão entre o número de internações por TCE entre pessoas de 10 a 59 anos em 2022 na Bahia pelo total de pessoas residentes no estado com mesma idade e no mesmo período (9.354.910 habitantes), por 100.000 habitantes (100.000 hab.). Para verificar as associações entre os desfechos e as covariáveis foram estimadas Odds Ratio (OR) e seus intervalos de confiança de 95% (IC95%), utilizando modelos de regressão logística. Os modelos foram estratificados por desfecho, incluindo-se nos modelos iniciais as variáveis com $p < 0,200$ na análise bivariada. A modelagem seguiu uma estratégia *backward* de seleção, sendo mantidas no modelo final as variáveis com nível de significância inferior a 5% ($p < 0,05$).

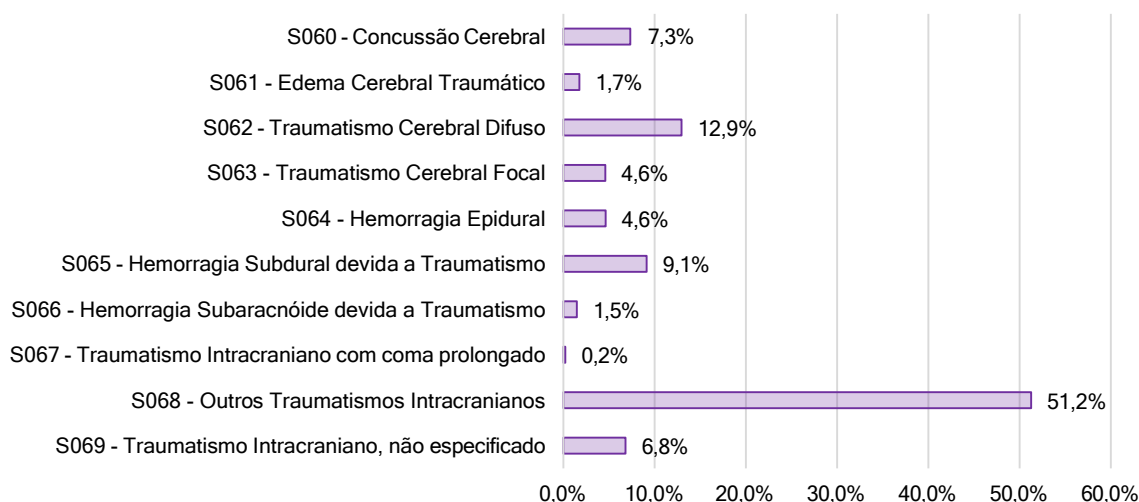
O programa Stata, versão 17.0 (*Stata Corporation, College Station, USA*), foi utilizado para a análise estatística dos dados.

Por se tratar de uma pesquisa com dados secundários, de domínio público, este estudo não foi submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, foram respeitados todos os preceitos éticos previstos na Resolução 466/2012 e na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Lei nº 13.853, de 2019).

3. RESULTADOS

O estudo avaliou 4.623 casos de TCE entre indivíduos de 10 a 59 anos, na Bahia em 2022. A maior parte dos diagnósticos foram outros tipos de Traumatismos Intracranianos (51,2%), Traumatismo Cerebral Difuso (12,9%), Hemorragia Subdural devida a Traumatismo (9,1%), Concussão Cerebral (7,3%) e Traumatismo Intracraniano não especificado (6,8%) (Figura 1). A taxa de incidência de internações por TCE foi estimada em 49,42/100.000 hab. De acordo com o sexo esta taxa variou de 77,65/100.000 hab. entre os homens e 15,41/100.000 hab. entre as mulheres.

Figura 1. Diagnóstico principal para internação de acordo com o CID-10 dos casos de TCE notificados na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

A maior parte dos casos foi do sexo masculino (83,0%), com média de idade de 35 anos (desvio padrão ± 13 anos), sendo 13,8% de 10-19 anos, 24,3% 20-29 anos, 22,7% 30-39 anos, 22,3% 40-49 anos e 17,0% de 50-59 anos (Tabela 1). A maioria era de raça/cor de pele parda (54,3%) ou sem registro da informação (39,3%). Os casos foram frequentemente internados em leitos de clínica médica (76,8%), sem a utilização de UTI (74,5%) e por caráter de urgência (98,5%) (Tabela 1).

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas dos casos de TCE notificados na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.

Variáveis	Total (n=4.623)		
	N	% ¹	IC 95% ²
Sexo			
Feminino	651	17,0	16,3 – 18,5
Masculino	3188	83,0	81,5 – 83,7
Faixa etária			
10 a 19 anos	636	13,8	12,8 – 14,5
20 a 29 anos	1122	24,3	23,1 – 25,5
30 a 39 anos	1051	22,7	21,5 – 24,0
40 a 49 anos	1030	22,3	21,1 – 23,5
50 a 59 anos	784	17,0	15,9 – 18,1
Raça/Cor de pele			
Branca	128	3,3	4,6 – 6,3
Preta	105	2,7	3,9 – 5,5
Parda	2084	54,3	88,0 – 90,3
Amarela	15	0,4	0,5 – 1,2
Indígena	0	0,0	0,0 – 0,0
Ignorada	1507	39,3	–
Especialidade do leito			
Pediatria	206	4,5	3,9 – 5,1
Cirurgia	866	18,7	17,6 – 19,9
Clínica Médica	3551	76,8	75,6 – 78,1
Tipo de UTI			
Não utilizou	3442	74,5	73,2 – 75,7
Adulto I	0	0,0	0,0 – 0,0
Adulto II	1050	22,7	21,5 – 23,9
Adulto III	23	0,5	0,3 – 0,7
Infantil I	0	0,0	0,0 – 0,0
Infantil II	34	0,7	0,5 – 1,0
Infantil III	0	0,0	0,0 – 0,0
UTI doador	18	0,4	0,2 – 0,6
Mais de uma UTI	56	1,2	0,9 – 1,6
Caráter da internação			
Eletivo	44	0,9	0,7 – 1,3

Urgência	4553	98,5	98,1 – 98,8
Acidente de trabalho	0	0,0	0,0 – 0,0
Acidente de trajeto	0	0,0	0,0 – 0,0
Outros tipos acidente trânsito	26	0,6	0,4 – 0,8
Agentes químico, físicos e envenenamento	0	0,0	0,0 – 0,0

¹Percentual por coluna; ²Intervalo de Confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

A frequência de internação em UTI por tempo ≥ 15 dias foi de 7,4% (n=340), sendo estatisticamente maior entre homens (7,9%), entre indivíduos de 50-59 anos (9,3%), de leitos de cirurgia (10,1%) (Tabela 2). Em análise bivariada, as chances de internação em UTI por tempo ≥ 15 dias foram maiores entre homens (OR 1,63; IC95% 1,16-2,28); entre os casos de leitos de cirurgia (OR 7,56; IC95% 1,37-24,14) e da clínica médica (OR 1,63; IC95% 1,63-16,14); e foi observado um sugestivo efeito dose resposta com o aumento da idade, com maiores chances entre indivíduos de 50-59 anos (OR 2,00; IC95% 1,30-3,09) em comparação aos de 10-19 anos) (Tabela 2).

Tabela 2. Utilização de UTI ≥ 15 dias, segundo características sociodemográficas e clínicas dos casos de TCE notificados na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.

Variáveis	Tempo de UTI (≥ 15 dias) (n=340)				
	N	% ¹	p-valor ²	OR ³	IC 95%
Sexo			0,005		
Feminino	40	5,0		1,00	–
Masculino	340	7,9		1,63	1,16 – 2,28
Faixa etária			0,011		
10 a 19 anos	31	4,9		1,00	
20 a 29 anos	83	7,4		1,56	1,02 – 2,38
30 a 39 anos	67	6,4		1,33	0,86 – 2,06
40 a 49 anos	86	8,4		1,78	1,16 – 2,71
50 a 59 anos	73	9,3		2,00	1,30 – 3,09
Raça/Cor de pele			0,109		
Não negros	7	4,1		1,00	–
Negros	193	7,4		1,86	0,86 – 4,02
Especialidade do leito			<0,001		
Pediatria	3	1,5		1,00	–
Cirurgia	87	10,1		7,56	1,37 – 24,14
Clínica Médica	250	7,0		5,12	1,63 – 16,14
Caráter da internação			0,184		
Eletivo	1	2,3		1,00	–
Urgência	339	7,5		3,46	0,47 – 25,19
Outros acidentes trânsito	0	0,0		–	–

¹Percentual por linha; ²Teste qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher; ³Odds Ratio bruta.
Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

O óbito foi um desfecho observado em 7,4% (n=343) dos casos de TCE, também com frequências significativamente maiores entre os homens (8,0%) e entre indivíduos com idade de 50-59 anos (10,2%) (Tabela 3). Na análise bivariada, os homens apresentaram chance de óbito 80% maior em comparação com as mulheres (OR 1,80; IC95% 1,27-2,56); também os indivíduos com idade de 50-59 anos tiveram chances de óbitos 79% maiores em comparação aos casos de 10-19 anos (OR 1,79; IC95% 1,20-2,67) (Tabela 3).

Tabela 3. Óbito por TCE, segundo características sociodemográficas e clínicas dos casos de TCE notificados na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.

Variáveis	Óbito (n=343)				
	N	% ¹	p-valor ²	OR ³	IC 95%
Sexo			0,001		
Feminino	37	4,6		1,00	—
Masculino	306	8,0		1,80	1,27 – 2,56
Faixa etária			0,011		
10 a 19 anos	38	6,0		1,00	—
20 a 29 anos	75	6,7		1,13	0,75 – 1,69
30 a 39 anos	69	6,6		1,11	0,73 – 1,66
40 a 49 anos	81	7,9		1,34	0,90 – 2,00
50 a 59 anos	80	10,2		1,79	1,20 – 2,67
Raça/Cor de pele			0,482		
Não negros	15	8,8		1,00	—
Negros	192	7,4		0,82	0,47 – 1,42
Especialidade do leito			0,140		
Pediatria	8	3,9		1,00	—
Cirurgia	66	7,6		2,04	0,96 – 4,32
Clínica Médica	269	7,6		2,03	0,99 – 4,16
Caráter da internação			0,468		
Eletivo	1	2,3		1,00	—
Urgência	340	7,5		3,47	0,48 – 25,27
Outros acidentes trânsito	2	7,7		3,58	0,31 – 41,59

¹Percentual por linha; ²Valor de p calculado pelo teste qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher;
³Odds Ratio bruta.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

Em análise multivariada, o tempo de utilização de UTI igual ou superior a 15 dias esteve independentemente associado ao sexo masculino ($OR_{aj\text{t}}$ 1,64; IC95% 1,04-2,59) e à especialidade de leito cirúrgico ($OR_{aj\text{t}}$ 7,01; IC95% 1,69-29,19) e leito de clínica médica ($OR_{aj\text{t}}$ 5,38; IC95% 1,32-22,00) (Tabela 4). A análise ajustada também evidenciou que o óbito de pacientes com TCE esteve estatisticamente associado ao sexo masculino ($OR_{aj\text{t}}$ 1,81; IC95% 1,28-2,58) e à idade de 50-59 anos ($OR_{aj\text{t}}$ 1,75; IC95% 1,17-2,62) (Tabela 4).

Tabela 4. Análise ajustada dos fatores associados à utilização da UTI por tempo ≥ 15 e ao óbito, segundo características sociodemográficas e clínicas dos casos de TCE notificados na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.

Variáveis	Tempo UTI (≥ 15 dias) (n=340)		Óbito (n=343)	
	$OR_{aj\text{t}}^1$	IC 95% ²	$OR_{aj\text{t}}^1$	IC 95% ²
Sexo				
Feminino	1,00	—	1,00	—
Masculino	1,64	1,04 – 2,59	1,81	1,28 – 2,58
Faixa etária				
10 a 19 anos	1,00	—	1,00	—
20 a 29 anos	1,18	0,76 – 1,83	1,08	0,72 – 1,62
30 a 39 anos	1,00	0,63 – 1,57	1,07	0,71 – 1,61
40 a 49 anos	1,33	0,86 – 2,07	1,29	0,87 – 1,93
50 a 59 anos	1,49	0,95 – 2,33	1,75	1,17 – 2,62
Especialidade do leito				
Pediatria	1,00			
Cirurgia	7,01	1,69 – 29,19	—	—
Clínica Médica	5,38	1,32 – 22,00	—	—

¹Odds Ratio ajustada em modelo de regressão logística; ²Intervalo de Confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

Em relação aos gastos empenhos com as internações hospitalares por TCE, foi observado um gasto total médio de R\$ 1.799,04 e R\$ 428,44 com serviços hospitalares e serviços profissionais, respectivamente (Tabela 5). O valor médio gasto com um paciente com internação em UTI igual ou superior a 15 dias foi cerca de 60,0% maior para serviços hospitalares (R\$ 4.970,87 *versus* R\$ 2.965,39) e 65,0% maior para serviços profissionais (R\$ 1.113,69 *versus* R\$ 722,99) (Tabela 5).

Os valores de serviços hospitalares variaram de R\$ 0,00 a R\$ 35.044,39 para os pacientes de modo geral, sem diferença importante em relação à utilização da UTI por 15 dias ou mais. Os valores de serviços profissionais variaram de R\$ 9,91 a R\$ 6.742,42, também sem diferença importante para os pacientes de tempo de UTI igual ou superior a 15 dias (Tabela 5).

Tabela 5. Valores de serviços hospitalares e serviços profissionais empenhados em gastos com as internações hospitalares por TCE notificadas na Bahia, 2022. DATASUS/SIH-SUS, 2023.

	Valores ¹ de serviços hospitalares				
	Média	DP ²	Min-Máx ³	Mediana	Q1 – Q3 ⁴
Total	1.799,04	3.218,43	0,0 – 35.044,39	368,76	181,77 – 1.768,12
UTI (≥15 dias)					
Não	1.621,02	2.965,39	0,0 – 35.044,39	319,21	173,77 – 1.538,54
Sim	4.041,55	4.970,87	33,34 – 32.414,66	1.538,54	660,08 – 7.045,38
	Valores ¹ de serviços profissionais				
	Média	DP ²	Min-Máx ³	Mediana	Q1 – Q3 ⁴
Total	428,44	767,38	9,91 – 6.742,42	76,33	57,94 – 417,94
UTI (≥15 dias)					
Não	395,55	722,99	9,91 – 6.742,42	76,33	57,94 – 385,88
Sim	842,81	1.113,69	10,88 – 5.323,11	243,80	112,12 – 1.285,88

¹Valores expressos em real (R\$); ²Desvio Padrão; ³Valores mínimo e máximo; ⁴Intervalo interquartilico.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2023).

4. DISCUSSÃO

Este estudo evidenciou uma importante análise dos registros hospitalares de TCE no estado da Bahia no ano de 2022, demonstrando uma alta taxa de incidência de TCE entre a população do estado (49,42/100 mil habitantes). Os dados evidenciaram uma necessidade do conhecimento acerca do perfil de paciente atendido, para manejo adequado e para o desenvolvimento de ações e estratégias oportunas de educação em saúde e prevenção. As internações foram,

principalmente, devido a outros tipos de Traumatismos Intracranianos, Traumatismo Cerebral Difuso, Hemorragia Subdural devida a Traumatismo, Concussão Cerebral e Traumatismo Intracraniano não especificado. Os desfechos avaliados foram relacionados à evolução mais grave destes casos de TCE em unidades hospitalares (internação em UTI ≥ 15 dias) e o óbito. Estes desfechos estiveram relacionados, principalmente, ao sexo masculino, à idade de 50 a 59 anos e à internação em leitos de clínica médica. Além disso, a descrição dos valores empenhados em serviços hospitalares e profissionais para estas internações, evidenciou gastos médios significativamente mais elevados relacionados com a maior gravidade dos casos.

No Brasil, um estudo conduzido por Carteri e Silva (2021), com dados sobre 131.014,83 internações por TCE ocorridas entre 2008 e 2019, estimou uma incidência média de 65,54 por 100 mil habitantes. Este resultado demonstra que embora a incidência observada na Bahia seja considerada alta, é ainda menor do que a incidência média observada para o país.

Nosso estudo demonstrou que os homens apresentaram elevadas chances de maior gravidade por TCE. Este resultado é corroborado pela literatura, que evidencia vários estudos epidemiológicos publicados sobre TCE de todas as gravidades relatando consistentemente maior incidência desse agravo em homens (Biegon, 2021; Gupte *et al.*, 2019). O estudo de Carteri e Silva (2021) demonstrou também uma proporção para incidência de TCE de 3,6 para os sexos masculino/feminino com os dados nacionais (2008 a 2019). Os autores discutem que essa disparidade de gênero pode ser explicada, em parte, por comportamentos de risco mais comuns em homens, como envolvimento em atividades físicas de alto impacto, acidentes de trânsito e comportamentos violentos (Carteri; Silva, 2021; Ma *et al.*, 2019).

Além disso, as expectativas sociais e culturais podem influenciar o comportamento em relação ao risco. Algumas culturas podem encorajar comportamentos mais arriscados em homens, enquanto as mulheres podem ser incentivadas a evitar atividades de alto risco. Sendo assim, a prevenção desempenha um papel importante (Araújo; Souza, 2021). Outro fator relevante é a busca de atendimento médico, pois os homens podem ser menos propensos a procurar ajuda médica imediatamente após um TCE, o que pode agravar a gravidade das lesões e levar a desfechos mais graves (Monteiro *et al.*, 2016).

Contudo, Biegon (2021) sugere que o número de mulheres com TCE pode ser significativamente maior do que se estima, devido ao recente aumento na participação de mulheres em atividades externas consideradas de risco, bem como à crescente conscientização sobre o grande número de mulheres que sofrem, mas não denunciam, TCE como resultado de violência por parceiro íntimo.

Além disso, as diferenças anatômicas desempenham um papel fundamental na evolução dos casos de TCE entre homens e mulheres. Embora a anatomia cerebral seja semelhante entre os sexos, os homens tendem a ter crânios maiores e mais pesados, o que pode aumentar a energia absorvida durante um trauma na cabeça, tornando as lesões mais graves (Monteiro *et al.*, 2016).

Outra condição a ser considerada no desfecho dos pacientes com TCE é a questão hormonal. Embora as diferenças fisiológicas relacionadas ao sexo estejam confirmadas em experimentos com animais, os resultados dos ensaios clínicos de TCE e diferenças de sexo em humanos ainda não são claros (Ma *et al.*, 2019). Estudos sugerem que hormônios masculinos como a testosterona podem estar associados a respostas inflamatórias mais fortes e a piores resultados em lesões cerebrais (Monteiro *et al.*, 2016). Por outro lado, em situações de trauma como o TCE, o estrogênio e a progesterona podem desempenhar várias funções neuroprotetoras, como reduzir a pressão intracraniana, melhorar a pressão de perfusão cerebral e o escore neurológico (Skaansar *et al.*, 2020).

Estudos demonstraram que os eventos no sistema nervoso central após o TCE ocorrem em fases de recuperação aguda e crônica, sendo que a primeira inclui uma etapa primária e secundária (Morrison *et al.*, 1998; Ma *et al.*, 2019). No estágio primário e secundário, citocinas pró-inflamatórias, como interleucina-6 (IL-6), interleucina-1 beta (IL-1 β), fator de crescimento transformador beta (TGF- β) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) são influenciados pela progesterona e estrogênio. Foi observado que citocinas como IL-1 β , IL-6 e TNF- α promovem respostas inflamatórias (Olsson, 1995; Ma *et al.*, 2019), e níveis aumentados dessas citocinas pró-inflamatórias podem ser observados no líquido cefalorraquidiano dos tecidos do parênquima cerebral e podem intensificar as lesões cerebrais que ocorrem durante o trauma (Ross *et al.*, 1994; Lawrence; Allan; Rothwell, 1998; Ma *et al.*, 2019). Assim, os efeitos neuroprotetores da progesterona podem ser parcialmente causados por uma diminuição do nível de citocinas antiinflamatórias, incluindo TNF- α na etapa primária, bem como IL-6 na etapa primária ou na segunda etapa após o TCE. O

efeito neuroprotetor do estrogênio pode ser parcialmente causado pela diminuição do nível de IL-1 β no segundo estágio. O estrogênio atua como efeito protetor também na fase secundária mediado pela melhora dos níveis de TNF- α (Chiaretti *et al.*, 2008; Ma *et al.*, 2019). Assim, a resposta médica inicial após um TCE é crucial para o resultado. Se as lesões não forem identificadas e tratadas adequadamente nos estágios iniciais, isso pode resultar em desfechos mais graves. Pode haver diferenças na forma como os profissionais de saúde avaliam e tratam TCE em homens e mulheres (Monteiro *et al.*, 2016).

A idade de 50 a 59 anos foi também um fator que aumentou as chances de maior gravidade após um TCE. Em geral, a idade está intimamente associada ao aumento de resultados ruins e mortalidade após TCE (Hukkelhoven *et al.*, 2003; Shimoda *et al.*, 2014; Susman *et al.*, 2002; Eom *et al.*, 2019). Sabe-se que pacientes mais velhos apresentam piores resultados e necessitam de recuperação prolongada em comparação com pacientes de outras faixas etárias, mesmo após o controle da gravidade da lesão (Fu *et al.*, 2017; Eom *et al.*, 2019). Esse achado sublinha a vulnerabilidade dessa população a lesões na cabeça, o que pode ser atribuído ao envelhecimento, ao declínio na função fisiológica e à presença de comorbidades (Peeters *et al.*, 2015).

Pacientes mais velhos têm uma probabilidade maior de ter doenças crônicas, como diabetes, hipertensão, doenças cardíacas e pulmonares, entre outras. Essas comorbidades tornam a situação clínica mais complexa durante a internação, o que resulta em tratamentos mais prolongados e desafiadores (Skaansar *et al.*, 2020). Também, esse conjunto de comorbidades associadas a um TCE, pode tornar a polifarmácia uma condição comum entre estes pacientes. Sabe-se que a interação entre medicamentos e possíveis efeitos colaterais podem aumentar os riscos durante a internação (Norup *et al.*, 2020).

Além da lesão cerebral em si, o TCE também pode alterar a resposta imune sistêmica de uma forma que torna os pacientes com TCE mais vulneráveis a infecções no período agudo pós-lesão (Susman *et al.*, 2002). A inflamação aguda é uma resposta fisiológica a uma lesão ou infecção, com uma cascata de etapas que levam ao recrutamento de células imunológicas para eliminar patógenos invasores e curar feridas. A inflamação tem sido descrita como um dos principais fatores relacionados ao envelhecimento (Teissier; Boulanger; Cox, 2022). A imunossenescência promove uma alteração na função das células imunes inatas;

portanto, as células envolvidas na imunidade inata não são ativadas de forma eficiente durante uma infecção, consequentemente, a progressão para uma resposta imune adaptativa não ocorre de forma coordenada. Essas alterações aumentam a probabilidade de desencadear uma resposta imune desregulada com a liberação de citocinas (Teissier; Boulanger; Cox, 2022).

Em um quadro de TCE, as infecções representam um desafio adicional para o paciente, sobretudo aqueles com mais idade, aumentando as taxas de mortalidade e morbidade e piorando os resultados neurológicos. A hospitalização, as intervenções cirúrgicas e um estado de imunossupressão induzido por lesão no sistema nervoso central podem contribuir para a alta taxa de infecções observada na população com TCE. Ademais, sabe-se que o cérebro e o sistema nervoso central são um dos principais sistemas orgânicos associados ao envelhecimento, tendo como principais consequências a diminuição do volume cerebral, a partir da morte celular neuronal e/ou uma redução no volume neuronal. Além disso, o envelhecimento afeta negativamente a vasculatura cerebral, o que pode afetar diretamente a recuperação de um paciente vítima de TCE (Xu *et al.*, 2020).

Sobre a internação, observa-se que pacientes internados em leitos de clínica médica frequentemente enfrentam um risco aumentado de requerer tempos prolongados de internação em UTI devido a uma série de fatores complexos (Andelic *et al.*, 2012). A polipatologia, ou seja, a presença de múltiplas condições médicas simultâneas, é uma característica comum entre os pacientes de clínica médica. Essa complexidade pode tornar o tratamento mais desafiador e a necessidade de monitoramento mais intensivo, especialmente quando se considera o manejo de diferentes doenças. Muitos pacientes admitidos em leitos de clínica médica já possuem condições médicas crônicas ou pré-existentes, como doenças cardíacas, diabetes, problemas pulmonares e hipertensão. Essas comorbidades tornam esses pacientes mais suscetíveis a complicações súbitas e deterioração da saúde, o que pode requerer uma transferência para uma UTI (Mikolic *et al.*, 2021).

Em relação aos diagnósticos de TCE observados neste estudo, foi observada que as causas do CID-10 mais frequentes são aquelas também descritas em outros estudos. Na maior parte dos casos, os diagnósticos incluem traumatismos intracranianos, traumatismo cerebral difuso, hemorragia subdural devida a traumatismo, concussão cerebral e traumatismo intracraniano não especificado, são frequentes por várias razões (Taylor *et al.*, 2017). Alguns diagnósticos como

traumatismos intracranianos e hemorragias subdurais devido a traumatismos, são comuns em casos de TCE moderados a graves (Gardner, et al, 2015). Cabe ressaltar que a alta frequência de diagnósticos específicos relacionados ao TCE pode ser explicada por diversos fatores circunstanciais e clínicos (Araújo; Souza, 2021).

É essencial entender que esses fatores podem variar entre indivíduos e não se aplicam a todos os casos de TCE. As diferenças de gênero na incidência e na gravidade do TCE são um campo de pesquisa em andamento, e os estudos continuam a explorar as complexas interações entre fatores biológicos, comportamentais e sociais que contribuem para essa disparidade (Araújo; Souza, 2021). A conscientização sobre a prevenção e a busca de atendimento médico adequado após um TCE são essenciais para melhorar os resultados em todos os grupos (Selassie *et al.*, 2008).

Esses achados fornecem importantes evidências para orientar o manejo e prevenção de lesões na cabeça, especialmente em grupos de maior risco, como homens e pessoas mais velhas. Estratégias de prevenção e educação direcionadas aos profissionais de saúde podem ser fundamentais para se chegar a um melhor prognóstico de pacientes com lesões na cabeça (Andelic *et al.*, 2012).

Ainda, considerando a natureza multidimensional da sintomatologia do TCE, estas lesões representam um ônus significativo para os sistemas de saúde em todo o mundo. Resultados de um estudo conduzido na Finlândia para avaliar as tendências temporais nos custos de saúde em um ano e nos resultados dos cuidados intensivos para lesão cerebral traumática, evidenciaram que o custo médio de saúde por paciente de TCE em 1 ano foi estimado em US\$ 39.809 (IC95%, US\$ 38.144 – US\$ 41.473). Os custos foram observados em hospitalares (44,0%), custos unitários de reabilitação (42,0%) e custos da segurança social (14,0%) (RAJ *et al.*, 2018). No Brasil, em 2012, foi gasto pelo SUS um valor de mais de um bilhão de reais em internações para atendimento de causas externas incluindo o TCE, com média por internação estimada em R\$ 1.079,6; com média de internação hospitalar de cerca de 5,3 dias e taxa de mortalidade de 2,5%, sem levar em conta despesas ambulatoriais, medicamentos, reabilitação ou perda por separação de atividades (Fukujima, 2013).

Geralmente, os custos com pacientes vítimas de TCE são mais dispendiosos para o tratamento hospitalar/médico agudo, bem como para a reabilitação. No

entanto, essas despesas podem ainda estar presentes ao longo de muitos anos, sobretudo pela necessidade contínua de terapia para resolver problemas físicos, comunicativos ou psicológicos. Também, devido à necessidade de assistência para facilitar a independência ou a reinserção em atividades profissionais, de lazer ou sociais (Ponsford *et al.*, 2013).

Este estudo permitiu a análise de um importante agravamento em saúde utilizando dados secundários rotineiros dos serviços hospitalares do estado, o que demonstra a robustez das evidências. Contudo, o estudo apresenta algumas limitações. A falta de completude e consistência no preenchimento das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) impactam diretamente na disponibilidade e qualidade das informações do banco de dados utilizado para esta análise. Portanto, cabe ressaltar que as estimativas aqui demonstradas podem ainda estar subestimadas. Isso implica também na dificuldade de condução das análises estatísticas e na possibilidade de poder observar as interações com outros fatores de risco. Apesar disso, os achados aqui demonstrados representam uma importante evidência para profissionais e gestores da saúde.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciaram que os principais grupos de riscos entre os pacientes de TCE foram os homens, os adultos mais velhos, bem como os pacientes de leitos de clínica médica. Esse achado sublinha a vulnerabilidade dessa população a lesões na cabeça, chamando a atenção para o manejo de fatores de risco relacionados ao envelhecimento, ao declínio na função fisiológica e à presença de comorbidades.

O também estudo demonstra a importância da coleta sistemática e precisa de dados sobre TCE nessas instituições de saúde, sobretudo com o adequado preenchimento dos instrumentos dos serviços de saúde, como a AIH e o prontuário médico. Esses dados servem como alicerce para uma compreensão mais profunda da epidemiologia das lesões cerebrais geradas pelo TCE, permitindo a identificação de tendências e o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes.

Além disso, este estudo reforça a importância de implementar políticas de prevenção de lesões em região da cabeça na Bahia, incluindo campanhas de

segurança no trânsito, programas de educação sobre esportes seguros e medidas de prevenção de quedas, especialmente para as pessoas mais velhas. Ademais, é fundamental enfatizar a necessidade de treinamento e conscientização de profissionais de saúde, particularmente em unidades hospitalares públicas, para garantir um diagnóstico e tratamento adequados de pacientes com TCE.

É necessário ainda considerar a continuidade da pesquisa nesta área, com foco na avaliação da eficácia de medidas preventivas específicas, no impacto das sequelas provocadas pelo TCE e em estudos que investiguem fatores regionais ou socioeconômicos relacionados ao TCE na Bahia.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. S.; PAZ, F. A. do N. Nível de Funcionalidade dos pacientes com traumatismo cranioencefálico em uma Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Terciário. Revista da FAESF, v. 3, n. 1, 2019.
- ANDELIC, N. et al. Incidence of hospital-admitted severe traumatic brain injury and in-hospital fatality in Norway: a national cohort study. Neuroepidemiology, v. 38, n. 4, p. 259-267, 2012.
- ARAÚJO, J. C. de; SOUZA, G. L. de A. Perfil epidemiológico de internações por traumatismo cranioencefálico. Revista Atenas Higeia, v. 3, n. 1, p. 30 - 34, 2021.
- BIEGON, A. Considering biological sex in traumatic brain injury. Frontiers in neurology, v. 12, p. 576366, 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Estatísticas Vitais. Mortes por Acidentes de Trânsito [on-line]. Brasília, 2015.
- CARTERI, R.; SILVA, R. Incidência hospitalar de traumatismo cranioencefálico no Brasil: uma análise dos últimos 10 anos. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 33, n. 2, p. 10, 2021.
- CARVALHO, O. N. de et al. Trauma cranioencefálico: perfil dos pacientes atendidos em um hospital público de Teresina. R. pesq.: cuid. fundam.[internet], p. 946-52, 2020.
- CHIARETTI, A. et al. Nerve growth factor expression correlates with severity and outcome of traumatic brain injury in children. European Journal of Paediatric Neurology, v. 12, n. 3, p. 195-204, 2008.
- DA SILVA, Z. A. et al. Trauma Cranioencefálico: Intervenções do Enfermeiro no Atendimento Pré-Hospitalar. Revista Científica de Enfermagem, São Paulo, p. 46-53, 13 jun. 2019.
- DE SOUZA, M. R. et al. Análise das Lesões Anatômicas e Estudo Epidemiológico em Mortes Violentas Causadas pelo Trauma Cranioencefálico. JBNC-Jornal Brasileiro de Neurocirurgia, v. 29, n. 2, 2019.
- DO CARMO, J. et al. Traumatismo cranioencefálico no Brasil: análise epidemiológica. Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago", v. 6, n. 3, p. e6000014-e6000014, 2020.
- FU, W. W. et al. Predictors of falls and mortality among elderly adults with traumatic brain injury: a nationwide, population-based study. PloS one, v. 12, n. 4, p. e0175868, 2017.
- FUKUJIMA, M. M. O traumatismo cranioencefálico na vida do brasileiro. Revista Neurociências, v. 21, n. 2, p. 173-174, 2013.

GARDNER, R. C. et al. Recovery from mild traumatic brain injury in previously healthy adults. *JAMA Neurology*, 72(8), 961-969, 2015.

GUPTE, R. P. et al. Sex differences in traumatic brain injury: what we know and what we should know. *Journal of neurotrauma*, v. 36, n. 22, p. 3063-3091, 2019.

HUKKELHOVEN, C. W. P. M et al. Patient age and outcome following severe traumatic brain injury: an analysis of 5600 patients. *Journal of neurosurgery*, v. 99, n. 4, p. 666-673, 2003.

LAWRENCE, C. B.; ALLAN, S. M.; ROTHWELL, N. J. Interleukin-1 β and the interleukin-1 receptor antagonist act in the striatum to modify excitotoxic brain damage in the rat. *European Journal of Neuroscience*, v. 10, n. 3, p. 1188-1195, 1998.

MA, C. et al. Sex differences in traumatic brain injury: a multi-dimensional exploration in genes, hormones, cells, individuals, and society. *Chinese neurosurgical journal*, v. 5, p. 1-9, 2019.

MARIANELLI, M. et al. Traumatismo Cranioencefálico grave e suas possíveis sequelas cognitivas, emocionais e o impacto na qualidade de vida: Uma abordagem descritiva. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 6, p. 19691-19700, 2020.

MARINHO, C. da S. R. et al. Perfil epidemiológico das vítimas de traumatismo cranioencefálico de um hospital geral de uma capital brasileira. *Biosci. j.(Online)*, p. 779-787, 2017.

MIKOLIC, A. et al. "Differences between Men and Women in Treatment and Outcome after Traumatic Brain Injury." *Journal of neurotrauma*, v. 1, p. 1/17, 2021.

MONTEIRO, L. F. et al. Caracterização dos pacientes com traumatismo cranioencefálico grave admitidos em um hospital terciário. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 45, n. 3, p. 2-16, 2016.

MORRISON III, B. et al. In vitro central nervous system models of mechanically induced trauma: a review. *Journal of neurotrauma*, v. 15, n. 11, p. 911-928, 1998.

NASCIMENTO, S. et al. Perfil epidemiológico de pacientes adultos com traumatismo cranioencefálico grave na rede SUS do Distrito Federal: um estudo retrospectivo. *Rev. bras. neurol*, v. 4, n. 56, p. 5-10, 2020.

NORUP, A. et al. Socioeconomic consequences of traumatic brain injury: A Danish nationwide register-based study. *Journal of neurotrauma*, v. 37, n. 24, p. 2694-2702, 2020.

OLSSON, T. Critical influences of the cytokine orchestration on the outcome of myelin antigen-specific T-cell autoimmunity in experimental autoimmune encephalomyelitis and multiple sclerosis. *Immunological reviews*, v. 144, p. 245-268, 1995.

PEETERS, W. et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochirurgica*, 157(10), 1683-1696, 2015.

PONSFORD, J. L. et al. Costs of care after traumatic brain injury. *Journal of neurotrauma*, v. 30, n. 17, p. 1498-1505, 2013.

RAJ, R. et al. Temporal trends in healthcare costs and outcome following ICU admission after traumatic brain injury. *Critical care medicine*, v. 46, n. 4, p. e302, 2018.

ROSS, S. A. et al. The presence of tumour necrosis factor in CSF and plasma after severe head injury. *British journal of neurosurgery*, v. 8, n. 4, p. 419-425, 1994.

SELASSIE, A. W. et al. Incidence of long-term disability following traumatic brain injury hospitalization, United States, 2003. *The Journal of head trauma rehabilitation*, v. 23, n. 2, p. 123-131, 2008.

SHIMODA, K. et al. Outcome and surgical management for geriatric traumatic brain injury: analysis of 888 cases registered in the Japan Neurotrauma Data Bank. *World neurosurgery*, v. 82, n. 6, p. 1300-1306, 2014.

SILVA, J. F. T. et al. Assistência de enfermagem ao paciente vítima de traumatismo cranioencefálico. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e16010917856-e16010917856, 2021.

SKAANSAR, O. et al. Traumatic brain injury—the effects of patient age on treatment intensity and mortality. *BMC neurology*, v. 1, p. 2- 10, 2020.

SUSMAN, M. et al. Traumatic brain injury in the elderly: increased mortality and worse functional outcome at discharge despite lower injury severity. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 53, n. 2, p. 219-224, 2002.

TAYLOR, C. A. et al. Traumatic brain injury-related emergency department visits, hospitalizations, and deaths—United States, 2007 and 2013. *MMWR Surveillance Summaries*, v. 66, n. 9, p. 1, 2017.

TEISSIER, T.; BOULANGER, E.; COX, L. S. Interconnections between inflammaging and immunosenescence during ageing. *Cells*, v. 11, n. 3, p. 359, 2022.

VASCONCELOS, A. C. et al. Epidemiological aspects of cranioencephalic trauma at Cuiabá Municipal Hospital, Brazil. *Int. J. Odontostomat*, v. 12, n. 1, p. 29-34, 2018.

XENOFONTE, M. R.; MARQUES, C. P. C. Perfil epidemiológico do traumatismo cranioencefálico no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Neurol*, v. 57, n. 1, p. 17-21, 2021.

XU, W. et al. The untwining of immunosenescence and aging. In: *Seminars in immunopathology*. Springer Berlin Heidelberg, 2020. p. 559-572.