



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

JÉSSICA VAZ GONÇALVES

**PREDITORES DE MORTALIDADE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL APÓS
TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE: UM ESTUDO OBSERVACIONAL
PROSPECTIVO DO TIPO COORTE**

VITÓRIA

2023

JÉSSICA VAZ GONÇALVES

**PREDITORES DE MORTALIDADE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL APÓS
TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE: UM ESTUDO OBSERVACIONAL
PROSPECTIVO DO TIPO COORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Fisiológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas

VITÓRIA

2023

Jéssica Vaz Gonçalves

**PREDITORES DE MORTALIDADE E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL APÓS
TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE: UM ESTUDO OBSERVACIONAL
PROSPECTIVO DO TIPO COORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Fisiológicas.

Aprovada em: ____ de _____ de ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas – Orientador

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Prof. Dr. Lucas Rodrigues Nascimento

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

(Examinador Interno)

Prof. Dr. Renato Campos Freire Júnior

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

(Examinador Externo)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os pacientes, familiares e cuidadores que enfrentam o desafio do traumatismo cranioencefálico. Às dedicadas equipes de profissionais de saúde que os assistem e aos pesquisadores do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às forças que guiam este vasto universo. Eu nunca me senti só ou desamparada por um momento sequer.

À minha família - Osmar e Aparecida, meus pais, que me deram amor incondicional, apoio inabalável e uma educação exemplar; minha querida irmã Estella, a maior dádiva da minha vida, cuja força muitas vezes me sustentou; e aos meus amados avós - Nilza, Geraldo, Gilma e José - cujo legado de trabalho, empatia, respeito e gratidão moldou meu caminho e quem eu sou.

A você, meu amor, Leonardo, meu porto seguro, agradeço por seu carinho, apoio incansável, incentivo, por nunca medir esforços em me fazer feliz. Te amo mais do que as palavras podem expressar.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Fernando Zanela, por compartilhar seu vasto conhecimento e por confiar em mim para dar vida ao seu projeto com dedicação e empenho. Pelos preciosos conselhos profissionais e por ser meu guia nesta jornada. Por inspirar a paixão pela pesquisa e pelo bem-estar dos pacientes, você é meu pai científico e um mentor excepcional.

Aos Professores Lucas Rodrigues Nascimento e Renato Campos Freire, por aceitarem compor a banca examinadora, agradeço por suas contribuições excepcionais e pela parceria. É uma honra aprender com vocês!

Pedro Henrique, minha dupla de mestrado, obrigada por nossas noites sem dormir escrevendo artigos (e devorando açaí), pelos devaneios científicos, por nossos incontáveis cafés e idas ao McDonald's, por nossos planos de ficar em forma (que falharam por motivos óbvios) e por compartilhar nossos desafios e triunfos acadêmicos e pessoais. Não tenho palavras para descrever o quanto você é importante para mim.

Às Professoras Livia Carla de Melo e Silvana dos Santos Meyrelles, pelo excelente trabalho na coordenação do PPGCF, pautado pela ética e vontade em deixar um legado institucional. Obrigada pela amizade formal, pela companhia agradável, pelos conselhos e pelos almoços científicos que sempre se estendiam à um café!

Aos professores do PPGCF, obrigada por todo o conhecimento dentro e fora da sala de aula, vocês são minha inspiração e fizeram de mim uma pesquisadora melhor.

Um agradecimento especial às minhas primas/irmãs Daiane, Rayane e Diana, exemplos de amor, ternura, determinação e garra. Obrigada por todo apoio e por celebrarem todas as minhas vitórias, grandes ou pequenas. Aos meus amigos da faculdade, minha segunda família, referências profissionais e pessoais, amo cada um de vocês profundamente.

Aos meus alunos de iniciação científica - Carla, Hanna, Hellen, Larissa, Thais e André - agradeço pelas inúmeras horas dedicadas à coleta de dados, fundamentais para o sucesso desta pesquisa. Sem vocês, seria impossível.

Meus amigos e colegas pesquisadores do Laboratório de Neuroreabilitação e Neuromodulação, obrigada por compartilharem seus conhecimentos e colaborarem na disseminação da pesquisa no Brasil.

À dedicada equipe do Hospital Estadual de Urgência e Emergência, expresso minha sincera gratidão pelo acolhimento em seu ambiente de trabalho, pela contribuição e pelo cuidado incansável prestado aos pacientes e suas famílias.

Por fim, mas não menos importante, uma profunda gratidão e respeito aos pacientes vítimas de traumatismo cranioencefálico e seus familiares e cuidadores. Mesmo diante da perda de seus entes queridos ou das batalhas contra as sequelas, vocês permitiram que este trabalho existisse, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre esse grande desafio para a saúde pública e para a melhoria da vida de outras pessoas.

“Estou entre aqueles que acham que a ciência tem uma grande beleza.”

— Marie Curie

RESUMO

Traumatismo cranioencefálico grave consiste em um grande desafio para a saúde pública mundial, sendo considerado a principal causa de mortalidade e incapacidade em adultos jovens. Alguns fatores clínicos, neurocirúrgicos e sociodemográficos já foram descritos como preditores de maiores riscos de mortalidade hospitalar e menores níveis de recuperação funcional após o evento traumático. A identificação desses fatores preditivos é fundamental para conduzir estratégias de tratamento e de prognóstico, assim como para guiar políticas de saúde pública para esta população. O objetivo deste estudo foi identificar os preditores de mortalidade e de recuperação funcional ao longo da admissão hospitalar até 12 meses após TCE grave. Trata-se de um estudo prospectivo observacional do tipo coorte que foi realizado em um hospital de referência em trauma no estado do Espírito Santo, Brasil. Todos os indivíduos com diagnóstico de TCE grave com idade superior a 18 anos admitidos dentro de um período de 1 ano foram incluídos. Os desfechos analisados foram mortalidade hospitalar e nível de recuperação funcional avaliado através da Escala de Desfecho de Glasgow – Estendida (GOSE) no momento da alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o TCE. Após aplicar os critérios de inclusão, 383 pacientes foram incluídos, dos quais 211 (55%) foram à óbito e 172 (45%) sobreviveram à hospitalização. Destes, 145 completaram o follow-up de 1 ano. A idade média foi de 49 anos, 80% eram indivíduos do sexo masculino e queda (46,5%) foi a principal causa da lesão. No modelo final de regressão logística binomial, idade acima de 65 anos, dias em assistência ventilatória mecânica (AVM), nível de escolaridade baixo foram fortes preditores de recuperação funcional desfavorável ao longo dos 12 meses após o trauma. Alterações pupilares, como anisocoria e midríase, frequência respiratória elevada, declínio da temperatura corporal, pontuações >25 no Escore de Gravidade da Lesão (ISS) e realização de craniectomia descompressiva estiveram associadas a um maior risco de mortalidade hospitalar. Este estudo foi o primeiro a investigar os fatores preditivos de mortalidade e recuperação funcional um ano após TCE grave na população brasileira. A taxa de mortalidade mais alta em pacientes com TCE em comparação tanto a países de alta renda (HICs) quanto em países de baixa e média renda (LMICs), destaca a importância de considerar disparidades regionais ao desenvolver e implementar estratégias de manejo do TCE em todo o mundo.

Palavras-chave: Traumatismo Cranioencefálico, preditores, mortalidade, recuperação funcional.

ABSTRACT

Severe Traumatic Brain Injury (TBI) is a significant global public health issue, considered the leading cause of mortality and disability in young adults. Some clinical, neurosurgical, and sociodemographic factors have already been described as predictors of higher risks of in-hospital mortality and lower levels of functional recovery after the traumatic event. Identifying these predictive factors is crucial for guiding treatment and prognosis strategies, as well as shaping public health policies for this population. The aim of this study was to identify predictors of mortality and functional recovery from hospital admission up to 12 months after severe TBI. This was a prospective observational cohort study conducted at a trauma referral hospital in the state of Espírito Santo, Brazil. All individuals diagnosed with severe TBI over the age of 18 admitted within a one-year period were included. The analyzed outcomes were in-hospital mortality and functional recovery assessed using the Extended Glasgow Outcome Scale (GOSE) at the time of hospital discharge, 3, 6, and 12 months after TBI. After applying the inclusion criteria, 383 patients were included, of which 211 (55%) died, and 172 (45%) survived hospitalization. Among these, 145 completed the one-year follow-up. The mean age was 49 years, 80% were male, and falls (46.5%) were the main cause of injury. In the final binomial logistic regression model, age over 65 years, days on mechanical ventilation, and low educational level were strong predictors of unfavorable functional recovery over the 12 months following the trauma. Pupillary changes, such as anisocoria and mydriasis, high respiratory rate, decreased body temperature, ISS scores >25, and the performance of decompressive craniectomy were associated with a higher risk of in-hospital mortality. This study was the first to investigate predictors of mortality and functional recovery one year after severe Traumatic Brain Injury in the Brazilian population. The higher mortality rate in TBI patients compared to both high-income countries (HICs) and low- and middle-income countries (LMICs) underscores the importance of considering regional disparities when developing and implementing TBI management strategies worldwide.

Keywords: Traumatic Brain Injury, predictors, mortality, functional recovery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração de lesão cerebral fechada demonstrando forças mecânicas envolvidas no Traumatismo Cranioencefálico. Fonte: Adaptado de Blaylok e Maroon 2011.....	17
Figura 2. Graus de lesão axonal difusa após Traumatismo Cranioencefálico. Fonte: Adaptado de William Ju Illustrations, via University of Toronto.....	18
Figura 3. Ilustração dos fatores neurotóxicos liberados da microglia ativada, demonstrando a interação de citocinas pró-inflamatórias e aminoácidos excitatórios. Fonte: Adaptado de Blaylok e Maroon 2011.....	19
Figura 4. Escala de Coma de Glasgow (ECG) fonte: Adaptado de Teasdale; Jennett (1974)	20
Figura 5. Desenho do estudo. TCE= Traumatismo Cranioencefálico. TCLE= Termo de Consentimento Livre Esclarecido. GOSE= Escala de Desfecho de Glasgow Estendida.....	25
Figura 6. Fluxograma dos indivíduos ao longo do estudo.....	30
Figura 7. Gráfico de distribuição da pontuação na GOSE (1-8) na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE grave (N= 145)	34
Figura 8. Gráfico demonstrando a trajetória da recuperação funcional avaliada por meio da GOSE em indivíduos na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE grave.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das variáveis demográficas e clínicas dos pacientes pós TCE grave e regressão logística binomial individual para cada preditor. *Significância definida em “p” ≤ 0,05.* OR: odds ratio; N.C.= Não considerado. ECG= Escala de Coma de Glasgow. ISS= Índice de Severidade do Trauma. ^aCausa do trauma desconhecida em 3 casos (0,8%). ^bPupilas não foram avaliadas em 8 casos (2,0%). ^cPAS, pressão arterial sistólica na admissão na emergência não avaliada em 5 casos (1,3%). ^dPAD, pressão arterial diastólica na admissão na emergência não avaliada em 5 casos (1,3%). ^eFC, frequência cardíaca na admissão na emergência não foi avaliada em 9 casos (2,3%). ^fFR, frequência respiratória na admissão na emergência não foi avaliada em 11 casos (2,8%). ^gTemperatura na admissão na emergência não foi avaliada 34 casos (8,9%). ^hGlicemia na admissão na UTI não foi avaliada em 51 casos (13,3%).....31

Tabela 2. Modelo final de regressão logística para mortalidade hospitalar após TCE grave. Foram incluídos no modelo final todos os pacientes que continham todas as variáveis de interesse (n= 315. 172 sobreviventes e 143 óbitos). Significância foi definida em “p” ≤ 0,05. OR= odds ratio. CI=Intervalo de Confiança. ISS= Índice de Severidade do Trauma.....33

Tabela 3. Características clínicas e sóciodemográficas dos indivíduos que concluíram o follow up e regressão logística binária individual para cada variável. Significância foi definida em “p” ≤ 0,05. OR= odds ratio. ISS= Índice de Severidade do Trauma. AVM= Assistência ventilatória mecânica. GOSE= Escala de desfecho de Glasgow Estendida. SD= Desvio Padrão. CI=Intervalo de Confiança.....37

Tabela 4. Modelo de regressão logística final para desfecho funcional na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o trauma. Significância foi definida em “p” ≤ 0,05. OR= odds ratio. ISS= Índice de Severidade do Trauma. AVM= Assistência ventilatória mecânica. GOSE= Escala de desfecho de Glasgow Estendida. SD= Desvio Padrão. CI=Intervalo de Confiança.....39

LISTA DE ABREVIACÕES

AIS - Abbreviated Injury Scale

AVM - Assistência Ventilatória Mecânica

BPM - Batimentos por minuto

CI - Intervalo de Confiança

ECG - Escala de Coma de Glasgow

FC - Frequência Cardíaca

FR - Frequência Respiratória

IRPM – Incursões respiratórias por minuto

GOSE - Escala de Desfecho de Glasgow Estendida

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

HEUE - Hospital de Urgência e Emergência

HICs - Países de Alta Renda

ISS - Injury Severity Score

LMICs - Países de Baixa e Média Renda (Low- and Middle-Income Countries)

OR - Odds Ratio

PAF - Lesão por Arma de Fogo

PAS - Pressão Arterial Sistólica

PAD - Pressão Arterial Diastólica

ROS/RNS - Espécies Reativas de Oxigênio/ Espécies Reativas de Nitrogênio

SD - Desvio Padrão

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

STROBE - Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology

TCE - Traumatismo Cranioencefálico

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Fisiopatologia do Traumatismo Cranioencefálico.....	15
Epidemiologia	19
2. OBJETIVOS	22
2.1 Geral	22
2.2 Específicos.....	22
3. MÉTODOS.....	23
3.1 Desenho de Estudo.....	23
3.2 Participantes	23
3.3 Variáveis preditoras (variáveis independentes)	24
3.3.1 Variáveis sociodemográficas e relacionadas ao trauma:	24
3.3.2 Indicadores de Severidade do Trauma	24
3.3.3 Dados clínicos gerais:	25
3.4 Medidas de desfechos (variáveis dependentes)	26
3.5 Análise estatística	27
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSSÃO	39
6. PERSPECTIVAS FUTURAS	47
7. CONCLUSÕES	50
8. REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	61
APÊNDICE 2 – APROVAÇÃO DA SECRETERIA DE ESTADO DA SAÚDE	63
APÊNDICE 3 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	65
APÊNDICE 4 – FICHA DE COLETA DE DADOS	67
ANEXO 1 – ESCALA DE DESFECHO DE GLASGOW – ESTENDIDA.....	69

1. INTRODUÇÃO

Traumatismo cranioencefálico (TCE) é definido como um neurotrauma em consequência do impacto de forças externas com a região anatômica cranioencefálica (CAPPIZI; WOO; VERDUZCO-GUTIERREZ, 2020; GALGANO et al., 2016) e consiste em um grande desafio para a saúde pública mundial, sendo considerado a principal causa de mortalidade e incapacidade em adultos jovens (DEWAN et al., 2018; NGUYEN et al., 2016).

Estima-se que 70 milhões de pessoas em todo o mundo sofram de TCE a cada ano, e aproximadamente 10% desses casos são classificados como graves (DEWAN et al., 2018). No Brasil, de 2008 a 2019, a média anual de internações hospitalares associadas a pacientes com TCE foi de cerca de 130.000 pessoas (CARTERI; SILVA, 2021), e a taxa de mortalidade hospitalar para casos graves ultrapassou 30% (AREAS et al., 2018). O TCE apresenta uma maior prevalência em adultos do sexo masculino, com idade entre 30 e 50 anos, geralmente em pleno período produtivo. Os custos associados às internações por TCE ultrapassam 40 bilhões de dólares nos Estados Unidos (MILLER et al., 2021) e 70 milhões de reais no Brasil anualmente (ALMEIDA et al., 2016). Assim, evidencia-se como um significativo desafio de saúde pública, devido ao seu considerável impacto socioeconômico.

Estudos prévios demonstraram que a mortalidade hospitalar após TCE é influenciada por uma combinação de fatores modificáveis e não modificáveis, como idade, sexo, escolaridade, gravidade da lesão, comorbidades pré-existentes, tempo até o atendimento definitivo e qualidade do tratamento clínico (BILGI et al., 2021; MRC CRASH, 2018; STEYERBERG et al., 2008). Globalmente os estudos corroboram que indivíduos com menor gravidade da lesão de TCE, maiores níveis de escolaridade e menor tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva possuem uma sobrevida significativamente maior e desfechos funcionais mais favoráveis, enquanto idade avançada, pontuação mais baixas na ECG, hematoma subdural, e/ou hemorragia intraventricular estão fortemente associados à maior taxa de mortalidade hospitalar e incapacidade a longo prazo (EATON et al., 2017; DE SILVA et al, 2009; RUET et al., 2019; LUDIN et al., 2018).

Embora alguns estudos conduzidos no Brasil tenham investigado preditores de mortalidade hospitalar após TCE grave (AREAS et al., 2018; BERTOTTI et al., 2023; JUNIOR et al., 2017; MARTINS et al., 2009; REA-NETO et al., 2023), apenas 4 estudos investigaram possíveis preditores de desfecho funcional após TCE no Brasil. Rynkowski (2015) investigou o desfecho funcional 6 meses após craniectomia descompressiva em amostra mista composta 57,6% por pacientes acometidos por TCE e encontrou que pontuação baixa na Escala de Coma de Glasgow (ECG) e idade avançada foram preditores de recuperação funcional negativa neste estudo. Um segundo estudo de Fraga Maia (2013) avaliou preditores de nível de funcionalidade em indivíduos do sexo masculino após 1 ano de TCE independentemente do nível de gravidade. Além disso, neste estudo, idade, gravidade do trauma e tempo de hospitalização foram variáveis independentes associadas ao desfecho funcional. Reis (2013) investigou a falha na extubação como preditor de desfecho funcional na alta da UTI em pacientes com TCE de todos os níveis de gravidade e o insucesso na extubação se mostrou uma variável independente associada à recuperação desfavorável. Por fim, Oliveira (2022) investigou a recuperação funcional de 75 indivíduos 12 meses após TCE grave, no entanto além do tamanho amostral consideravelmente pequeno, este estudo apresentou restrições referente à ausência de variáveis sociodemográficas como nível de escolaridade e análise limitada sem modelo estatístico preditivo. Uma vez que a literatura referente à investigação da funcionalidade como desfecho nesta população é escassa, os fatores que contribuem para a recuperação funcional após TCE grave, sobretudo na população brasileira, estão em grande parte desconhecidos.

Portanto, este é o primeiro estudo no Brasil a acompanhar prospectivamente indivíduos com TCE grave desde o momento da admissão até 1 ano após a alta hospitalar e identificados os níveis de recuperação funcional assim como as variáveis preditores deste desfecho. Ademais, este é o primeiro estudo a investigar a incidência da mortalidade e a recuperação funcional após TCE grave na população do Espírito Santo, estado localizado no Sudeste do Brasil, que corresponde a mais de 4 milhões de habitantes em 2021 (IBGE, 2022). Considerando a extensão territorial e a heterogeneidade populacional do Brasil, os estudos regionais são fundamentais na construção das estatísticas epidemiológicas nacionais.

A elucidação das associações entre determinadas variáveis e recuperação funcional nesta população será útil para orientar políticas públicas para prevenção e promoção de saúde à nível nacional e regional, assim como contribuirá para o aperfeiçoamento da estratificação de risco e alocação de recursos para aqueles em risco de recuperação desfavorável.

1.1 Fisiopatologia do Traumatismo Cranioencefálico

Os danos provenientes do TCE são divididos em lesões primárias e lesões secundárias: as lesões primárias são imediatas ao trauma e podem ser classificadas em focais ou difusas, dependendo do mecanismo da lesão (O'LEARY; NICHOL, 2018; FRATTALONE; LING 2013). As lesões focais estão associadas à um trauma por estruturas rígidas direto ao crânio, que pode ser do tipo fechado, quando não ocorre contato com o parênquima encefálico como em contusões ou esmagamento; ou aberto, quando ocorre uma ferida penetrante no encéfalo como em lesões por de arma de fogo ou por arma branca (O'LEARY; NICHOL, 2018; ANDRADE et al., 2009). As lesões axonais difusas estão associadas à injúria em virtude da ação de forças de aceleração e desaceleração em um trauma fechado que causam colisão do tecido encefálico com o crânio (Figura 1), levando à estiramento ou até ruptura axonal e vascular (O'LEARY; NICHOL, 2018) (Figura 2). Este mecanismo de lesão ocorre devido a diferença entre a densidade do crânio e o parênquima encefálico, assim como a diferença de densidade intrínseca do tecido encefálico, por isso estas lesões são observadas com mais frequência onde ocorre uma mudança na densidade do tecido, próximo ao córtex cerebral, mais precisamente na interface entre a substância cinza e branca (GAETZ, 2004). Apesar dessas categorizações, em geral, lesões focais e axonais difusas coexistem na fisiopatologia do TCE, ainda que em proporções diferentes. (ANDRADE et al., 2009; GAETZ, 2004).

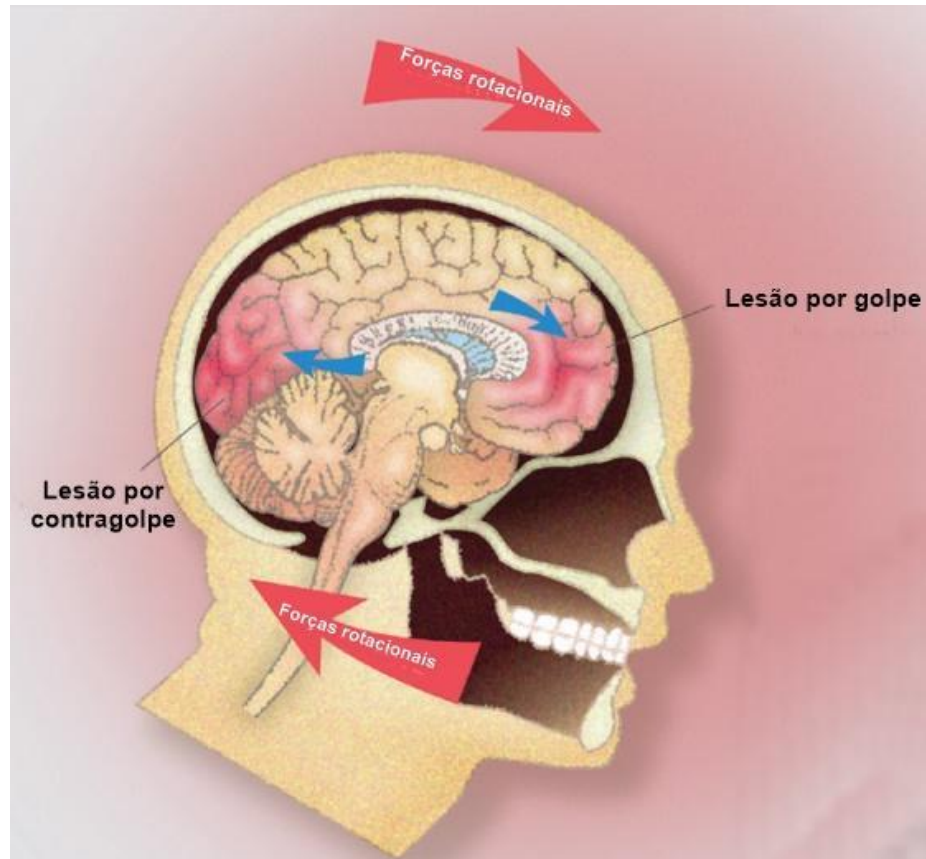


Figura 1. Ilustração de lesão cerebral fechada demonstrando forças mecânicas envolvidas no Traumatismo Cranioencefálico. Fonte: Adaptado de Blaylock e Maroon 2011.

As lesões secundárias consistem em uma cascata de eventos neuropatológicos mediado por respostas inflamatórias e excitotóxicas no cérebro minutos ou dias após o trauma (FRATTALONE; LING 2013) (Figura 3). Ruptura da barreira hematoencefálica, hipóxia, isquemia, edema, disfunção mitocondrial e alterações da reatividade cerebrovascular são alterações frequentes provenientes do TCE (O'LEARY; NICHOL, 2018; MAROON et al., 2015). Este consequente distúrbio da homeostase cerebral causa ativação parcial da micróglia, em que seus elementos potencialmente destrutivos são ativados, mas sem aumento das proteínas envolvidas na neuroreparação (BLAYLOCK; MAROON, 2011). A micróglia, que consiste na principal célula do sistema imunológico inato do cérebro, se torna ativada num modo neurodegenerativo em que libera grandes quantidades de citocinas pró-inflamatórias, espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio (ROS/RNS) e excitotoxinas (MAROON et al., 2012). Adicionado a isto, há uma resposta excitotóxica definida como uma atividade excessiva e recaptção retardada do neurotransmissor glutamato, principal neurotransmissor excitatório entre as sinapses (BLAYLOCK; MAROON, 2011; YI;

HAZELL 2006). Essa liberação excessiva de glutamato no espaço extracelular acontece tanto pelos astrócitos como pela micróglia ativada e tem como resultado a superativação dos receptores de glutamato levando à excitotoxicidade, uma vez que o glutamato medeia esses efeitos adversos através da ativação de receptores glutamatérgicos hiper-reativos e geração de espécies reativas de ROS/RNS (VERMA; LIZAMA; CHU, 2022; YI; HAZELL, 2006). Essa hiperatividade resulta em aumento do cálcio intracelular, que por sua vez promove ativação de proteases e fosfolipases envolvidas na apoptose. Portanto, citocinas pro-inflamatórias, ativação da micróglia e o componente excitotóxico interagem sinergicamente para causar neurodegeneração imuno mediada, conhecida como imunoexcitotoxicidade. (BLAYLOCK; MAROON, 2011; MAROON et al., 2015; MAROON et al., 2012)

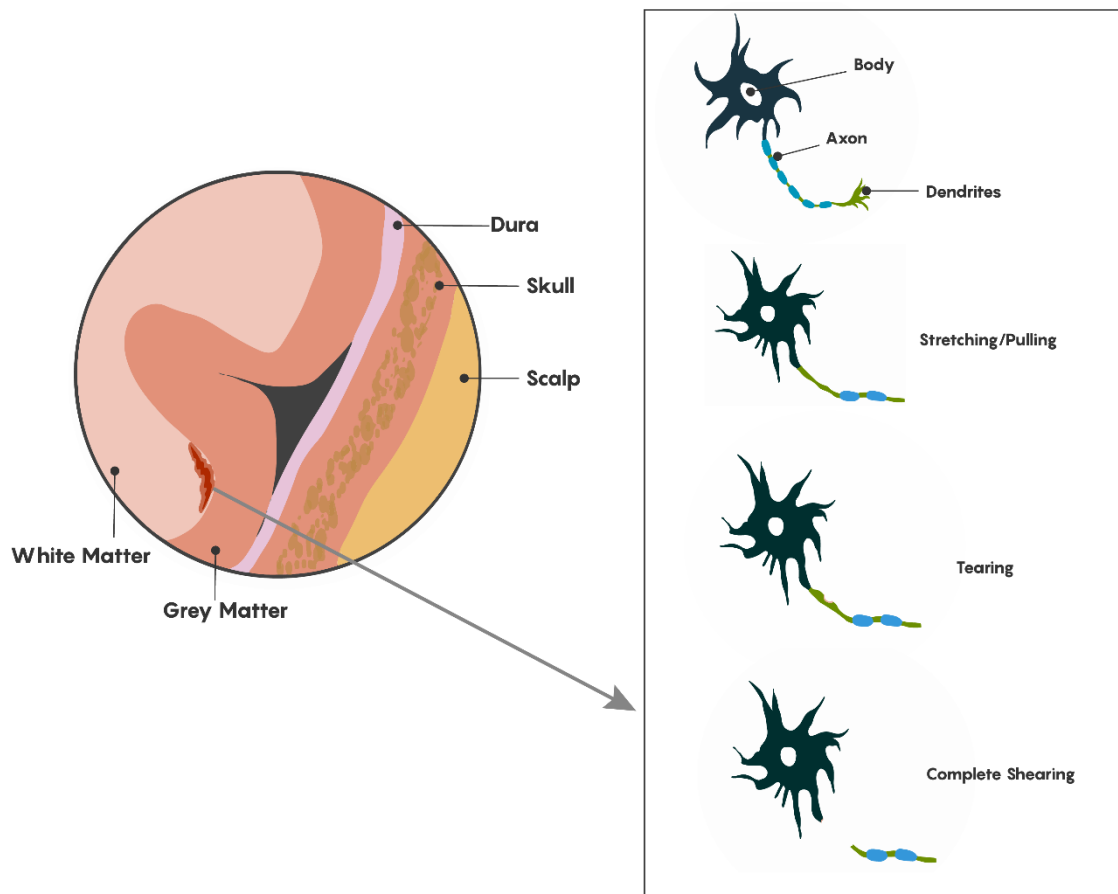


Figura 2 – Graus de lesão axonal difusa após Traumatismo Cranioencefálico. Fonte: Adaptado de William Ju Illustrations, via University of Toronto.

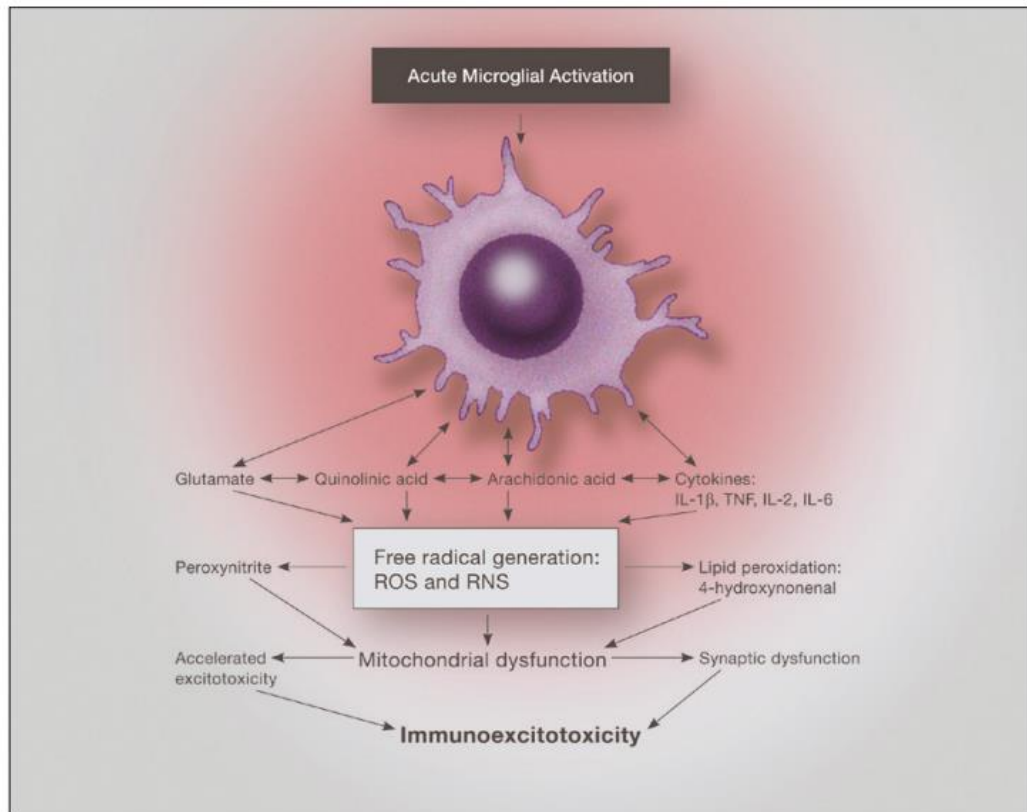


Figura 3. Ilustração dos fatores neurotóxicos liberados da microglia ativada, demonstrando a interação de citocinas pró-inflamatórias e aminoácidos excitatórios. Fonte: Adaptado de Blaylok e Maroon 2011.

TCE é classificado em leve, moderado ou grave de acordo com a Escala de Coma de Glasgow (ECG) que varia de 3 a 15 e representa o sistema de pontuação clínica mais utilizado na definição da severidade do TCE (REITH et al., 2017; TEASDALE; JENNETT, 1974). O nível de consciência consiste em um importante parâmetro para definição da gravidade do trauma uma vez que a profundidade e extensão dos danos ao córtex e à substância branca subcortical são fatores determinantes do nível de consciência após o trauma e, portanto, casos graves normalmente demonstram maiores graus de lesão difusa encefálica que estão associados à perda da consciência e COMA (LEVIN et al., 1997; GAETZ, 2004; JENKINS et al., 1986). A ECG avalia o nível de consciência do indivíduo baseada na abertura ocular, resposta motora e verbal do paciente (GHELICHKHANI et al., 2018) (Quadro 1) e considera-se que indivíduos com ECG de 3 a 8 são classificados como TCE grave, 9 a 12 como TCE moderado e 13 a 15 como TCE leve (SIGURDARDOTTIR et al., 2020).

VARIÁVEIS		ESCORE
Abertura ocular	Espontânea	4
	Por comando verbal	3
	Por estímulo doloroso	2
	Ausente	1
Resposta Verbal	Orientado	5
	Confuso	4
	Palavras inapropriadas	3
	Fala incompreensível	2
	Ausente	1
Resposta Motora	Obedece a comandos	6
	Localiza dor	5
	Retirada inespecífica	4
	Extensão anormal	3
	Flexão anormal	2
	Ausente	1

Figura 4 - Escala de Coma de Glasgow (ECG) fonte: Adaptado de Teasdale; Jennett (1974).

1.2 Epidemiologia

Globalmente, a incidência geral de TCE é estimada em 939 casos a cada 100.000 pessoas. Calcula-se que 69 milhões de pessoas em todo o mundo sofrerão TCE a cada ano e que destas, 5,48 milhões sofrerão a forma grave do trauma (DEWAN et al., 2018, 2018). A forma leve representa 81% dos casos reportados de TCE, moderado 11% e grave 8% (IACCARINO et al., 2018) e embora maioria dos casos consistam na forma leve, os custos relacionados a internações pelas formas graves constituem aproximadamente 90% do custo relacionado a TCE devido à complexidade do trauma (NGUYEN et al., 2016).

A epidemiologia do TCE apresenta desproporções regionais e socioeconômicas, uma vez que países de renda baixa e média apresentam 3 vezes mais casos em número totais do que países de alta renda (HICs) (DEWAN et al, 2018). Além disso, estudos nesses países relataram taxa de mortalidade entre 32 a 38% (AREAS et al., 2019; BONOW et al. 2018), comparada a taxas atuais de 24 a 30% em países de alta renda (DE SILVA, et al. 2009; MRC CRASH, 2006). Outros estudos também apontam taxa de mortalidade significativamente maior 2 semanas e 6 meses

após o trauma em países de baixa renda comparado à países de alta renda. (DEWAN et al., 2018; MRC CRASH, 2006) Uma vez que as características clínicas preditoras de mortalidade são semelhantes em estudos realizados tanto em países desenvolvidos, quanto em subdesenvolvidos, os estudos apontam que essa desproporção no número de óbitos poderia ser explicada em parte, por fatores socioculturais que aumentam os fatores de risco para mortalidade. (RUBIANO et al., 2021; BONOW et al., 2018)

Estes dados epidemiológicos referentes à pacientes vítimas de TCE em países de baixa renda são ainda mais preocupantes visto que estudos sugerem que muitos casos de TCE não são reportados pelos pacientes ou não são reconhecidos pelos profissionais de saúde, ou ainda, não são sistematicamente registrados. Devido à essa possível subestimação nas estatísticas epidemiológicas, a alta taxa de mortalidade e os aumentos crescentes ao longo dos anos, o TCE é conhecido mundialmente como a “epidemia silenciosa” (NGUYEN et al., 2016; DE SILVA, et al., 2009; BONOW et al., 2018). Apesar da significativa diferença na taxa de mortalidade por TCE, estudos demonstraram que relação de desfechos favoráveis é semelhante entre países de alta e baixa renda (BONOW et al., 2018; DE SILVA et al., 2018). Isto pode ser em parte explicado pela alta taxa de mortalidade desses pacientes nos países de baixa renda, assim como por diferenças socioculturais na definição dos níveis de incapacidade, que podem variar entre uma sociedade ou ambiente cultural (BONOW et al., 2018; AREAS et al., 2019).

No Brasil, estima-se que são hospitalizados cerca de 131 mil pacientes devido TCE por ano. A incidência é de 65 internações a cada 100,000 habitantes. (CARTERI; DA SILVA, 2021) No estudo epidemiológico mais recente realizado baseado em informações do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (CARTERI; DA SILVA, 2021), ocorrem em média 13 mil óbitos anualmente por TCE, apontando uma taxa de mortalidade de 10,27%. Este valor é muito inferior ao relatado em outros estudos populacionais no Brasil e no mundo e representa uma possível subnotificação ao Sistema Único de Saúde (SUS) (CARTERI; DA SILVA, 2021; DE ALMEIDA et al., 2016). O custo anual das despesas hospitalares por TCE no Brasil foi estimado em aproximadamente 218 milhões de reais por ano (CARTERI; DA SILVA, 2021). No entanto, estas estimativas não consideram os custos de tratamento

e reabilitação após a alta hospitalar, e, portanto, também podem estar minimamente representadas (MAGALHÃES et al., 2022; DE ALMEIDA et al., 2016; CARTERI; DA SILVA, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar preditores de mortalidade e de recuperação funcional na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o trauma em indivíduos acometidos por TCE grave.

2.2 Específicos

- a. Traçar as características clínicas, sociodemográficas e laboratoriais dos pacientes admitidos com TCE grave no Hospital Estadual de Urgência e Emergência (HEUE);
- b. Determinar o número total de óbitos dos pacientes acometidos por TCE durante a internação hospitalar e nos primeiros 12 meses após o trauma;
- c. Apontar o grau de recuperação funcional na alta hospitalar, 3,6 e 12 meses nos sobreviventes de TCE grave;
- d. Determinar as variáveis clínicas, sociodemográficas, laboratoriais e neurocirúrgicas preditoras da mortalidade hospitalar após TCE grave;
- e. Determinar as variáveis clínicas, sociodemográficas, laboratoriais e neurocirúrgicas preditoras de mortalidade e recuperação funcional na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE grave;

3. MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Espírito Santo (parecer nº 4.222.002) e pela Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Os dados foram coletados após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo paciente ou responsável.

3.1 Desenho de Estudo

Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, do tipo coorte, realizado no Hospital de Urgência e Emergência (HEUE). Os pacientes ou seus responsáveis foram convidados a participar do estudo nas primeiras horas de internação. As variáveis preditoras foram coletadas via prontuário eletrônico na admissão na emergência e na Unidade de Terapia de Intensiva (do primeiro dia até a alta hospitalar). Os indivíduos que não foram à óbito durante a internação hospitalar tiveram sua recuperação funcional avaliada por um pesquisador treinado em 4 momentos: na alta hospitalar pessoalmente e via ligação telefônica 3, 6 e 12 meses após o trauma (Figura 5). As diretrizes da Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) foram usadas para garantir a descrição adequada do presente estudo observacional.

3.2 Participantes

Todos os homens e mulheres acima de 18 anos, internados por TCE grave no Hospital de Urgência e Emergência (HEUE) entre 28 de maio de 2021 a 28 de maio de 2022 foram incluídos no estudo. Foram considerados pacientes com TCE grave aqueles com diagnóstico de TCE e pontuação igual ou menor a 8 na Escala Coma de Glasgow na admissão ou durante a internação hospitalar (AREAS et al., 2019).

Foram considerados como critérios de exclusão: menores de 18 anos; indivíduos que não continham dados suficientes no prontuário eletrônico na admissão; indivíduos que apresentavam deficiências ou doenças crônicas degenerativas antes do trauma, com qualquer nível de traumatismo raquimedular, indivíduos que evadiram

sem alta hospitalar formal ou que receberam alta subitamente impossibilitando a avaliação e coleta dos dados complementares e indivíduos que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

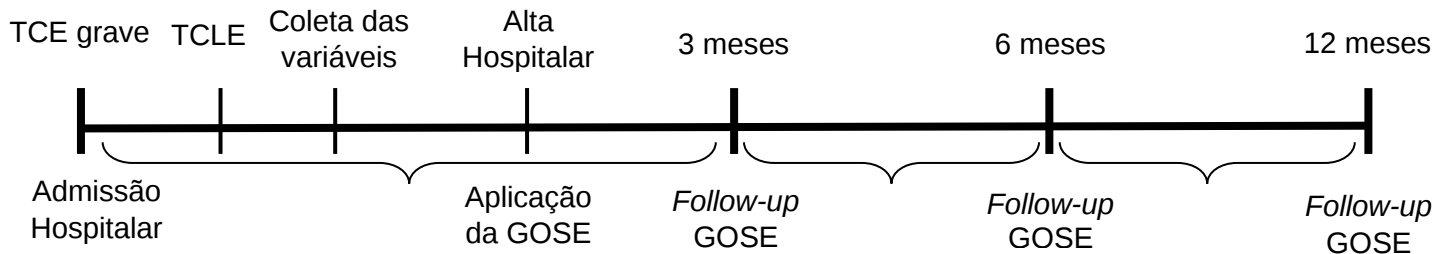


Figura 5. Desenho do estudo. TCE= Traumatismo Cranioencefálico. TCLE= Termo de Consentimento Livre Esclarecido. GOSE= Escala de Desfecho de Glasgow Estendida.

3.3 Variáveis preditoras (variáveis independentes)

3.3.1 Variáveis sociodemográficas e relacionadas ao trauma:

- Idade: variável contínua definida baseada na data de nascimento dos participantes e reportada em anos. Para regressão logística foi categorizada em <34, 34-65 e >65 anos.
- Sexo: variável dicotômica, categorizada em feminino ou masculino.
- Causa do trauma: variável categórica. Acidente automobilístico (moto e/ou carro) queda (própria altura ou outra), lesão por arma de fogo (PAF), agressão física (ou por arma branca) e atropelamento.
- Nível de escolaridade: variável categórica. Baixo (não estudou e fundamental incompleto); médio (fundamental completo e ensino médio incompleto) e alto (ensino médio completo e ensino superior).

3.3.2 Indicadores de Severidade do Trauma

- Nível de consciência na admissão na emergência: Preditor categórico, com variação entre 3-15 e escores categorizados em 3-5, 6-8, 9-12 e 13-15 na Escala de Coma de Glasgow (ECG) (AREAS et al, 2019). A ECG é uma medida validada utilizada globalmente para classificar o nível de gravidade do traumatismo

cranioencefálico baseada na abertura ocular, resposta motora e verbal (Figura 4) (GHELICHKHANI et al., 2018; Pasipanodya et al., 2022; Kreitzer et al., 2020).

- Nível de severidade do trauma: preditor categórico, obtido pelo cálculo do Injury Severity Score (ISS), categorizado em <25 (leve ou moderado) e >25 (grave). O ISS classificado em trauma leve (1 a 15), moderado (16 a 24) e grave (maior ou a 25) (GENNARI; KOIZUMI, 1995). A ISS consiste em um score anatômico obtido matematicamente, baseado na Abbreviated Injury Scale (AIS) e utilizado para estimar a severidade do trauma (DOMINGUES et al., 2015; BARKER, et al., 1974). Para o cálculo da AIS, utiliza-se um manual de descritores anatômicos de ferimentos que determina, em uma escala de 1 (lesão leve) a 6 (lesão máxima e fatal), a gravidade de cada lesão traumática de seis regiões corpóreas (crânio e pescoço; face; tórax; abdômen ou conteúdo pélvico; extremidades e superfície externa) (DOMINGUES et al, 2015; CHIEN; HWANG; LIN, 2017). O valor final do índice é definido pela soma do quadrado dos maiores valores da AIS de três regiões distintas. As pontuações de gravidade de lesão variam de 1 a 75. Se uma lesão for atribuída a um AIS de 6 (identificando uma lesão grave intratável), a pontuação de ISS é automaticamente atribuída a 75 (GENNARI; KOIZUMI, 1995).

- Características das pupilas na admissão hospitalar: Variável categórica classificada em isocóricas, mióticas, anisocóricas e midríaticas. Alterações pupilares, especialmente hiporeatividade à luz e midríase são variáveis independentes associadas com maior probabilidade de mortalidade hospitalar em pacientes pós TCE (DE SOUZA et al, 2015; MARTINS et al., 2009).

- Realização de craniotomia ou craniectomia descompressiva: Variável dicotômica (sim ou não). A realização de craniotomia ou craniectomia não parece ser uma variável preditora do aumento do risco de mortalidade hospitalar em pacientes pós TCE grave (LAN et al., 2020). Outros estudos, no entanto, não foram capazes de estabelecer afirmações conclusivas sobre essa mesma correlação (AREAS et al., 2019), tampouco para desfecho funcional (PASIPANODYA et al, 2022).

3.3.3 Dados clínicos gerais:

- Pressão arterial sistólica (PAS): variável contínua, em mmHg, coletada na admissão na emergência.

- Pressão arterial diastólica (PAD): variável contínua, em mmHg, coletada na admissão na emergência.
- Frequência cardíaca (FC): variável contínua, em batimentos por minuto (bpm).
- Frequência respiratória (FR): variável contínua, em incursões respiratórias por minuto (irpm), coletada na admissão na emergência.
- Temperatura: variável contínua, em graus Celsius (°C), coletada na admissão na emergência.
- Glicemia: variável contínua, em miligramas de glicose por decilitro (mg/dL), coletada na admissão na UTI.
- Dias de internação hospitalar: variável contínua, em dias.
- Dias em uso de assistência ventilatória mecânica: variável contínua, em dias.

3.4 Medidas de desfechos (variáveis dependentes)

A primeira medida de desfecho foi a mortalidade: desfecho dicotômico, categorizado em sim ou não, coletada na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o trauma.

Em segundo, a recuperação funcional, uma variável categórica, avaliada na alta hospitalar, 3 e 6 meses após o trauma mediante pontuação na Escala de Desfecho de Glasgow - Estendida (GOS-E). A GOS-E é uma escala mundialmente usada para avaliar desfecho funcional em pacientes acometidos por TCE, sobretudo grave. Sua aplicação ocorre por uma entrevista estruturada, que pode ser realizada pessoalmente ou por telefone, com o paciente ou um familiar próximo se o paciente não puder compreender ou se comunicar suficientemente bem (BOSSERS et al., 2020; PETTIGREW; WILSON; TEASDALE, 2003; WILSON et al., 2021). Os scores da GOS-E variam entre 1 a 8: recuperação total (8 pontos); boa recuperação (7 pontos); incapacidade moderada superior (6 pontos); incapacidade moderada baixa (5 pontos); incapacidade grave superior (4 pontos); menor incapacidade grave (3 pontos); estado vegetativo persistente (2 pontos); e óbito (1 ponto). (WILSON et al., 2021) Para fins de análise, os pacientes foram classificados em 2 grupos: boa recuperação (>6 pontos) e recuperação funcional desfavorável (≤6).

3.5 Análise estatística

Foi realizada estatística descritiva usando médias e desvio padrão (SD) para variáveis contínuas e proporções para variáveis categóricas (Tabela 1 e Tabela 3). Para desfecho de mortalidade (óbito vs. Hospitalar) e de recuperação funcional ($\text{GOSE} \leq 6$ vs. >6) foi realizado análise por regressão logística binomial (Tabela 1 e 3) para cada variável individualmente com o objetivo de identificar possíveis preditores. Nesta etapa o nível de significância foi definido em $p \leq 0,05$ (Tabela 1). Variáveis consideradas como estatisticamente significantes foram analisadas em um modelo de regressão logística, com significância em $p \leq 0,05$ (Tabela 2).

A magnitude da associação entre a mortalidade hospitalar/desfecho funcional e as variáveis preditoras medida pelo odds ratio (OR) e respectivo intervalo de confiança de 95% foi relatada para cada preditor. As análises foram realizadas usando Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21 (IBM Corp., Chicago, IL).

4. RESULTADOS

Entre 28 de maio de 2021 a 28 de maio de 2022, 420 pacientes com TCE grave foram admitidos no Hospital de Urgência e Emergência (HEUE). Após aplicados os critérios de inclusão e exclusão, 383 pacientes foram incluídos no estudo (Figura 6). Destes, 211 (55%) foram à óbito e 172 (45%) sobreviveram ao trauma.

A média de idade foi 49 ± 19 anos, 309 (81%) indivíduos eram do sexo masculino e 74 (19%) do feminino. A maioria dos TCE graves ocorrera devido queda (46%), seguida por acidente automobilístico (22%). Ao todo, 226 indivíduos (59%) tinha pontuação entre 3 e 5 na ECG no momento da admissão na emergência. Demais variáveis demográficas e clínicas adicionais são mostradas na Tabela 1 e 3.

Na análise individual das variáveis apenas idade, gênero, causa do trauma, resposta pupilar, ISS e realização de craniectomia descompressiva, frequência respiratória, temperatura e glicemia foram selecionadas como potenciais preditores de mortalidade (Tabela 1).

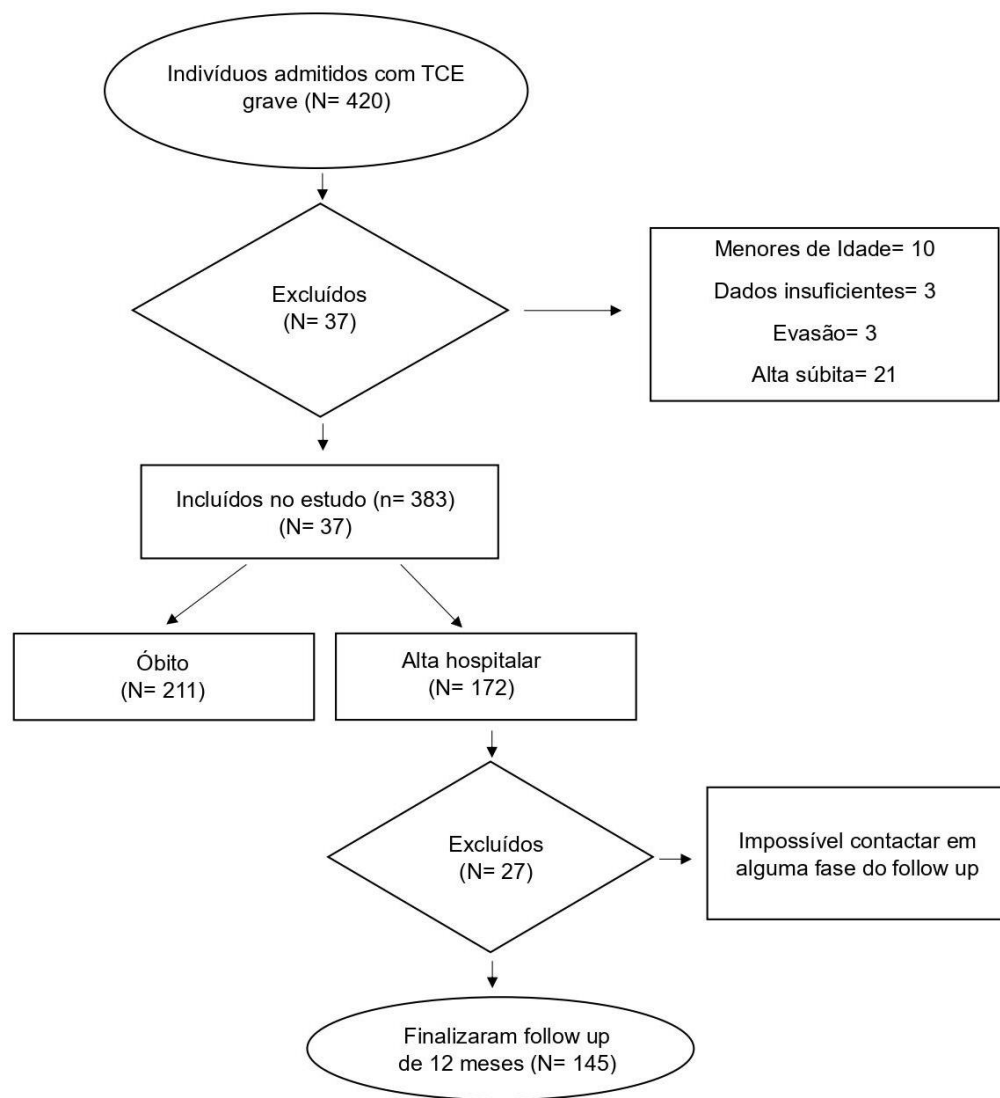


Figura 6. Fluxograma dos indivíduos ao longo do estudo.

Variável	Todos	Sobreviventes	Óbito	Regressão logística para mortalidade hospitalar	
	n= 383	n= 172 (45%)	n= 211 (55%)	Sig. (p)	OR (95%CI)
Idade					
Média (DP)	49 (19)	44 (15)	53 (20)	0,000	1,028 [1,016 a 1,040]
<34	91 (23.7%)	48	43		Referência
34 a 65	214 (55.9%)	108	106	0,068	1,106 [0,667 a 1,807]
>65	78 (20.4%)	16	62	0,000	4,326 [2,177 a 8,595]
Sexo					
Masculino	309 (80.7%)	149	160		Referência
Feminino	74 (19.3%)	23	51	0,000	4,326 [2,177 a 8,595]
Etiologia do trauma ^a					
Acidente automobilístico	86 (22.4%)	47	39		Referência
Queda	178	68	110	0,011	1,967 [1,168 a 3,312]
Agressão Física	49	28	21	0,779	0,904 [0,446 a 1,834]
PAF	24	7	17	0,031	2,927 [1,101 a 7,77]
Atropelamento	43	21	22	0,553	1,263 [0,606 a 2,629]
Desconhecido	3	1	2		N.C.
ECG					
3 a 5	226	102	124	0,770	1,080 [0,646 a 1,804]
6 a 8	34	15	19	0,790	1,116 [0,497 a 2,504]
9 a 12	44	18	26	0,527	1,272 [0,604 a 2,683]
13 a 15	79	37	42		Referência
Resposta pupilar ^b					
Isocóricas	205	108	97		Referência
Anisocóricas	52	19	33	0,042	1,914 [1,022 a 3,584]
Midriáticas	62	10	52	0,000	5,731 [2,762 a 11,891]
Mióticas	56	33	23	0,388	0,768 [0,422 a 1,397]
Desconhecido	8	2	6		N.C.
ISS					
<25	57	35	22		Referência
>25	326	137	189	0,008	2,195 [1,233 a 3,908]
Craniectomia decompressiva					
Sim	72	46	26	0,000	2,598 [1,527 a 4,420]
Não	211	126	185		Referência
PAS, mmHg ^c					
Média (DP)	130 (32)	128 (26)	132 (36)	0,19	1,914 [0,998 a 1,011]
PAD, mmHg ^d					
Média (DP)	80 (19)	80 (19)	79 (19)	0,652	0,998 [0,987 a 1,008]
FC, bpm ^e					
Média (DP)	89 (23)	89 (23)	89 (23)	0,949	1,000 [0,991 a 1,008]
FR, irpm ^f					
Média (DP)	17 (3)	17 (3)	17 (3)	0,033	1,082 [1,006 a 1,163]
Temperatura, °C ^g					
Média (DP)	35,6 (1)	35,6 (1)	35,6 (1)	0,000	0,716 [0,603 a 0,849]
Glicemia, mg/dL ^h					
Média (DP)	139 (57)	139 (56)	147 (64)	0,023	1,005 [1,001 a 1,009]

Tabela 1. Distribuição das variáveis demográficas e clínicas dos pacientes pós TCE grave e regressão logística binomial individual para cada preditor. *Significância definida em “p” ≤ 0,05*. OR: odds ratio; N.C.= Não considerado. ECG= Escala de Coma de Glasgow. ISS= Índice de Severidade do Trauma. ^aCausa do trauma desconhecida em 3 casos (0,8%). ^bPupilas não foram avaliadas em 8 casos (2,0%). ^cPAS, pressão arterial sistólica na admissão na emergência não avaliada em 5 casos (1,3%). ^dPAD, pressão arterial diastólica na admissão na emergência não avaliada em 5 casos (1,3%). ^eFC, frequência cardíaca na admissão na emergência não foi avaliada em 9 casos (2,3%). ^fFR, frequência respiratória na admissão na emergência não foi avaliada em 11 casos (2,8%). ^gTemperatura na admissão na emergência

não foi avaliada 34 casos (8,9%). ^hGlicemia na admissão na UTI não foi avaliada em 51 casos (13,3%).

No modelo final de regressão logística binominal, idade maior que 65 anos (OR= 6,60 95%CI 2,515-17,354 e alterações pupilares como anisocoria (OR= 2,440 95%CI 1,098-5,465) e midríase (6,906 95%CI 2,758-17,293) foram variáveis independentes associadas à maior risco de mortalidade hospitalar. Frequência respiratória elevada (OR= 1,127 95%CI 1,025-1,240) e temperatura corporal (OR= 0,758 0,606-0,949) coletadas na admissão na emergência também foram variáveis preditoras de mortalidade. Quanto à indicadores de severidade do trauma, um maior risco de óbito durante a internação esteve associado a valores >25 no Índice de Severidade do Trauma (OR= 3,693 95%CI 1,556-8,766) e à realização de craniectomia descompressiva (OR= 2,644 95%CI 1,343-5,204) (Tabela 2).

Variável	B coeficiente	Regressão Logística para mortalidade hospitalar	
		Sig. (p)	OR (95%CI)
Idade			
<34			Reference
34 a 65	0.600	0.112	1.822 [0.868-3.823]
>65	1.888	0,000	6.60 [2.515-17.354]
Sexo			
Masculino			Reference
Feminino	0.500	0.185	1.649 [0.786-3.462]
Etiologia do trauma			
Acidente Automobilístico			Reference
Queda	0.577	0.132	0.577 [0.840-3.780]
Agressão física	-0.183	0.718	0.183 [0.840-2.256]
PAF	0.892	0.174	0.892 [0.673-8.863]
Atropelamento	0.189	0.697	0.189 [0.465-3.139]
Resposta pupilar			
Isocóricas			Reference
Anisocóricas	0.895	0.0286	2.440 [1.098-5.465]
Midriáticas	1.932	0.000	6.906 [2.758-17.293]
Mioticas	-0.188	0.659	0.828 [0.358-1.914]
ISS			
<25			Reference
>25	1.306	0.003	3.693 [1.556-8.766]
Craniectomia Descompressiva			
Sim	0.972	0.004	2.644 [1.343-5.204]
Não			Reference
FC			
bpm	0.120	0.013	1.127 [1.025-1.240]
Temperatura			
°C	-0.275	0.015	0.758 [0.606-0.949]
Glicemia			
mg/dL	-0.001	0.699	0.998 [0.993 a 1.004]

Tabela 2. Modelo final de regressão logística para mortalidade hospitalar após TCE grave. Foram incluídos no modelo final todos os pacientes que continham todas as variáveis de interesse (n= 315. 172 sobreviventes e 143 óbitos). Significância foi definida em “p” ≤ 0,05. OR= odds ratio. CI=Intervalo de Confiança. ISS= Índice de Severidade do Trauma.

Os indivíduos que sobreviveram ao trauma tiveram sua recuperação funcional avaliada na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o trauma por meio da GOSE. Nesta fase foram priorizadas para análise, as variáveis que estiveram associadas com mortalidade hospitalar, e incluídas variáveis previamente relatadas na literatura como potenciais preditores, como dias em assistência ventilatória mecânica (AVM) e nível de escolaridade (Tabela 3). Dos 172 pacientes que receberam alta hospitalar, não foi possível contactar 27 em algum momento do follow up e, portanto, 145 indivíduos finalizaram o follow up de 1 ano (Tabela 3).

Os 145 pacientes incluídos na análise de desfecho funcional eram em sua maioria do sexo masculino (85%) com média de idade de 45 anos (± 11). Destes indivíduos, 80 (55%) possuíam nível de escolaridade baixo e passaram em média 11 dias (± 8) sob assistência ventilatória mecânica (Tabela 3).

No momento da alta hospitalar assim como em 3 meses após o trauma, a maior parte, (20% e 21% respectivamente) dos indivíduos com TCE grave apresentou nível de incapacidade grave acentuada (GOSE= 3). Aos 6 meses 19% apresentaram incapacidade moderada e 19% apresentaram recuperação total. Aos 12 meses de follow up a maioria dos indivíduos (26%) se recuperou totalmente (GOSE= 8) ou tiveram uma boa recuperação (22%) (GOSE=7) (Figura 7).

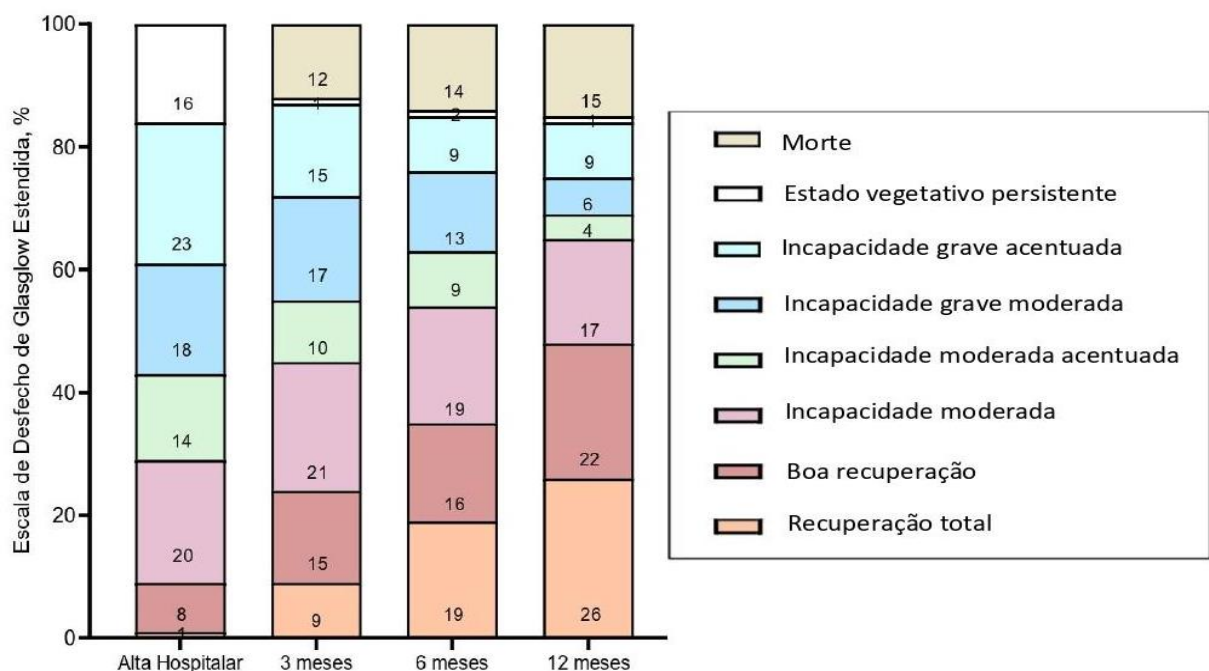


Figura 7. Gráfico de distribuição da pontuação na GOSE (1-8) na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE grave. N= 145.

Na alta hospitalar a maioria (91%) dos pacientes apresentou desfecho funcional desfavorável (GOSE ≤ 6), enquanto uma minoria (9%) apresentou uma boa recuperação funcional (GOSE >6). Ao longo dos 12 meses, essa proporção se inverte uma vez que o número de pacientes com pontuações ≤ 6 na GOSE reduz e com pontuações >6 aumentam. Em 1 ano após o trauma 48% dos pacientes apresentam um desfecho funcional desfavorável (GOSE ≤ 6), e 52% apresentam uma boa recuperação funcional (GOSE >6) (Figura 8).

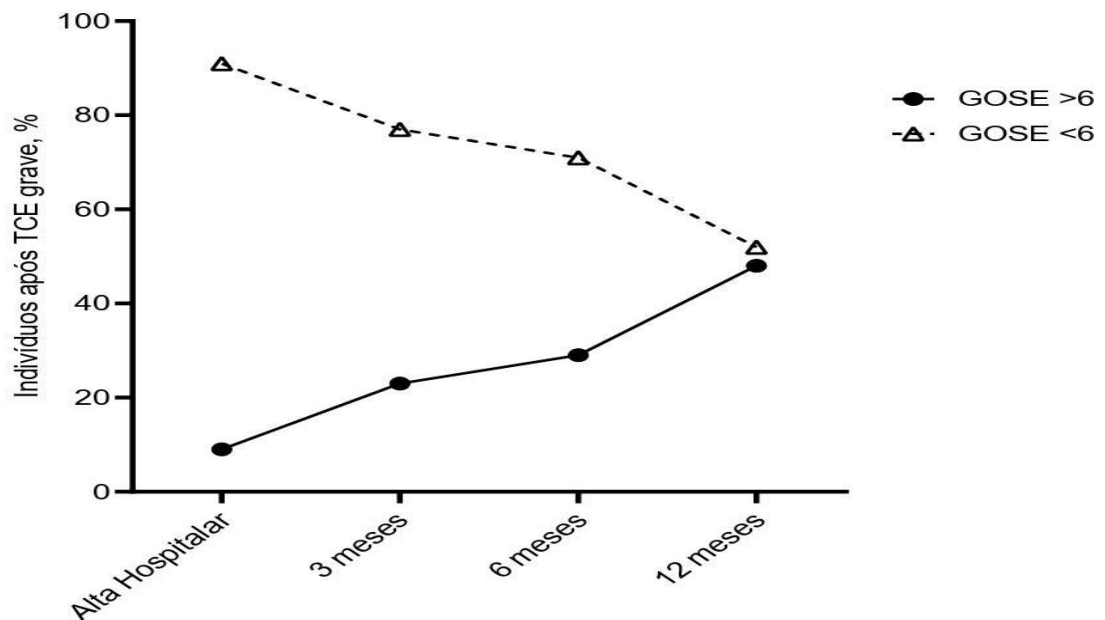


Figura 8. Gráfico demonstrando a trajetória da recuperação funcional avaliada por meio da GOSE em indivíduos na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE grave.

Após análise individual das variáveis, idade, sexo, pontuação na ISS, realização de craniectomia descompressiva, dias em AVM e nível de escolaridade foram selecionadas como potenciais preditores de recuperação funcional (Tabela 3).

Variável	Todos		GOSE ≤ 6 (alta hospitalar)		GOSE ≤ 6 (3 meses)		GOSE ≤ 6 (6 meses)		GOSE ≤ 6 (12 meses)	
	n=	145	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)
Idade										
<34	43	(29.6%)		Referência		Referência		Referência		Referência
34 a 65	86	(59.4%)	0,207	2,162 [0,653 a 7,156]	0,565	1,277 [0,555 a 2,939]	0,501	1,307 [0,599 a 2,854]	0,264	1,524 [0,728 a 3,192]
>65	16	(11.0%)	0,428	2,432 [0,269 a 21,961]	0,229	2,710 [0,534 a 13,755]	0,107	3,750 [0,750 a 18,739]	0,029	4,167 [1,154 a 15,040]
Gênero										
Feminino	21	(14.5%)		Referência		Referência		Referência		Referência
Masculino	124	(85.5%)	0,093	3,007 [0,833 a 10,848]	0,966	1,024 [0,345 a 3,035]	0,634	1,271 [0,473 a 3,415]	0,948	0,970 [0,384 a 2,448]
Causa do Trauma										
Atropelamento	16	(11.0%)		Referência		Referência		Referência		Referência
Queda	57	(39.3%)	0,056	4,417 [0,965 a 20,213]	0,926	0,909 [0,123 a 6,715]	0,613	0,722 [0,204 a 2,551]	0,531	1,429 [0,468 a 4,362]
Agressão Física	25	(17.2%)	0,151	3,833 [0,612 a 24,023]	0,491	1,538 [0,452 a 5,237]	0,462	0,593 [0,147 a 2,392]	0,790	1,187 [0,336 a 4,190]
PAF	6	(4.1%)	0,680	1,667 [0,147 a 18,874]	0,824	1,169 [0,297 a 4,604]	0,597	0,667 [0,087 a 5,127]	0,346	2,571 [0,361 a 18,326]
Acidente automobilístico	41	(28.3%)	0,43	6,500 [1,057 a 39,977]	0,245	2,208 [0,582 a 8,382]	0,805	1,185 [0,307 a 4,580]	0,502	1,489 [0,465 a 4,362]
ECG na emergência										
3 a 5	84	(57.9%)	0,469	0,556 [0,113 a 2,723]	0,405	0,650 [0,236 a 1,790]	0,388	0,667 [0,266 a 1,673]	0,157	1,133 [0,501 a 2,562]
6 a 8	13	(9.0%)	0,861	0,800 [0,066 a 9,669]	0,384	0,519 [0,119 a 2,269]	0,892	1,116 [0,243 a 5,071]	0,790	1,322 [0,363 a 4,816]
9 a 12	16	(11.0%)	1,000	1,000 [0,084 a 11,931]	0,586	1,615 [0,287 a 9,086]	0,628	1,444 [0,326 a 6,401]	0,527	2,493 [0,704 a 8,832]
13 a 15	32	(22.1%)		Referência		Referência		Referência		Referência
Alteração Pupilar										
NÃO	93	(64.1%)		Referência		Referência		Referência		Referência
SIM	52	(35.9%)	0,689	1,286 [0,376 a 4,399]	0,626	1,225 [0,542 a 2,768]	0,981	1,009 [0,477 a 2,133]	0,702	1,142 [0,578 a 2,254]
ISS										
<25	51	(35.1%)		Referência		Referência		Referência		Referência
>25	94	(64.9%)	0,148	0,429 [0,136 a 1,352]	0,001	3,687 [1,658 a 8,197]	0,002	3,242 [1,537 a 6,842]	0,408	1,334 [0,674 a 2,643]
Cranietomia										
SIM	39	(26.9%)	0,998	0,001 [0,000 a 0,002]	0,030	3,454 [1,130 a 10,559]	0,013	3,646 [1,315 a 10,114]	0,073	2,000 [0,938 a 4,265]
NÃO	106	(73.1%)		Referência		Referência		Referência		Referência
Díase em AVM										
Média (SD)	11	(8.2)	0,013	1,249 [1,049 a 1,487]	0,000	1,200 [1,089 a 1,322]	0,000	1,138 [1,068 a 1,220]	0,000	1,080 [1,038 a 1,124]
Escolaridade										
Baixa	80	(55.2%)	0,011	6,333 [1,521 a 26,376]	0,003	4,889 [1,733 a 13,796]	0,012	3,667 [1,328 a 10,127]	0,001	8,500 [2,302 a 31,387]
Média	45	(31.0%)	0,095	3,417 [0,808 a 14,445]	0,002	6,635 [2,010 a 21,900]	0,019	3,778 [1,242 a 11,495]	0,007	6,476 [1,662 a 25,231]
Alta	20	(13.8%)		Referência		Referência		Referência		Referência

Tabela 3. Características clínicas e sóciodemográficas dos indivíduos que concluíram o follow up e regressão logística binária individual para cada variável. Significância foi definida em “p” $\leq 0,05$. OR= odds ratio. ISS= Índice de Severidade do Trauma. AVM= Assistência ventilatória mecânica. GOSE= Escala de desfecho de Glasgow Estendida. SD= Desvio Padrão. CI=Intervalo de Confiança.

No modelo de regressão logística final, sexo masculino (OR=9,3 IC95% 1.397-62.978) e dias em AVM (OR= 1,241 IC95% 1.037-1.485) foram variáveis associados à maior risco de um desfecho funcional desfavorável na alta hospitalar. Aos 3 meses após o trauma, uma pontuação na ISS >25 (OR=3.376 IC95% 1.261-9.039), a realização de craniectomia descompressiva (OR= 3.748 IC95% 1.053-13.338), os dias em AVM (OR=1.187 1.075-1.312), nível de escolaridade baixo (OR= 4.448 IC95% 1.193-16.578) e médio (OR= 7.418 IC95% 1.774-31.021) foram preditores de desfecho funcional. Aos 6 meses, apenas a realização de craniectomia descompressiva (OR=4.316 IC95% 1.371-13.585) e dias em AVM (OR= 1.133 IC95% 1.053-1.218) foram variáveis associadas a maior risco de uma pontuação ≤ 6 na GOSE. Por fim, idade >65 anos (OR=4.959 IC95% 1.126-21.845), dias em AVM (OR=1.082 IC95% 1.034 a 1.131), nível de escolaridade baixo (OR= 6.115 IC95% 1.489-25.167) e médio (OR=6.488 IC95% 1.492-28.219) estiveram associados a um maior risco de um desfecho funcional desfavorável 12 meses após o trauma (Tabela 4).

Variável	GOSE ≤ 6 (Alta hospitalar)		GOSE ≤ 6 (3 meses)		GOSE ≤ 6 (6 meses)		GOSE ≤ 6 (12 meses)	
	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)	Sig. (p)	OR (95%CI)
Idade								
<34		Referência		Referência		Referência		Referência
34 a 65	0,659	1,419 [0,300 a 5,718]	0,485	1,485 [0,489 a 4,510]	0,347	1,607 [0,597 a 4,323]	0,197	1,780 [0,742 a 4,272]
>65	0,778	1,461 [0,105 a 20,227]	0,426	2,216 [0,312 a 15,738]	0,114	4,469 [0,699 a 28,556]	0,034	4,959 [1,126 a 21,845]
Gênero								
Masculino	0,021	9,380 [1,397 a 62,978]	0,646	1,419 [0,319 a 6,299]	0,181	2,519 [0,651 a 9,748]	0,411	1,636 [0,507 a 5,279]
Feminino		Referência		Referência		Referência		
ISS								
>25	0,403	1,865 [0,433 a 8,045]	0,015	3,376 [1,261 a 9,039]	0,250	2,759 [1,136 a 6,702]	0,982	0,991 [0,443 a 2,217]
<25		Referência		Referência		Referência		
Craniectomia								
SIM	0,997	2,1044 [2,001 a 4,988]	0,041	3,748 [1,053 a 13,338]	0,012	4,316 [1,371 a 13,585]	0,089	2,107 [0,893 a 4,971]
NÃO		Referência		Referência		Referência		
Dias em AVM								
Em dias	0,018	1,241 [1,037 a 1,485]	0,001	1,187 [1,075 a 1,312]	0,001	1,133 [1,053 a 1,218]	0,001	1,082 [1,034 a 1,131]
Nível de Escolaridade								
Baixo	0,286	0,356 [0,053 a 2,375]	0,026	4,448 [1,193-16,578]	0,123	2,633 [0,769 a 9,020]	0,012	6,115 [1,489 a 25,167]
Médio	0,088	0,188 [0,027 a 1,286]	0,006	7,418 [1,774 a 31,021]	0,064	3,385 [0,931 a 12,313]	0,013	6,488 [1,492 a 28,219]
Alto		Referência		Referência		Referência		

Tabela 4. Modelo de regressão logística final para desfecho funcional na alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após o trauma. *Significância foi definida em “p” ≤ 0,05. OR= odds ratio. ISS= Índice de Severidade do Trauma. AVM= Assistência ventilatória mecânica. GOSE= Escala de desfecho de Glasgow Estendida. SD= Desvio Padrão. CI=Intervalo de Confiança.*

5. DISCUSSÃO

O traumatismo cranioencefálico grave é um evento com consequências significativas e de longo prazo na vida dos sobreviventes, frequentemente resultando em incapacidade duradoura (MCCREA et al. 2021). Até a presente data, existe uma considerável quantidade de estudos que investigaram os preditores de mortalidade, a prevalência das deficiências de longo prazo e os fatores que influenciam os desfechos dos sobreviventes de TCE (EATON et al. 2017; JOURDAN, et al. 2013; KOWALSKI et al. 2021). Entretanto, é importante ressaltar que este é o primeiro estudo brasileiro a acompanhar pacientes com TCE grave desde o momento da admissão hospitalar até 1 ano após o trauma. A maioria dos modelos preditivos de mortalidade hospitalar e desfecho funcional após TCE foram conduzidos em instituições com altos recursos na América do Norte e na Europa. No entanto, as características socioculturais, o atendimento pré-hospitalar e as práticas clínicas podem diferir entre países de baixa e média renda (LMICs), levando a discrepâncias entre as taxas de mortalidade, de recuperação funcional e nos fatores preditivos associados a estes desfechos.

No presente estudo, a taxa de mortalidade hospitalar foi de 55%, consideravelmente maior do que as taxas de mortalidade hospitalar de 19,1-33,2% relatadas em outros estudos conduzidos no Brasil (AREAS et al., 2019; BERTOTTI et al., 2023; JUNIOR et al., 2017; MARTINS et al., 2009; REA-NETO et al., 2023), e ainda maior quando comparada às taxas de mortalidade na América do Norte (13,3%), Europa (25,5%) e China (20,0%) (GAO et al., 2020; GERBER et al., 2013; STEYERBERG et al., 2019). Curiosamente, a taxa de mortalidade após 1 ano da alta hospitalar (15,1%) foi menor do que a taxa de mortalidade relatada em outros estudos de longo prazo na China (30%) (CUI et al., 2021), Europa (30%) (LUOSTARINEN et al., 2022) e Índia (44%) (BILGI et al., 2021). Portanto, a taxa de mortalidade hospitalar é substancialmente alta no cenário deste estudo, possivelmente explicada pela gravidade das lesões associadas à limitada capacidade de diagnóstico de lesões intracranianas, atendimento inicial tardio ou inadequado, falta de monitoramento e tratamento especializado do centro em questão. O percentual reduzido de mortalidade dentro de 1 ano em comparação com os outros estudos pode ser parcialmente explicado pelo excesso de mortalidade intra-hospitalar (AREAS et al., 2019) e podem

estar relacionados com a alta prevalência de deficiências e incapacidades encontradas a longo prazo.

A amostra foi composta em sua maioria por homens na faixa etária produtiva de 34 a 65 anos. Como esperado, os indivíduos do grupo de sobreviventes eram mais jovens. Além disso, a proporção de indivíduos com idade maior que 65 anos foi consideravelmente maior no grupo de pacientes que morreram durante a hospitalização. O fator idade superior a 65 anos foi associado a um maior risco de mortalidade hospitalar no modelo de regressão logística final. Similarmente, a idade avançada foi um forte preditor de mortalidade hospitalar em estudos anteriores realizados no Brasil (AREAS et al., 2019), América Latina (BONOW et al., 2018) e países de alta renda (MRC CRASH, 2008) . Apenas um estudo não encontrou efeito da idade na mortalidade após TCE grave (OKIDI et al., 2020), fato este que pode estar associado ao número reduzido de pacientes idosos incluídos.

A proporção de indivíduos do sexo masculino foi maior no grupo de sobreviventes, com potencial para prever a mortalidade na análise individual. No entanto, no modelo de regressão logística final, o sexo não foi associado à mortalidade hospitalar. Resultados similares já foram observados em outros estudos da mesma natureza (MRC CRASH, 2008; MILLER et al., 2021; LANG et al., 2023). Aparentemente, o sexo pode estar associado à incidência e mortalidade de TCE, uma vez que os homens estão mais expostos a fatores de risco para TCE (BONOW et al., 2018). No entanto, quando incluído em um modelo multivariado, outras variáveis como escores de gravidade da lesão parecem ser mais eficazes na previsão do desfecho.

Neste estudo, pontuações ≥ 25 na ISS estiveram associadas a maior risco de mortalidade hospitalar. Esse achado também foi relatado anteriormente na literatura, tanto em LMICs quanto em HICs (GAO et al., 2020; STRNAD et al., 2017; YUCEL et al., 2018). Além disso, a pontuação na ECG na admissão, outro preditor amplamente utilizado de mortalidade intra-hospitalar (LANG et al., 2023; LUOSTARINEN et al., 2020; RÉA-NETO et al., 2023), surpreendentemente, não foi associada ao desfecho de mortalidade ou de recuperação funcional neste estudo. Em geral, a pontuação na ECG dos pacientes no momento da admissão hospitalar variou entre 3-5 e, embora alguns indivíduos tenham apresentado pontuações mais altas na emergência, como

parte de uma amostra de TCE grave, em algum momento durante a avaliação evoluíram para perda de consciência e pontuações mais baixas. Ademais, alterações no padrão de resposta pupilar e realização de craniectomia descompressiva também foram associadas ao resultado, como relatado anteriormente na literatura, tanto em LMICs quanto em HICs (BERTOTTI et al., 2023; MRC CRASH, 2008; TANG et al., 2020).

Os achados do presente estudo demonstram que a principal etiologia de TCE grave foram queda e acidentes de trânsito. Curiosamente, a queda é a principal etiologia do TCE em HICs, principalmente em países europeus [36]. Por outro lado, estudos anteriores realizados em LMICs evidenciaram que a principal causa de TCE grave foram acidentes de trânsito (GAO et al., 2020; DEMLIE et al., 2023), constantemente relacionados a características culturais e socioeconômicas. Os indivíduos que foram a óbito apresentaram maior número de lesões por queda e por arma de fogo. No entanto, no modelo final de regressão logística, nenhuma dessas etiologias foi associada à mortalidade hospitalar ou ao nível de recuperação funcional.

Muitos marcadores fisiopatológicos podem estar associados a uma maior taxa de mortalidade em pacientes com TCE. No entanto, em nosso estudo, parâmetros como pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC) não diferiram estatisticamente entre os grupos. No entanto, a taxa de frequência respiratória (FR) foi positivamente associada a um maior risco de mortalidade hospitalar, enquanto a temperatura corporal na admissão hospitalar foi negativamente associada à mortalidade hospitalar. A hiperglicemia foi consideravelmente maior nos indivíduos que foram a óbito durante a hospitalização; no entanto, não foi associada à mortalidade hospitalar no modelo final. Estudos anteriores sobre as alterações no sistema cardiovascular em pacientes com TCE também sugerem que PAS, PAD e FC não são associados a taxas de mortalidade mais elevadas (AREAS et al., 2019; OKIDI et al., 2020). Por outro lado, a temperatura corporal, a FR e os níveis elevados de glicemia, conforme relatado anteriormente em estudos conduzidos tanto em LMICs quanto em HICs, foram associados à óbito hospitalar e à recuperação funcional a longo prazo. (OLIVEIRA, et al 2022; BILGI et al., 2020; DIJKLAND et al. 2021).

Anteriormente, um estudo brasileiro examinou a recuperação funcional e os fatores potencialmente associados aos resultados funcionais após 6 e 12 meses do TCE (Oliveira, 2022). Este mesmo estudo incluiu 75 pacientes, e alguns dos resultados obtidos são consistentes com os achados do presente estudo, especialmente em relação à idade e à FR como variáveis associadas aos desfechos funcionais, bem como a evolução funcional desses pacientes ao longo do tempo. Entretanto, existem restrições significativas na comparação entre os dois estudos devido ao tamanho amostral consideravelmente pequeno do estudo prévio, diferenças nas variáveis analisadas e, principalmente, pela limitação da análise estatística ser realizada para associação sem identificar os preditores destes desfechos.

Considerando os preditores de recuperação funcional no momento da alta hospitalar, 3, 6 e 12 meses após TCE, idade acima de 65 anos foi um forte preditor de desfecho funcional desfavorável 12 meses após o evento traumático. Outros estudos encontraram resultados semelhantes, com uma relação quase linear entre idade avançada e desfecho funcional na GOSE após 6 meses (Bonow 2012; Ludin 2018), 9 meses, (ZARSHENAS, 2019), e 12 meses (MUSHKUDIANI, 2007; Jourdan 2013; Oliveira 2022) após o evento traumático. Em consonância com os resultados do presente estudo, um estudo prévio não encontrou associação entre idade e desfechos funcionais aos 3 meses (MUBALLE, 2019). Ademais, apesar da maioria dos pacientes serem do sexo masculino, a variável sexo não foi um preditor de mortalidade hospitalar, tampouco de recuperação funcional a longo prazo, somente se mostrou um fator preditivo de desfecho funcional no momento da alta hospitalar. Isto pode ser explicado pela maior prevalência de homens admitidos neste centro em comparação com indivíduos do sexo feminino. Este achado corrobora os resultados de estudos prévios em que idade e sexo não estiveram associadas com a recuperação funcional 24 meses após o trauma (SANDHAUG, 2019), sugerindo que a longo prazo o nível de independência destes pacientes possivelmente sejam explicados por outros fatores que não os demográficos.

Referente aos índices de gravidade do trauma, pontuações >25 na ISS foram associadas à maior risco de desfecho desfavorável aos 3 meses após TCE. Embora os índices de gravidade do trauma sejam variáveis amplamente utilizadas na predição de desfecho hospitalar, poucos estudos incluíram essa variável no modelo final de

regressão. Outros fatores clínicos como pontuação da ECG na admissão (MCCREA et al., 2021), tempo de permanência na UTI (OLIVEIRA et al., 2022), tempo até início de obedecer a comandos (JOURDAN et al., 2013) e alterações na TC de crânio (MOORTHY et al., 2021) foram relatados em estudos prévios, sugerindo que estes possuem maior potencial preditivo para o desfecho funcional após TCE grave.

A realização de craniectomia descompressiva foi um fator preditor de pior desfecho funcional aos 3 e 6 meses após evento traumático. Este achado diverge dos resultados encontrados em estudos prévios (ABOUHASHEM; ELDAWOODY, 2021; ZHANG et al., 2017) nos quais a realização de craniectomia descompressiva em casos de hematoma subdural agudo pós TCE aumentou as chances de desfecho funcional favorável. Ademais, um estudo (VEDANTAM et al., 2018) não encontrou associação entre a realização de craniectomia descompressiva e pontuação na GOSE 6 meses após o trauma. No entanto, vale ressaltar que poucos estudos avaliaram a craniectomia descompressiva dentro de um modelo de predição final de desfecho funcional.

Tempo de permanência em assistência ventilatória mecânica (AVM) foi preditor de pior recuperação funcional em todos os momentos de avaliação. Um estudo (LUDIN et al., 2018) encontrou relações similares referente às pontuações na GOSE em um follow up de 6 meses após TCE grave. No entanto, vale ressaltar que a média de dias em AVM da amostra do presente estudo (11 dias) foi consideravelmente maior do que a encontrada em outros estudos (ADAMU et al., 2014; ROBBA et al., 2020).

Níveis de escolaridade elevados foram fortes preditores de maior recuperação funcional aos 3 e 12 meses. Esses achados estão em conformidade com estudos prévios (MUSHKUDIANI et al., 2007; JOURDAN et al., 2013; MACDONALD et al., 2017) em que indivíduos com condições sociodemográficas mais favoráveis apresentaram maiores taxas de sobrevivência e melhores desfechos funcionais. Sendo a variável escolaridade um fator modificável e a presente amostra demonstrar cerca de 55% de indivíduos com baixa escolaridade, este fato corrobora a propensão desse grupo social ao evento de TCE e à piores desfechos funcionais. Ademais, especialmente em LMICs, com o grande número de indivíduos com baixa

escolaridade, a educação apresenta forte associação aos fatores de predição dos desfechos relacionados ao TCE.

No presente estudo, aproximadamente 50% dos indivíduos que sofreram TCE grave demonstraram um desfecho funcional positivo após 12 meses do evento traumático. No entanto, é fundamental ressaltar que a recuperação da funcionalidade apresentou uma tendência progressiva, mas não resolutive, visto a prevalência de incapacidades e dependência ainda foi considerável. Esses resultados estão em consonância com as descobertas de estudos anteriores, que indicaram que pacientes continuaram a enfrentar limitações funcionais, cognitivas e restrições na participação social mesmo ao longo de um período de 10 anos após a lesão cerebral traumática (MACDONALD et al., 2021; MOSTERT et al., 2022; RUET et al., 2019).

A análise dos resultados revela um quadro dinâmico e evolutivo no processo de recuperação de indivíduos acometidos por TCE grave ao longo do período de 1 ano após a lesão. Tanto no momento da alta hospitalar quanto 3 meses após o evento traumático, a maioria dos pacientes apresentou níveis significativos de dependência funcional, com aproximadamente 20% registrando um grau acentuado de incapacidade. Este quadro agudo com alta taxa de incapacidades é compatível com o encontrado em outros estudos que avaliaram a funcionalidade a curto prazo (OLIVEIRA et al., 2022; SIGURDARDOTTIR et al., 2020;). No entanto, pode-se observar que ao atingir o marco dos 6 meses, uma parcela significativa dos pacientes (38%) apresentou boa evolução, com 19% apresentando uma incapacidade moderada e outros 19% alcançando uma recuperação completa. Este achado está de acordo com os resultados de estudos prévios que realizaram acompanhamento por 6 meses (VEDANTAM et al., 2018; YAMAL et al., 2020), entretanto divergem dos achados de um estudo brasileiro (OLIVEIRA et al., 2022) em que os níveis de recuperação funcional foram maiores nos primeiros 3 meses. À medida que o acompanhamento se estendeu para o período de 12 meses, houve um aumento notável no número de indivíduos que atingiram uma recuperação total (26%) ou uma boa recuperação (22%), indicando que, com o tempo, uma parte substancial dos pacientes com TCE grave apresentou melhora significativa em sua funcionalidade e qualidade de vida. Esses resultados estão em conformidade com estudos prévios que

realizaram acompanhamentos a longo prazo (MCCREA et al., 2021; SIGURDARDOTTIR et al., 2009).

Em suma, os resultados do presente estudo demonstram a influência dos parâmetros clínicos e sociodemográficos nos desfechos de mortalidade e de recuperação funcional após TCE grave e fornece uma visão abrangente sobre a trajetória funcional desde a admissão hospitalar até 1 ano após o evento traumático. Destaca-se a necessidade de mais estudos com maiores tamanhos amostrais, configurações multicêntricas, e com acompanhamento da trajetória funcional em maiores períodos. Nesse sentido, a realização de estudos regionais, fomenta o entendimento acerca da heterogeneidade e complexidade dos fatores preditores aos desfechos de mortalidade e funcionalidade em pacientes acometidos por TCE grave no Brasil.

Limitações do estudo

Uma das principais limitações deste estudo é o fato de ter sido conduzido em um único centro. Como os dados foram coletados apenas de um hospital, a generalização dos resultados para outras instalações de saúde e populações de pacientes pode ser limitada. A variabilidade nas características demográficas dos pacientes, práticas médicas e recursos disponíveis entre as instituições pode afetar a aplicabilidade dos resultados. Secundariamente, a falta de dados sobre tomografias computadorizadas (TC) é uma limitação significativa deste estudo. Os resultados das TCs são reconhecidos como fortes preditores de desfechos após traumatismo cranioencefálico (TCE); no entanto, neste estudo, eles não puderam ser considerados devido à ausência de um pesquisador treinado na interpretação desses exames. Apesar da disponibilidade de relatórios de TC nos prontuários médicos, sua confiabilidade foi comprometida, uma vez que foram redigidos pela equipe médica de plantão ou pelo centro de exames.

Apesar dessas limitações reconhecidas, o presente estudo apresenta pontos fortes que contribuem para sua qualidade. Em primeiro lugar, a coleta de dados foi realizada de forma prospectiva, garantindo a precisão e confiabilidade das

informações do paciente. Em segundo lugar, o estudo se beneficiou de um tamanho de amostra grande obtido de um hospital de referência em traumatologia, o que melhora a representatividade dos achados. Vale ressaltar que pacientes com TCE grave nas áreas geográficas abrangidas pelo estudo são predominantemente tratados neste centro de referência participante, sugerindo a inclusão de uma proporção significativa de casos de TCE grave na região durante o período do estudo.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

O presente estudo representa o início de uma linha de pesquisa que se concentra no acompanhamento prospectivo de indivíduos acometidos por TCE graves. O objetivo principal desta pesquisa é coletar preditores e variáveis que possam influenciar a mortalidade e a recuperação funcional desses pacientes ao longo do tempo, com acompanhamento de 1, 2, 5 e 10 anos.. Além disso, esta linha de pesquisa se propõe a ampliar o escopo de variáveis que têm sido identificadas na literatura como fortes preditores de desfechos em TCE. Além disso, esta linha de pesquisa se propõe a ampliar o escopo de variáveis, adicionando as que têm sido identificadas na literatura como fortes preditores de desfechos em TCE, como a Tomografia Computadorizada (TC de crânio), tempo de amnésia pós-traumática, e nível cognitivo na alta hospitalar.

O laudo da Tomografia computadorizada (TC) de crânio é um forte preditor de desfecho após TCE, avaliado em várias populações. Geralmente, essa associação é medida considerando a presença ou não de hemorragia intracraniana na primeira TC após a admissão hospitalar (SINGH et al., 2021) Estudos anteriores demonstraram que alterações como presença de hemorragia intratraventricular, desvio de linha média subaracnóide são variáveis preditivas independentes de mortalidade hospitalar e de recuperação funcional à longo prazo (DE SOUZA et al., 2022; NELSON et al., 2017).

A pesquisa também reconhece a complexidade dos desfechos em pacientes com TCE grave e a limitação de fatores clínicos e socioeconômicos para explicar totalmente esses desfechos. Portanto, busca-se investigar outras variáveis menos exploradas que podem contribuir para a compreensão desses resultados a longo prazo, como o nível de incapacidade funcional medido pela The Disability Rating Scale DRS e nível de controle de Tronco medido pela Escala de Comprometimento de Tronco – ambos em implementação.

O nível de incapacidade funcional, consiste em uma variável categórica, medida pela DRS na alta hospitalar e classificada em nível de incapacidade funcional leve (0-6), moderado (7-16) e severo (17-29) (DEEPIKA; DEVI; SHUKLA, 2017). É

um instrumento amplamente utilizado para avaliar incapacidade funcional geral relacionada à cognição em pacientes pós TCE (SOUSA et al., HAMMOND et al., 2006). Essa escala possui 8 itens que avalia quatro domínios (nível de consciência, cognição para autocuidado, nível de dependência e capacidade ocupacional). O escore total varia de 0 a 29 (ou 30, se o paciente for a óbito), com pontuações mais altas representando um maior nível de incapacidade (WILLIAMS; SMITH, 2017; KRCH; LEQUERICA, 2017). Apresenta moderada validade preditiva de desfecho funcional ou mortalidade aos 6 meses pós TCE grave (0.655–0.885) (YAMAL et al., 2021; DEEPIKA; DEVI; SHUKLA, 2017), alta confiabilidade inter examinador (0.97–0.98) e confiabilidade teste-reteste ($r=95$) (WILLIAMS; SMITH, 2017).

Uma vez que a capacidade de controle postural está diretamente ligada à independência em atividades da vida diária, mobilidade e qualidade de vida, nós hipostenizamos que o nível de controle de tronco, quando avaliado de forma confiável e simples, pode ser um fator prognóstico da recuperação funcional à longo prazo após lesões neurológicas. O controle de tronco na alta hospitalar é uma variável categórica, medida pela Escala de Comprometimento de tronco (ECT), categorizada em baixo (0-7), moderado (8-14) e alto (15-21). A ECT é uma escala de 7 itens desenvolvida para avaliar comprometimento do tronco do indivíduo pós injúria cerebral (Fujiwara, 2004), validada e adaptada culturalmente para a população Brasileira (LIMA et al., 2008). É composta por sete itens que avaliam a atividade muscular abdominal, verticalidade do tronco nível de atividade dos músculos rotadores do tronco e orientação vertical em ambos os lados. A pontuação para cada item varia de 0 a 3 e pontuações mais altas representam um melhor desempenho.

Além disso, outras variáveis como o nível cognitivo na alta hospitalar, que consiste em um preditor categórico avaliado pela escala Rancho Los Amigos (RLAS) e categorizado em baixo (≤ 5), moderado (6-7) e alto (≥ 8) (AL-HASSANI et al., 2018) também se encontra em fase de ajuste para implementação no coorte. A RLAS é uma escala de fácil utilização para mensurar os níveis de consciência e cognição beira leito em pacientes acometidos por TCE (DUCLOS et al., 2016). A pontuação varia entre Nível I – sem resposta (assistência total) ao Nível X – intencional, apropriado (independente modificado). A RLAS Apresenta boa validade e confiabilidade intra e inter examinador (FLANNERY, 1993; PEREIRA, 2021).

Ademais, a presente linha de pesquisa também tem como objetivo incorporar outros desfechos de significativa relevância para a compreensão da trajetória pós-traumática desses pacientes, tais como o retorno ao trabalho (em andamento), a avaliação da qualidade de vida, medidas da participação social e desfechos auto reportados pelos próprios pacientes em longo prazo.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo, foi identificado que pacientes acometidos por TCE grave apresentam altas taxas de mortalidade e um alto nível de incapacidade no momento da alta hospitalar. Embora os resultados demonstrem que a recuperação funcional melhore progressivamente ao longo de um ano após a lesão, as taxas de incapacidade e mortalidade após a alta hospitalar ainda permanecem consideravelmente altas nessa população. Nas análises multivariadas, foram identificados fatores independentes de predição para desfechos desfavoráveis a longo prazo, que incluem idade avançada, duração da ventilação mecânica, nível de educação e gravidade da lesão. Nossos achados sugerem que, enquanto parâmetros clínicos e fisiológicos parecem estar associados à mortalidade hospitalar a curto prazo, fatores socioeconômicos, como idade e educação, desempenham um papel significativo na recuperação funcional a longo prazo após a alta hospitalar, corroborando achados de estudos anteriores. Estes resultados enfatizam a importância de uma abordagem abrangente e de longo prazo no cuidado e reabilitação de pacientes com TCE grave, considerando não apenas os aspectos clínicos, mas também os determinantes socioeconômicos que impactam sua trajetória de recuperação.

8. REFERÊNCIAS

1. Abouhashem S, Eldawood H. Functional Outcome After Primary Decompressive Craniectomy for Acute Subdural Hematoma in Severe Traumatic Brain Injury. *Turk Neurosurg.* 2022;32(2):211-220. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.33970-21.2.
2. Adamu, A. S., Bakari, A. A., Tela, U. M., Usman, B. D., Ngamdu, Y. B., & Yusuf, S. T. (2014). Admissions and outcomes of intensive care management of severe head injured patients in non-neurosurgical centers. *Journal of Anesthesiology*, 2(2), 18-21. doi:10.11648/j.ja.20140202.12
3. Al-Hassani A, Strandvik GF, El-Menyar A, Dhumale AR, Asim M, Ajaj A, Al-Yazeedi W, Al-Thani H. Functional Outcomes in Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury Survivors. *J Emerg Trauma Shock.* 2018 Jul-Sep;11(3):197-204. doi: 10.4103/JETS.JETS_6_18.
4. Alkhaibary A, Alshalawi A, Althaqafi RMM, et al. Traumatic Brain Injury: A Perspective on the Silent Epidemic. *Cureus.* 2021;13(5):e15318.
5. Alvarez BD, Razente DM, Lacerda DA, Lothar NS, VON-Bahten LC, Stahlschmidt CM. Analysis of the Revised Trauma Score (RTS) in 200 victims of different trauma mechanisms. *Rev Col Bras Cir.* 2016 Sep-Oct;43(5):334-340. English, Portuguese. doi: 10.1590/0100-69912016005010.
6. Andrade, Almir Ferreira de et al. Mecanismos de lesão cerebral no traumatismo cranioencefálico. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 55, p. 75-81, 2009.
7. Areas FZ, Schwarzbald ML, Diaz AP, Rodrigues IK, Sousa DS, Ferreira CL, Quevedo J, Lin K, Kupek E, Ritter C, Dal Pizzol F, Walz R. Predictors of Hospital Mortality and the Related Burden of Disease in Severe Traumatic Brain Injury: A Prospective Multicentric Study in Brazil. *Front Neurol.* 2019 Apr 25;10:432. doi: 10.3389/fneur.2019.00432.
8. Assele DD, Lendado TA, Awato MA, Workie SB, Faltamo WF. Incidence and predictors of mortality among patients with head injury admitted to Hawassa University Comprehensive Specialized Hospital, Southern Ethiopia: A retrospective follow-up study. *PLoS One.* 2021;16(8):0254245.
9. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974 Mar;14(3):187-96.
10. Bertotti MM, Martins ET, Areas FZ, Vascounto HD, Rangel NB, Melo HM, Lin K, Kupek E, Pizzol FD, Golby AJ, Walz R. Glasgow coma scale pupil score (GCS-P) and the hospital mortality in severe traumatic brain injury: analysis of 1,066 Brazilian patients. *Arq Neuropsiquiatr.* 2023 May;81(5):452-459. doi: 10.1055/s-0043-1768671.

11. Bilgi K, Gopalakrishna KN, Chakrabarti D, Rao GSU. Outcome Prediction of TBI: Are There Parameters That Affect the IMPACT and CRASH Models? *World Neurosurg.* 2021 Feb;146:e590-e596. doi: 10.1016/j.wneu.2020.10.134.
12. Blaylock RL, Maroon J. Immunoexcitotoxicity as a central mechanism in chronic traumatic encephalopathy-A unifying hypothesis. *Surg Neurol Int.* 2011;2:107. doi: 10.4103/2152-7806.83391.
13. Bonow RH, Barber J, Temkin NR, Videtta W, Rondina C, Petroni G, Lujan S, Alanis V, La Fuente G, Lavadenz A, Merida R, Jibaja M, Gonzáles L, Falcao A, Romero R, Dikmen S, Pridgeon J, Chesnut RM; Global Neurotrauma Research Group. The Outcome of Severe Traumatic Brain Injury in Latin America. *World Neurosurg.* 2018 Mar;111:e82-e90. doi: 10.1016/j.wneu.2017.11.171.
14. Bossers SM, van der Naalt J, Jacobs B, Schwarte LA, Verheul R, Schober P. Face-to-Face Versus Telephonic Extended Glasgow Outcome Score Testing After Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil.* 2021 May-Jun 01;36(3):E134-E138. doi: 10.1097/HTR.0000000000000622.
15. Bujang MA, Sa'at N, Sidik TMITAB, Joo LC. Sample Size Guidelines for Logistic Regression from Observational Studies with Large Population: Emphasis on the Accuracy Between Statistics and Parameters Based on Real Life Clinical Data. *Malays J Med Sci.* 2018 Jul;25(4):122-130.
16. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. *Med Clin North Am.* 2020 Mar;104(2):213-238. doi: 10.1016/j.mcna.2019.11.001.
17. Carteri RBK, Silva RAD. Traumatic brain injury hospital incidence in Brazil: an analysis of the past 10 years. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2021 Apr-Jun;33(2):282-289. doi: 10.5935/0103-507X.20210036.
18. Chien DK, Hwang HF, Lin MR. Injury severity measures for predicting return-to-work after a traumatic brain injury. *Accid Anal Prev.* 2017 Jan;98:101-107. doi: 10.1016/j.aap.2016.09.025.
19. Cui W, Ge S, Shi Y, Wu X, Luo J, Lui H, Zhu G, Guo H, Feng D, Qu Y. Death after discharge: prognostic model of 1-year mortality in traumatic brain injury patients undergoing decompressive craniectomy. *Chin Neurosurg J.* 2021 Apr 21;7(1):24.
20. De Almeida CE, de Sousa Filho JL, Dourado JC, Gontijo PA, Dellaretti MA, Costa BS. Traumatic Brain Injury Epidemiology in Brazil. *World Neurosurg.* 2016 Mar;87:540-7. doi: 10.1016/j.wneu.2015.10.020.
21. De Oliveira DV, Vieira RCA, Pipek LZ, de Sousa RMC, de Souza CPE, Santana-Santos E, Paiva WS. Long-Term Outcomes in Severe Traumatic Brain Injury and Associated Factors: A Prospective Cohort Study. *J Clin Med.* 2022 Oct 31;11(21):6466. doi: 10.3390/jcm11216466.

22. De Silva MJ, Roberts I, Perel P, Edwards P, Kenward MG, Fernandes J, Shakur H, Patel V; CRASH Trial Collaborators. Patient outcome after traumatic brain injury in high-, middle- and low-income countries: analysis of data on 8927 patients in 46 countries. *Int J Epidemiol*. 2009 Apr;38(2):452-8. doi: 10.1093/ije/dyn189.
23. De Souza RL, Thais ME, Cavallazzi G, Paim Diaz A, Schwarzbald ML, Nau AL, Rodrigues GM, Souza DS, Hohl A, Walz R. Side of pupillary mydriasis predicts the cognitive prognosis in patients with severe traumatic brain injury. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015 Mar;59(3):392-405. doi: 10.1111/aas.12447.
24. De Souza Matheus Rodrigues, Aparecida Côrtes M, Carlos Lucena da Silva G, Jorge Fontoura Solla D, Garcia Marques E, Luz Oliveira Junior W, Ferreira Fagundes C, Jacobsen Teixeira M, Luis Oliveira de Amorim R, M Rubiano A, G Kolias A, Silva Paiva W. Evaluation of Computed Tomography Scoring Systems in the Prediction of Short-Term Mortality in Traumatic Brain Injury Patients from a Low- to Middle-Income Country. *Neurotrauma Rep*. 2022 Apr 14;3(1):168-177. doi: 10.1089/neur.2021.0067.
25. Deepika A, Devi BI, Shukla D. Predictive validity of disability rating scale in determining functional outcome in patients with severe traumatic brain injury. *Neurol India*. 2017 Jan-Feb;65(1):83-86. doi: 10.4103/0028-3886.198228.
26. Demlie TA, Alemu MT, Messelu MA, Wagnaw F, Mekonen EG. Incidence and predictors of mortality among traumatic brain injury patients admitted to Amhara region Comprehensive Specialized Hospitals, northwest Ethiopia, 2022. *BMC Emerg Med*. 2023;23(1):55.
27. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury [published online ahead of print, 2018 Apr 1]. *J Neurosurg*. 2018;1-18. doi:10.3171/2017.10.JNS17352.
28. Dijkland SA, Helmrich IRAR, Nieboer D, van der Jagt M, Dippel DWJ, Menon DK, Stocchetti N, Maas AIR, Lingsma HF, Steyerberg EW; CENTER-TBI Participants and Investigators. Outcome Prediction after Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: External Validation of Two Established Prognostic Models in 1742 European Patients. *J Neurotrauma*. 2021 May 15;38(10):1377-1388. doi: 10.1089/neu.2020.7300.
29. Domingues Cde A, Nogueira Lde S, Settervall CH, Sousa RM. Performance of Trauma and Injury Severity Score (TRISS) adjustments: an integrative review. *Rev Esc Enferm USP*. 2015 Feb;49 Spec No:138-46. English, Portuguese. doi: 10.1590/S0080-623420150000700020.
30. Duclos C, Dumont M, Arbour C, Paquet J, Blais H, Menon DK, De Beaumont L, Bernard F, Gosselin N. Parallel recovery of consciousness and sleep in acute traumatic brain injury. *Neurology*. 2017 Jan 17;88(3):268-275. doi: 10.1212/WNL.0000000000003508.

31. Eaton J, Hanif AB, Grudziak J, Charles A. Epidemiology, Management, and Functional Outcomes of Traumatic Brain Injury in Sub-Saharan Africa. *World Neurosurg*. 2017 Dec;108:650-655. doi: 10.1016/j.wneu.2017.09.084.
32. Flannery J. Psychometric properties of a cognitive functioning scale for patients with traumatic brain injury. *West J Nurs Res*. 1993 Aug;15(4):465-77; discussion 477-82. doi: 10.1177/019394599301500406.
33. Fraga Maia H, Dourado I, Fernandes Rde C, Werneck GL. Factores asociados a la incapacidad funcional global luego de transcurrido un año después del traumatismo craneoencefálico [Factors associated with overall functional disability one year after traumatic brain injury]. *Salud Colect*. 2013 Dec;9(3):335-52. Spanish. doi: 10.1590/S1851-82652013000300005
34. Frattalone AR, Ling GS. Moderate and severe traumatic brain injury: pathophysiology and management. *Neurosurg Clin N Am*. 2013 Jul;24(3):309-19. doi: 10.1016/j.nec.2013.03.006.
35. Fujiwara T, Liu M, Tsuji T, Sonoda S, Mizuno K, Akaboshi K, et al. Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (Trunk Impairment Scale): its psychometric properties. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83:681-8.
36. Gaetz M. The neurophysiology of brain injury. *Clin Neurophysiol*. 2004 Jan;115(1):4-18. doi: 10.1016/s1388-2457(03)00258-x.
37. Galvagno SM Jr, Massey M, Bouzat P, Vesselinov R, Levy MJ, Millin MG, Stein DM, Scalea TM, Hirshon JM. Correlation Between the Revised Trauma Score and Injury Severity Score: Implications for Prehospital Trauma Triage. *Prehosp Emerg Care*. 2019 Mar-Apr;23(2):263-270. doi: 10.1080/10903127.2018.1489019.
38. Gao G, Wu X, Feng J, Hui J, Mao Q, Lecky F, Lingsma H, Maas AIR, Jiang J; China CENTER-TBI Registry Participants. Clinical characteristics and outcomes in patients with traumatic brain injury in China: a prospective, multicentre, longitudinal, observational study. *Lancet Neurol*. 2020 Aug;19(8):670-677.
39. Gennari, Terezinha Dalossi; KOIZUMI, Maria Sumie. Determinação do nível de gravidade do trauma. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, p. 333-341, 1995.
40. Gerber LM, Chiu YL, Carney N, Härtl R, Ghajar J. Marked reduction in mortality in patients with severe traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2013;119(6):1583-90.
41. Ghelichkhani P, Esmaeili M, Hosseini M, Seylani K. Glasgow Coma Scale and FOUR Score in Predicting the Mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. *Emerg (Tehran)*. 2018;6(1):e42.
42. Gonçalves, J. V., et al. Predictors of Mortality and Functional recovery after severe traumatic brain injury: protocol for a prospective cohort study. *Journal of Human Growth and Development*. 2023;33(2):260-266.

43. IACCARINO, Corrado et al. Epidemiology of severe traumatic brain injury. *Journal of neurosurgical sciences*, v. 62, n. 5, p. 535-541, 2018. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04532-0.
44. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama Espírito Santo. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/panorama>. Acesso em: 15 Nov. 2022.
45. Jenkins A, Teasdale G, Hadley M, MacPherson P, Rowan J. Brain lesions detected by magnetic resonance imaging in mild and severe head injuries. *Lancet* 1986;2:445–6.
46. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* (London, England) [Internet] 1975 [cited 2018 Jul 26];1(7905):480–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/46957>
47. Jourdan C, Bosserelle V, Azerad S, Ghout I, Bayen E, Aegerter P, Weiss JJ, Mateo J, Lescot T, Vigué B, Tazarourte K, Pradat-Diehl P, Azouvi P; members of the steering committee of the PariS-TBI study. Predictive factors for 1-year outcome of a cohort of patients with severe traumatic brain injury (TBI): results from the PariS-TBI study. *Brain Inj.* 2013;27(9):1000-7. doi: 10.3109/02699052.2013.794971.
48. Junior JR, Welling LC, Schafranski M, Yeng LT, do Prado RR, Koterba E, de Andrade AF, Teixeira MJ, Figueiredo EG. Prognostic model for patients with traumatic brain injuries and abnormal computed tomography scans. *J Clin Neurosci.* 2017;42:122-128.
49. Kowalski RG, Hammond FM, Weintraub AH, Nakase-Richardson R, Zafonte RD, Whyte J, Giacino JT. Recovery of Consciousness and Functional Outcome in Moderate and Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA Neurol.* 2021 May 1;78(5):548-557. doi: 10.1001/jamaneurol.2021.0084.
50. Krch D, Lequerica AH. The factor structure of the Disability Rating Scale in individuals with traumatic brain injury. *Disabil Rehabil.* 2019 Jan;41(1):98-103. doi: 10.1080/09638288.2017.1378388.
51. Kreitzer NP, Hart K, Lindsell CJ, Manley GT, Dikmen SS, Ratcliff JJ, Yue JK, Adeoye OM. A Comparison of Satisfaction With Life and the Glasgow Outcome Scale Extended After Traumatic Brain Injury: An Analysis of the TRACK-TBI Pilot Study. *J Head Trauma Rehabil.* 2019;34(3):10-17.
52. Lan Z, Richard SA, Li Q, Wu C, Zhang Q, Chen R, Yang C. Outcomes of patients undergoing craniotomy and decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury with brain herniation: A retrospective study. *Medicine (Baltimore).* 2020 Oct 23;99(43):e22742. doi: 10.1097/MD.00000000000022742.
53. Lang L, Wang T, Xie L, Yang C, Skudder-Hill L, Jiang J, Gao G, Feng J. An independently validated nomogram for individualised estimation of short-term mortality risk among patients with severe traumatic brain injury: a modelling analysis of the CENTER-TBI China Registry Study. *EClinicalMedicine.* 2023; 28;59:101975.

54. Levin HS, Mendelsohn D, Lilly MA, Yeakley J, Song J, Scheibel RS, et al. Magnetic resonance imaging in relation to functional outcome of pediatric closed head injury: a test of the Ommaya–Gennarelli model. *Neurosurgery* 1997;40:432–41.
55. LIMA, Núbia Maria Freire Vieira et al. Brazilian version of the Trunk Impairment Scale: a reliability study in post-stroke subjects. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 15, p. 248-253, 2008.
56. Ludin SM, Rashid NA, Awang MS, Nor MBM. Functional Outcomes 6 Months After Severe Traumatic Brain Injury Following Admission Into Intensive Care Unit: A Cohort Study in Two Tertiary Hospitals. *Clin Nurs Res*. 2019 Sep;28(7):830-851. doi: 10.1177/1054773818767551.
57. Luostarinen T, Vehviläinen J, Lindfors M, Reinikainen M, Bendel S, Laitio R, Hoppu S, Ala-Kokko T, Skrifvars M, Raj R. Trends in mortality after intensive care of patients with traumatic brain injury in Finland from 2003 to 2019: a Finnish Intensive Care Consortium study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2022 Jan;164(1):87-96.
58. Mac Donald CL, Barber J, Patterson J, Johnson AM, Parsey C, Scott B, Fann JR, Temkin NR. Comparison of Clinical Outcomes 1 and 5 Years Post-Injury Following Combat Concussion. *Neurology*. 2021 Jan 19;96(3):e387-e398. doi: 10.1212/WNL.0000000000011089.
59. Mac Donald CL, Barber J, Jordan M, Johnson AM, Dikmen S, Fann JR, Temkin N. Early Clinical Predictors of 5-Year Outcome After Concussive Blast Traumatic Brain Injury. *JAMA Neurol*. 2017 Jul 1;74(7):821-829. doi: 10.1001/jamaneurol.2017.0143.
60. Magalhães ALG, Barros JLVM, Cardoso MGF, Rocha NP, Faleiro RM, Souza LC, Miranda AS, Teixeira AL. Traumatic brain injury in Brazil: an epidemiological study and systematic review of the literature. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022 Apr;80(4):410-423. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2021-0035
61. Maroon JC, Lepere DB, Blaylock RL, Bost JW. Postconcussion syndrome: a review of pathophysiology and potential nonpharmacological approaches to treatment. *Phys Sportsmed*. 2012 Nov;40(4):73-87. doi: 10.3810/psm.2012.11.1990.
62. Martins ET, Linhares MN, Sousa DS, Schroeder HK, Meinerz J, Rigo LA, Bertotti MM, Gullo J, Hohl A, Dal-Pizzol F, Walz R. Mortality in severe traumatic brain injury: a multivariate analysis of 748 Brazilian patients from Florianópolis City. *J Trauma*. 2009 Jul;67(1):85-90. doi: 10.1097/TA.0b013e318187acee.
63. Matovu P, Kirya M, Galukande M, Kiryabwire J, Mukisa J, Ocen W, Lowery Wilson M, Abio A, Lule H. Hyperglycemia in severe traumatic brain injury patients and its association with thirty-day mortality: a prospective observational cohort study in Uganda. *PeerJ*. 2021;9:10589.
64. McCrea MA, Giacino JT, Barber J, Temkin NR, Nelson LD, Levin HS, Dikmen S, Stein M, Bodien YG, Boase K, Taylor SR, Vassar M, Mukherjee P, Robertson C,

Diaz-Arrastia R, Okonkwo DO, Markowitz AJ, Manley GT; TRACK-TBI Investigators; Adeoye O, Badjatia N, Bullock MR, Chesnut R, Corrigan JD, Crawford K, Duhaime AC, Ellenbogen R, Feese VR, Ferguson AR, Foreman B, Gardner R, Gaudette E, Goldman D, Gonzalez L, Gopinath S, Gullapalli R, Hemphill JC, Hotz G, Jain S, Keene CD, Korley FK, Kramer J, Kreitzer N, Lindsell C, Machamer J, Madden C, Martin A, McAllister T, Merchant R, Ngwenya LB, Noel F, Nolan A, Palacios E, Perl D, Puccio A, Rabinowitz M, Rosand J, Sander A, Sattris G, Schnyer D, Seabury S, Sherer M, Toga A, Valadka A, Wang K, Yue JK, Yuh E, Zafonte R. Functional Outcomes Over the First Year After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury in the Prospective, Longitudinal TRACK-TBI Study. *JAMA Neurol.* 2021 Aug 1;78(8):982-992. doi: 10.1001/jamaneurol.2021.2043.

65. Miller GF, Daugherty J, Waltzman D, Sarmiento K. Predictors of traumatic brain injury morbidity and mortality: Examination of data from the national trauma data bank: Predictors of TBI morbidity & mortality. *Injury.* 2021;52(5):1138-1144.

66. Mohamed Ludin S, Abdul Rashid N. Functional Outcomes and Health-Related Quality of Life After Severe Traumatic Brain Injury: A Review. *Clin Nurs Res.* 2020 Sep;29(7):433-439. doi: 10.1177/1054773818792459.

67. Moorthy DGSRK, Rajesh K, Priya SM, Abhinov T, Devendra Prasad KJ. Prediction of Outcome Based on Trauma and Injury Severity Score, IMPACT and CRASH Prognostic Models in Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury in the Elderly. *Asian J Neurosurg.* 2021 Sep 14;16(3):500-506. doi: 10.4103/ajns.AJNS_512_20.

68. Mostert CQB, Singh RD, Gerritsen M, Kompanje EJO, Ribbers GM, Peul WC, van Dijck JTJM. Long-term outcome after severe traumatic brain injury: a systematic literature review. *Acta Neurochir (Wien).* 2022 Mar;164(3):599-613. doi: 10.1007/s00701-021-05086-6.

69. MRC CRASH Trial Collaborators, Perel P, Arango M, Clayton T, Edwards P, Komolafe E, Poccock S, Roberts I, Shakur H, Steyerberg E, Yutthakasemsunt S. Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. *BMJ.* 2008 Feb 23;336(7641):425-9. doi: 10.1136/bmj.39461.643438.25.

70. Muballe KD, Sewani-Rusike CR, Longo-Mbenza B, Iputo J. Predictors of recovery in moderate to severe traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2018 Nov 1;1-10. doi: 10.3171/2018.4.JNS172185.

71. Mushkudiani NA, Engel DC, Steyerberg EW, et al. Prognostic value of demographic characteristics in traumatic brain injury: results from the IMPACT study. *J Neurotrauma.* 2007; 24(2):259–269. DOI: 10.1089/neu.2006.0028

72. Nelson LD, Ranson J, Ferguson AR, Giacino J, Okonkwo DO, Valadka A, Manley G, McCrea M. Validating Multidimensional Outcome Assessment Using the TBI Common Data Elements: An Analysis of the TRACK-TBI Pilot Sample. *J Neurotrauma.* 2017 Jun 8;34(22):3158–72. doi: 10.1089/neu.2017.5139.

73. Nguyen R, Fiest KM, McChesney J, Kwon CS, Jette N, Frolkis AD, Atta C, Mah S, Dhaliwal H, Reid A, Pringsheim T, Dykeman J, Gallagher C. The International Incidence of Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Can J Neurol Sci.* 2016 Nov;43(6):774-785. doi: 10.1017/cjn.2016.290.
74. Okidi R, Ogwang DM, Okello TR, Ezati D, Kyegombe W, Nyeko D, Scolding NJ. Factors affecting mortality after traumatic brain injury in a resource-poor setting. *BJS Open.* 2020;4(2):320-325.
75. O'leary RA, Nichol AD. Pathophysiology of severe traumatic brain injury. *J Neurosurg Sci.* 2018 Oct;62(5):542-548. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04501-0.
76. Pasipanodya EC, Teranishi R, Dirlikov B, Duong T, Huie H. Characterizing Profiles of TBI Severity: Predictors of Functional Outcomes and Well-Being. *J Head Trauma Rehabil.* 2022 May 26. doi: 10.1097/HTR.0000000000000791.
77. Peeters W, van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg EW, Lingsma HF, Maas AI. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157(10):1683-96.
78. PEREIRA, Víctor Jorge Reis et al. Tradução e adaptação transcultural da Rancho Los Amigos Levels of Cognitive Functioning Scale para português europeu. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, v. 4, n. 2, p. 38-46, 2021.
79. Pettigrew LE, Wilson JT, Teasdale GM. Reliability of ratings on the Glasgow Outcome Scales from in-person and telephone structured interviews. *J Head Trauma Rehabil.* 2003 May-Jun;18(3):252-8. doi: 10.1097/00001199-200305000-00003.
80. Réa-Neto Á, da Silva Júnior ED, Hassler G, Dos Santos VB, Bernardelli RS, Kozesinski-Nakatani AC, Martins-Junior MJ, Reese FB, Cosentino MB, Oliveira MC, Teive HAG. Epidemiological and clinical characteristics predictive of ICU mortality of patients with traumatic brain injury treated at a trauma referral hospital - a cohort study. *BMC Neurol.* 2023;23(1):101.
81. Reis HF, Almeida ML, Silva MF, Rocha Mde S. Extubation failure influences clinical and functional outcomes in patients with traumatic brain injury. *J Bras Pneumol.* 2013 May-Jun;39(3):330-8. doi: 10.1590/S1806-37132013000300010.
82. Reith FCM, Lingsma HF, Gabbe BJ, Lecky FE, Roberts I, Maas AIR. Differential effects of the Glasgow Coma Scale Score and its Components: An analysis of 54,069 patients with traumatic brain injury. *Injury.* 2017 Sep;48(9):1932-1943. doi: 10.1016/j.injury.2017.05.038.
83. Robba C, Poole D, McNett M, Asehnoune K, Bösel J, Bruder N, Chieriegato A, Cinotti R, Duranteau J, Einav S, Ercole A, Ferguson N, Guerin C, Siempos II, Kurtz P, Juffermans NP, Mancebo J, Mascia L, McCredie V, Nin N, Oddo M, Pelosi P, Rabinstein AA, Neto AS, Seder DB, Skrifvars MB, Suarez JI, Taccone FS, van der Jagt M, Citerio G, Stevens RD. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury:

recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. *Intensive Care Med.* 2020 Dec;46(12):2397-2410. doi: 10.1007/s00134-020-06283-0.

84. Rubiano AM, Griswold DP, Jibaja M, Rabinstein AA, Godoy DA. Management of severe traumatic brain injury in regions with limited resources. *Brain Inj.* 2021 Sep 19;35(11):1317-1325. doi: 10.1080/02699052.2021.1972149.

85. Ruet A, Bayen E, Jourdan C, Ghout I, Meaude L, Lalanne A, Pradat-Diehl P, Nelson G, Charanton J, Aegerter P, Vallat-Azouvi C, Azouvi P. A Detailed Overview of Long-Term Outcomes in Severe Traumatic Brain Injury Eight Years Post-injury. *Front Neurol.* 2019 Feb 21;10:120. doi: 10.3389/fneur.2019.00120.

86. Rynkowski CB, Basso LS, Kolas AG, Bianchin MM. Long-Term Outcome After Decompressive Craniectomy in a Developing Country. *Acta Neurochir Suppl.* 2021;131:87-90. doi: 10.1007/978-3-030-59436-7_19

87. Sandhaug M, Andelic N, Langhammer B, Mygland A. Functional level during the first 2 years after moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2015;29(12):1431-8. doi: 10.3109/02699052.2015.1063692.

88. Sigurdardottir S, Andelic N, Roe C, Schanke AK. Cognitive recovery and predictors of functional outcome 1 year after traumatic brain injury. *J Int Neuropsychol Soc.* 2009 Sep;15(5):740-50. doi: 10.1017/S1355617709990452.

89. Sigurdardottir S, Andelic N, Røe C, Schanke AK. Trajectory of 10-Year Neurocognitive Functioning After Moderate-Severe Traumatic Brain Injury: Early Associations and Clinical Application. *J Int Neuropsychol Soc.* 2020 Aug;26(7):654-667. doi: 10.1017/S1355617720000193.

90. Singh R, Dawson J, Mason PS, Lecky F. What are the functional consequences after TBI? The SHEFBIT cohort experience. *Brain Inj.* 2021 Nov 10;35(12-13):1630-1636. doi: 10.1080/02699052.2021.1978549.

91. Sousa, Regina Márcia Cardoso de. Comparação entre instrumentos de mensuração das consequências do trauma crânio-encefálico. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 40, p. 203-213, 2006.

92. Steyerberg EW, Mushkudiani N, Perel P, Butcher I, Lu J, McHugh GS, Murray GD, Marmarou A, Roberts I, Habbema JD, Maas AI. Predicting outcome after traumatic brain injury: development and international validation of prognostic scores based on admission characteristics. *PLoS Med.* 2008 Aug 5;5(8):e165;doi: 10.1371/journal.pmed.0050165.

93. Steyerberg EW, Wiegers E, Sewalt C, Buki A, Citerio G, De Keyser V, Ercole A, Kunzmann K, Lanyon L, Lecky F, Lingsma H, Manley G, Nelson D, Peul W, Stocchetti N, von Steinbüchel N, Vande Vyvere T, Verheyden J, Wilson L, Maas AIR, Menon DK; CENTER-TBI Participants and Investigators. Case-mix, care pathways, and outcomes in patients with traumatic brain injury in CENTER-TBI: a European prospective, multicentre, longitudinal, cohort study. *Lancet Neurol.* 2019;18(10):923-934.

94. Strnad M, Borovnik Lesjak V, Vujanović V, Križmarić M. Predictors of mortality in patients with isolated severe traumatic brain injury. *Wien Klin Wochenschr.* 2017;129(3-4):110-114.
95. Tang Z, Yang K, Zhong M, Yang R, Zhang J, Jiang Q, Liu H. Predictors of 30-Day Mortality in Traumatic Brain-Injured Patients after Primary Decompressive Craniectomy. *World Neurosurg.* 2020;134:298-305.
96. Vedantam A, Robertson CS, Gopinath SP. Clinical characteristics and temporal profile of recovery in patients with favorable outcomes at 6 months after severe traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2018 Jul;129(1):234-240. doi: 10.3171/2017.3.JNS162720.
97. Verma M, Lizama BN, Chu CT. Excitotoxicity, calcium and mitochondria: a triad in synaptic neurodegeneration. *Transl Neurodegener.* 2022;11(1):3. Published 2022 Jan 25. doi:10.1186/s40035-021-00278-7
98. Williams MW, Smith EL. Clinical utility and psychometric properties of the Disability Rating Scale with individuals with traumatic brain injury. *Rehabil Psychol.* 2017 Aug;62(3):407-408. doi: 10.1037/rep0000168.
99. Wilson L, Boase K, Nelson LD, Temkin NR, Giacino JT, Markowitz AJ, Maas A, Menon DK, Teasdale G, Manley GT. A Manual for the Glasgow Outcome Scale-Extended Interview. *J Neurotrauma.* 2021 Sep 1;38(17):2435-2446. doi: 10.1089/neu.2020.7527.
100. Yamal JM, Aisiku IP, Hannay HJ, Brito FA, Robertson CS. Disability Rating Scale in the First Few Weeks After a Severe Traumatic Brain Injury as a Predictor of 6-Month Functional Outcome. *Neurosurgery.* 2021 Feb 16;88(3):619-626. doi: 10.1093/neuros/nyaa474.
101. Yi JH, Hazell AS. Excitotoxic mechanisms and the role of astrocytic glutamate transporters in traumatic brain injury. *Neurochem Int.* 2006 Apr;48(5):394-403. doi: 10.1016/j.neuint.2005.12.001.
102. Yucel N, Ozturk Demir T, Derya S, Oguzturk H, Bicakcioglu M, Yetkin F. Potential Risk Factors for In-Hospital Mortality in Patients with Moderate-to-Severe Blunt Multiple Trauma Who Survive Initial Resuscitation. *Emerg Med Int.* 2018;2018:6461072.
103. Zarshenas S, Colantonio A, Horn SD, Jaglal S, Cullen N. Cognitive and Motor Recovery and Predictors of Long-Term Outcome in Patients With Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019 Jul;100(7):1274-1282. doi: 10.1016/j.apmr.2018.11.023.
104. Zhang D, Xue Q, Chen J, Dong Y, Hou L, Jiang Y, Wang J. Decompressive craniectomy in the management of intracranial hypertension after traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2017 Aug 18;7(1):8800. doi: 10.1038/s41598-017-08959-y.

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO - Preditores de mortalidade e funcionalidade de indivíduos vítimas de traumatismo cranioencefálico grave: um estudo prospectivo

Coordenador: Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas

Pesquisador (a): Jéssica Vaz Gonçalves, Mestranda em Ciências Fisiológicas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo

Será realizado nas dependências do Hospital Estadual de Urgência e Emergência (HEUE) de Vitória-ES, um estudo para verificar possíveis fatores que se relacionam com a mortalidade e funcionalidade de indivíduos que sofreram trauma cranioencefálico (TCE) grave.

Obs.: o termo será entregue inicialmente ao paciente. Caso o paciente não consiga responder por si próprio, o responsável por assinar o termo será aquele registrado no hospital como responsável legal.

Eu, responsável legal, _____, _____ anos, pelo(a) paciente _____, _____ anos aceito a participação do(a) mesmo(a) no projeto de pesquisa: **Preditores de mortalidade e funcionalidade de indivíduos vítimas de traumatismo cranioencefálico grave: um estudo prospectivo**, coordenado pelo Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas (UFES), que tem como objetivo os preditores relacionados à mortalidade e funcionalidade de indivíduos acometidos por TCE em hospitais do sistema único de saúde.

Para participar do estudo será necessário autorizar a coleta de das informações clínicas do prontuário.

Procedimento a ser seguido:

Em um primeiro momento, serão coletadas as variáveis de hospitalização, que incluem as características demográficas, clínicas, radiológicas, neurocirúrgicas e laboratoriais do atendimento pré-hospitalar e hospitalar contidas no prontuário. Também poderão utilizadas sobras das amostras de sangue que são coletadas para exames de rotina hospitalar, a fins de análise de biomarcadores que estejam relacionados à mortalidade e recuperação funcional.

Demais variáveis preditoras, bem como os desfechos de mortalidade e funcionalidade, serão coletados, via telefone, aos três meses, seis meses e um ano após o TCE.

Riscos e desconfortos: Este estudo não representa nenhum risco, dano ou desconforto ao paciente, por se tratar de um estudo de observacional no qual não será administrado nenhuma técnica, recurso ou medicamento nos sujeitos.

Benefícios: resultará em benefícios indiretos, pois seus resultados nortearão medidas e políticas públicas a serem implementadas na sociedade, poderá auxiliar clínicos e pesquisadores na otimização da reabilitação neurofuncional destes pacientes, na elaboração do desenho e análise de ensaios clínicos, e na acurácia das informações sobre prognóstico que devem ser repassadas aos pacientes no processo de tomada de decisão clínica.

Custo: não haverá custo para os pacientes que participarem deste projeto de pesquisa.

Sigilo: toda informação obtida não será fornecida a pessoas não envolvidas neste projeto de pesquisa sem consentimento. Seu nome jamais será utilizado em trabalhos científicos ou apresentações em congressos/simpósios, ou seja, fica assegurado o anonimato da identidade. O responsável legal receberá uma via do termo de consentimento livre esclarecido. (Item IV. 3.F.)

Liberdade do paciente: a participação neste projeto de pesquisa é voluntária e o responsável legal não receberá nenhuma remuneração. O responsável poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades ou suspensão do acompanhamento médico.

Ressarcimento: não haverá nenhum tipo de ressarcimento monetário, compensação material, de transporte, de alimentação ou de qualquer outra natureza, para o participante e seus acompanhantes.

Consentimento pós-esclarecimento: Declaro que _____ me esclareceu sobre todos os itens acima. Eu livremente concordo na participação de _____ deste projeto de pesquisa e declaro que recebi uma cópia deste consentimento. Caso eu necessite de qualquer informação adicional sobre a minha participação neste projeto eu poderei contatar o prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas (fone 27-996087012).

Consentimento do pesquisador: Eu _____ (pesquisador responsável),
_____ declaro que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informarão a possibilidade de inclusão em grupo controle ou experimental.
- O responsável poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades, e sem comprometer seu acompanhamento e atendimento por parte da equipe de saúde.
- O responsável receberá uma via do termo do consentimento livre e esclarecido. (Item IV.5.A)

Responsável legal (nome, assinatura e data)

Pesquisador Responsável (nome, assinatura e data)

Caso de dúvidas contatar pesquisador responsável:

Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas
fernandozanela@hotmail.com
(27)996087012

Jéssica Vaz Gonçalves, Mestranda em Ciências Fisiológicas pelo Programa de Pós- Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Espírito Santo

jessicavazcontato@gmail.com

(27) 99940-5715

Comitê de ética e pesquisa com seres humanos – UFES

Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, Prédio da Administração do CCS. CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil

Telefone: (27)3335-7211

Email: cep.ufes@hotmail.com

APÊNDICE 2 – APROVAÇÃO DA SEGRETERIA DE ESTADO DA SAÚDE



TERMO DE ANUÊNCIA PRÉVIA PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO ÂMBITO DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO ESPÍRITO SANTO

À SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO ESPÍRITO SANTO

Encaminhamos em anexo o Protocolo de Pesquisa intitulada " *Preditores de mortalidade e recuperação funcional de indivíduos vítimas de traumatismo crânio encefálico grave na região da grande Vitória: um estudo retrospectivo e prospectivo* ", que tem por objetivo: " *investigar o impacto das ações assistenciais realizadas atualmente em hospitais do sistema único de saúde sobre a morbidade mortalidade no trauma crânio-encefálico (TCE) grave.* ".

Para a realização da Pesquisa, vimos solicitar de V.S. autorização para acesso às dependências do Hospital Estadual de Urgência e Emergência (São Lucas) e obtenção dos dados necessários ao trabalho proposto.

Encaminhamos ainda, em anexo, o Requerimento de Pesquisa, os Termos de Confidencialidade e de Responsabilidade relativos às informações a serem obtidas, além de nos comprometermos em fornecer uma cópia do trabalho concluído, em mídia eletrônica.

Na expectativa de sua análise e manifestação, nos colocamos à disposição para outros esclarecimentos pertinentes ao nosso pedido.

Respeitosamente, _____
Assinatura _____ Data 21/08/19

Prof. Dr. Fernando Zaneta S. Arêas
DEIS/CCS/UFES
SIAPE 1809816

Nome e carimbo do pesquisador responsável pela pesquisa _____
Assinatura _____ Data 22/08/2019

Prof. Dr. Luiz Marques Rocha
UFES
SIAPE 268786

Nome e carimbo da chefia imediata, gestora da instituição _____
Assinatura _____

ESPAÇO RESERVADO À COMISSÃO PARA ANÁLISE DE PESQUISA NO ÂMBITO DA SESA - NÚCLEO ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS (NUEDRH), APÓS RECEBIMENTO DA DOCUMENTAÇÃO.

Segue presente número 84226367 para análise e parecer
da unidade campo de pesquisa

Assinatura _____ Data 11/9/19

Nome e carimbo do técnico do NUEDRH _____

ESPAÇO RESERVADO AO PARECER DO GESTOR DA UNIDADE CAMPO DA PESQUISA

Após recebimento e análise da documentação referida acima, segue o nosso Parecer:



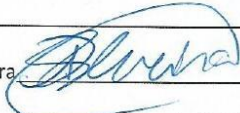
AUTORIZADO



NÃO AUTORIZADO

Considerações: _____

Assinatura



Data

02/10/19

Nome e carimbo do gestor da Unidade campo da pesquisa na SESA

Dr. Alessandro R. Silveira
CRM - ES 7669
Diretor Técnico
HELE - Grm Saúde Assoc. Benef. Assist. Social

APÊNDICE 3 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Preditores de mortalidade e recuperação funcional de indivíduos vítimas de traumatismo crânio encefálico grave na região da grande Vitória: um estudo retrospectivo e prospectivo

Pesquisador: Fernando Zanela da Silva Arêas

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 31705020.7.0000.5060

Instituição Proponente: Centro de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.222.002

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo longitudinal, junto a 600 pacientes, homens ou mulheres maiores de 18 anos, com diagnóstico de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave, (Escala de Coma de Glasgow 8), internados no Hospital Estadual de urgência e emergência em Vitória-ES.

O objetivo principal do estudo é "Investigar o impacto das ações assistenciais realizadas atualmente em hospitais do sistema único de saúde sobre a morbidade mortalidade no trauma cranioencefálico (TCE) grave".

Os participantes serão acompanhados/avaliados setenta e duas horas, três meses, seis meses, doze meses e vinte e quatro meses após o trauma. O autor refere que as "Variáveis da Hospitalização serão documentadas as variáveis demográficas, clínicas, radiológicas, neurocirúrgicas e laboratoriais do atendimento pré-hospitalar e hospitalar conforme protocolo proposto pela equipe de pesquisa"

Com relação a metodologia: "Variáveis da Hospitalização serão documentadas as variáveis demográficas, clínicas, radiológicas, neurocirúrgicas e laboratoriais do atendimento pré-hospitalar e hospitalar conforme protocolo proposto pela equipe de pesquisa. Será realizado seguimento

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITÓRIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep.ufes@hotmail.com

**UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESPÍRITO**



Continuação do Parecer: 4.222.002

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termoconfidencialidade.pdf	12/08/2020 15:41:14	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentimento.doc	12/08/2020 15:38:44	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	12/08/2020 15:38:22	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	14/07/2020 19:12:23	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	Questionariosf36.pdf	04/07/2020 16:15:00	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	FormularioMIF.pdf	04/07/2020 16:14:28	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	EscalaRankin.pdf	04/07/2020 16:13:45	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	EscalaHamilton.pdf	04/07/2020 16:13:16	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	EscalaGlasgow.pdf	04/07/2020 16:10:36	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	EscalaDRS.docx	04/07/2020 16:09:28	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Outros	EscalaBeck.pdf	04/07/2020 16:08:57	JADER VINICIUS DA SILVA ROCHA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AnuenciaSESA2.pdf	07/05/2020 16:28:28	Fernando Zanela da Silva Arêas	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	SESAAUTORIZACAO.pdf	06/05/2020 17:40:39	Fernando Zanela da Silva Arêas	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	06/05/2020 17:38:18	Fernando Zanela da Silva Arêas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITORIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep.ufes@hotmail.com

APÊNDICE 4 – FICHA DE COLETA DE DADOS

FICHA DE COLETA DE DADOS

DADOS PESSOAIS

Nome:
Registro:

ADMISSÃO EMERGÊNCIA

Data do trauma: Hora do trauma: Causa do trauma:
Atendimento pré-hospitalar: S() N(); SAMU() BOMBEIROS()
Data admissão na EMG: Hora admissão na EMG:
Glasgow Admissão EMG: R.O. () R.V. () R.M. () = _____
Pupilas: isocóricas() anisocóricas() midríáticas() mióticas ()
SV admissão EMG: PA: FC: FR: SpO2: Temperatura:
Entubado: SIM() NÃO() Sedado: SIM() NÃO()

ADMISSÃO NA UTI **Data admissão na UTI:** **Hora admissão na UTI:**

Trauma associado: SIM() NÃO()
Neurocirurgia: SIM() NÃO(); Qual: _____
Cirurgia outras: SIM() NÃO(); Qual: _____
SV admissão UTI: PAS: PAD: FC: FR: Temperatura:
Glasgow Admissão UTI: R.O. () R.V. () R.M. () = _____ **Droga Vasoativa:** SIM() NÃO()
Pupilas Admissão UTI: isocóricas () anisocóricas () midríáticas () mióticas ()
Sedado admissão UTI: SIM() RASS _____ NÃO() Dormonid () Fentanil () Tipental () Midazolam () Propofol ()
Entubado admissão UTI: SIM() NÃO()
Glicemia: _____

CABEÇA/PESCOÇO	FACE	TÓRAX	ABDÔME	MEMBROS	EXTERNO
ISS = _____ TRISS = _____ RTS= _____ CONTUSO () PENETRANTE ()					

LAUDO TC CRÂNIO DA ADMISSÃO :
NEUROCIRURGIA (PROCEDIMENTO REALIZADO):

CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA: SIM() NÃO()

DATA INTERNAÇÃO UTI _____ ALTA DA UTI _____ DIAS DE UTI: _____

DATA INTERNAÇÃO UADC/ENF _____ ALTA DA UADC () ENF () _____ Dias de ENF/UADC: _____

ALTA HOSPITALAR _____ TIPO DE ALTA: _____

ÓBITO: SIM() NÃO() Data óbito: _____ ÓBITO NA UTI: SIM() NÃO() Dias internação hospitalar: _____

DADOS PESSOAIS**Nome:****Registro:****ADMISSÃO UTI**

Glasgow:

DRS:

MIF:

FAC:

ALTA UTI

Glasgow:

GOS:

GOSE:

DRS:

MRS:

MIF:

ECT:

FAC:

V MARCHA:

RLA:

ALTA HOSPITALAR

Glasgow:

GOS:

GOSE:

DRS:

MRS:

MIF:

ECT:

FAC:

V MARCHA:

RLA:

3 MESES

GOSE:

GOS:

MRS:

FAC:

RETORNOU AO TRABALHO? () SIM () NÃO

6 MESES

GOSE:

GOS:

MRS:

FAC:

RETORNOU AO TRABALHO? () SIM () NÃO

12 MESES

GOSE:

GOS:

MRS:

FAC:

RETORNOU AO TRABALHO? () SIM () NÃO

IPAC:

ESCOLARIDADE:

TCLE:

TIPO DE ALTA:**DATA DO TRAUMA:****FOLLOW UP 3 MESES:**

6 MESES:

12 MESES:

FOLLOW UP:

1. ANEXO 1 – ESCALA DE DESFECHO DE GLASGOW – ESTENDIDA

(1) Morte: morte em consequência ao trauma.

(2) Estado vegetativo persistente: não demonstra evidência de capacidade de elaboração de resposta significativa. Não obedece aos comandos simples e nem pronuncia qualquer palavra. Diferenciar de outras condições em que se tem extrema redução da capacidade de resposta.

(3) Incapacidade grave acentuada: “Consciente, mas dependente”. Não consegue manter as *atividades básicas do autocuidado* sem auxílio de outra pessoa. Necessita de ajuda em pelo menos uma dessas atividades.

(4) Incapacidade grave: “consciente, mas dependente”. É capaz de manter as *atividades básicas do autocuidado*, porém para realizar, uma ou mais, *atividades essenciais para manutenção da independência* precisa da ajuda de outra pessoa.

(5) Incapacidade moderada acentuada: “independente, mas incapaz”. Pode realizar as *atividades básicas do autocuidado* e as *atividades essenciais para manutenção da independência*, com ajuda de dispositivos ou em meio ambiente em que há modificações para possibilitar sua realização.

(6) Incapacidade moderada: “independentes, mas incapazes”. Podem realizar as *atividades básicas do autocuidado*^(a) e as *outras atividades essenciais para manutenção da independência* sem ajuda, por si próprio, com ou sem dificuldades na execução. O ponto básico de diferenciação para boa recuperação é que os indivíduos que são incluídos nessas categorias não conseguem retomar todas as atividades realizadas anteriormente ao trauma.

(7) Boa recuperação: refere-se a indivíduos que reassumiram vida normal com presença de leves deficiências físicas ou mentais. Da mesma forma que na categoria anterior o retorno à produtividade não é parâmetro básico para inclusão na categoria.

(8) Recuperação total: esta categoria inclui indivíduos que reassumiram vida normal sem nenhuma alteração ou queixa consequente ao trauma. Retorno à produtividade não é um parâmetro básico para inclusão nesta categoria.

(a) *Atividades básicas do autocuidado*: banhar-se, alimentar-se, deslocar-se dentro do cômodo/local onde se encontra, manter cuidados referentes a sua função excretora, vestir-se, barbear-se, escovar dentes, pentear-se.