

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

NATALIA ROSA E SOUZA CALDEIRA

ESTÍMULOS SONOROS E DESFECHOS CLÍNICOS EM
PACIENTES COM DISTÚRBIOS DA CONSCIÊNCIA: ANÁLISE EM
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

UBERLÂNDIA – MG
2025

NATALIA ROSA E SOUZA CALDEIRA

**ESTÍMULOS SONOROS E DESFECHOS CLÍNICOS EM
PACIENTES COM DISTÚRBIOS DA CONSCIÊNCIA: ANÁLISE EM
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração: Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Destro Filho

UBERLÂNDIA – MG
2025

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

C146 Caldeira, Natalia Rosa e Souza, 1988-
2025 Estímulos sonoros e desfechos clínicos em pacientes com
distúrbios da consciência: análise em unidade de terapia intensiva
[recurso eletrônico] / Natalia Rosa e Souza Caldeira. - 2025.

Orientador: João Batista Destro Filho.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Pós-graduação em Engenharia Biomédica.

Modo de acesso: Internet.

DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.190>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Engenharia biomédica. I. Destro Filho, João Batista ,1970-
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação
em Engenharia Biomédica. III. Título.

CDU: 62:61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Biomédica

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N, Sala 115 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,
CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4761 - www.ppgeb.feelt.ufu.br - ppegb@feelt.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Biomédica				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 127, PPGEB				
Data:	dez de dezembro de dois mil e vinte e cinco	Hora de início:	14:00 horas	Hora de encerramento:	17:00
Matrícula do Discente:	12112EBI013				
Nome do Discente:	Natalia Rosa e Souza Caldeira				
Título do Trabalho:	Estímulos sonoros e desfechos clínicos em pacientes com distúrbios da consciência: análise em unidade de terapia intensiva				
Área de concentração:	Engenharia Biomédica				
Linha de pesquisa:	Tecnologias em Radiações, Imagens Médicas e Biológicas				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Estudo do efeito da estimulação musical baseado em eletroencefalografia				

Reuniu-se via Plataforma Teams, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, assim composta: Professores Doutores: Luana Araújo Macedo Scalia - FAMED/UFU; Eduardo Jorge Custodio da Silva - UERJ; João Batista Destro Filho - PPGEB/UFU orientador da candidata.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr. João Batista Destro Filho, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **João Batista Destro Filho, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/01/2026, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luana Araújo Macedo Scalia, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/01/2026, às 10:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Jorge Custodio da Silva, Usuário Externo**, em 27/01/2026, às 17:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7006473** e o código CRC **5BE0FCC2**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, saúde, oportunidades, vitórias concedidas e sonhos que coloca em meu coração e por ter a certeza de que, estando comigo, todos eles são reais e possíveis.

À minha família, com ênfase à minha mãe Fátima, minha irmã Rafaela e minha sogra Sônia, pelo suporte, orações e pelo incentivo genuíno ao longo dessa jornada.

Minha maior gratidão ao meu esposo Luís Paulo pelo amor, carinho, paciência, companheirismo, auxílio e por ser o pilar do nosso lar e ao meu filho Caio pelos constantes ensinamentos de amor e por ser minha motivação de vida.

Ao Prof. Dr. João Destro pelo carinho, por ser tão humano, pela paciência e confiança depositada durante todo o curso de Mestrado. Obrigada pelas orientações, profissionais e pessoais e por viabilizar a concretização de um sonho.

Ao meu amigo e Prof. Dr. Omar Almeida pessoa extremamente importante em minha vida, pela amizade, apoio e auxílio em diversos momentos, inclusive na realização desse sonho.

Aos amigos (as) que o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica me apresentou, minha gratidão a Patrícia, Márcia, Marina, Luan, Paulo Henrique, Henrique e Arianne, juntos dividimos anseios, trabalhos, artigos e muitos ensinamentos.

Ao secretário da Pós-Graduação, Edson, por ser sempre solícito no atendimento de minhas necessidades enquanto aluna do programa.

Obrigada à direção administrativa do setor de UTI Adulto e aos profissionais de saúde pela confiança depositada, possibilitando o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos familiares e pacientes da UTI Adulto pela compreensão, apoio e confiança nesse estudo, deixo meu obrigada.

Agradeço ainda aos servidores (docentes e técnicos administrativos) da FAMED/UFU que se solidarizaram e me apoiam para a conclusão deste tão esperado sonho.

A todas as pessoas que de alguma forma, contribuíram para que este dia chegasse e que este desejo tornasse realidade.

*“Que os vossos esforços desafiem as
impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes
coisas do homem foram conquistadas do que
parecia impossível”.*
Charles Chaplin

RESUMO

Os distúrbios da consciência (DC) representam um desafio importante na unidade de terapia intensiva, particularmente em relação ao diagnóstico, prognóstico e tratamento. Nesse sentido, o eletroencefalograma (EEG) acompanhado de estímulos sonoros tem sido investigado como uma estratégia promissora para avaliar responsividade cortical e auxiliar no monitoramento da evolução clínica de pacientes críticos. Este estudo buscou descrever o perfil demográfico e clínico de pacientes com DC; caracterizar a evolução durante a internação e analisar os desfechos hospitalares, bem como avaliar respostas comportamentais à estimulação sonora associada ao registro do EEG. Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e analítico conduzido com pacientes com DC internados na UTI Adulto do Hospital de Clínicas de Uberlândia, os quais havia solicitação de EEG pela equipe assistencial. O EEG foi realizado à beira-leito com duração de 20 minutos, incluindo seis estímulos sonoros intercalados por estímulos verbais. A coleta de diversas variáveis demográficas e clínicas dos períodos de admissão, intervenção e alta hospitalar foi realizada diretamente dos prontuários dos pacientes. Procedeu-se à análise estatística no Statistical Package for the Social Sciences. Participaram da pesquisa 22 pacientes, predominância do sexo masculino (68,2%), idade média de 55,63 anos. Perfil clínico heterogêneo, grande variação de etiologias do DC, gravidade e estado geral na admissão. Evolução ao longo da internação variou significativamente, maior tempo de permanência na UTI e idade avançada esteve associados com piores níveis de consciência na alta. Complicações infecciosas, necessidade de dispositivos invasivos e ocorrência de parada cardiorrespiratória estiveram presentes em parte da amostra, contribuindo para maior tempo de internação e piores desfechos. Pacientes com trauma crânio encefálico apresentaram melhores escores de consciência na alta em comparação com outras etiologias. À intervenção sonora, alguns pacientes apresentaram aumento nos escores da escala de coma de Glasgow após o estímulo, enquanto indivíduos sedados mostraram pouca variação, corroborando que o nível de sedação influencia a responsividade. Conclui-se que a análise integrada de dados clínicos e neurofisiológicos contribuem para aprimoramento do manejo clínico, oferecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias de monitoramento mais precisas e individualizadas, visando o aperfeiçoamento da assistência aos pacientes com DC.

Palavras-chave: distúrbios da consciência; estimulação acústica; eletroencefalografia; unidade de terapia intensiva.

ABSTRACT

Disorders of consciousness (DoC) pose a major challenge in the intensive care unit (ICU), particularly regarding diagnosis, prognosis, and therapeutic decision-making. In this context, electroencephalography (EEG) combined with auditory stimulation has been investigated as a promising strategy to assess cortical responsiveness and assist in monitoring the clinical evolution of critically ill patients. This study aimed to describe the demographic and clinical profile of patients with DoC; characterize their clinical course during hospitalization; analyze hospital outcomes; and evaluate behavioral responses to auditory stimulation recorded simultaneously with EEG. This is a cross-sectional, quantitative, and analytical study conducted with DoC patients admitted to the Adult ICU of the Hospital de Clínicas de Uberlândia, for whom an EEG had been requested by the attending team. EEG recordings were performed at bedside over a 20-minute session comprising six auditory stimuli interspersed with verbal stimulation. A wide range of demographic and clinical variables from admission, intervention, and hospital discharge were collected directly from electronic medical records. Statistical analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). A total of 22 patients participated in the study, predominantly male (68.2%), with a mean age of 55.63 years. The clinical profile was heterogeneous, with substantial variation in DoC etiologies, severity, and general condition at admission. Clinical evolution during hospitalization varied significantly; longer ICU stay and advanced age were associated with poorer levels of consciousness at discharge. Infectious complications, the need for invasive devices, and cardiorespiratory arrest were observed in part of the sample, contributing to longer hospital stays and worse outcomes. Patients with traumatic brain injury demonstrated higher consciousness scores at discharge compared to other etiologies. Following auditory stimulation, some patients exhibited increases in Glasgow Coma Scale scores, whereas sedated individuals showed little change, supporting the notion that the level of sedation influences responsiveness. In conclusion, the integrated analysis of clinical and neurophysiological data contributes to improving clinical management, providing support for the development of more precise and individualized monitoring strategies aimed at enhancing care for patients with DoC.

Keywords: disorders of consciousness; auditory stimulation; electroencephalography; intensive care unit.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características metodológicas dos estudos incluídos na revisão	19
Tabela 2. Principais achados eletroencefalográficos dos estudos incluídos	21
Tabela 3. Características demográficas e clínicas dos pacientes envolvidos na pesquisa	29
Tabela 4. Dados clínicos referentes à admissão dos pacientes	30
Tabela 5. Informações clínicas adquiridas no momento da intervenção nos pacientes	31
Tabela 6. Descrição do eletroencefalograma realizado durante a intervenção nos pacientes	33
Tabela 7. Variação dos escores da ECG e RASS após estimulação sonora em pacientes críticos com distúrbios da consciência.....	35
Tabela 8. Características do desfecho da internação dos pacientes com distúrbios da consciência	37
Tabela 9. Informações clínicas indicativas do período de admissão, intervenção e final da internação dos pacientes.....	39
Tabela 10. Correlação de Spearman entre dados observados na admissão e ao final da internação dos pacientes.....	39
Tabela 11. Diferenças entre médias de variáveis clínicas e desfechos hospitalares por meio da análise de variância (ANOVA)	41
Tabela 12. Comparação das médias das variáveis clínicas e demográficas segundo a aplicação do teste t de Student	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Atenção Domiciliar
APS	Atenção Primária a Saúde
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AVEh	Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico
DC	Distúrbios da Consciência
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
ECG	Escala de Coma de Glasgow
ECM	Estado de Consciência Mínima
EEG	Eletroencefalograma
EV	Estado Vegetativo
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HC	Hospital das Clínicas
RASS	Richmond Agitation Sedation Scale
SAPS	Simplified Acute Physiology Score
SI	Sistema Internacional
SSVV	Sinais Vitais
SUS	Sistema Único de Saúde
SVNR	Síndrome da Vigília Não Responsiva
TCE	Traumatismo Cranioencefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTI-A	Unidade de Terapia Intensiva Adulto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Objetivos Específicos	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
3 METODOLOGIA	25
3.1 Tipo de Estudo	25
3.2 População	25
3.3 Cálculo do Tamanho Amostral	25
3.4 Critérios de Inclusão	25
3.5 Critérios de Exclusão	25
3.6 Local do Estudo.....	26
3.7 Procedimentos de Coleta de Dados.....	26
3.8 Considerações Éticas.....	27
3.9 Análise dos Dados Coletados.....	28
4 RESULTADOS	29
5 DISCUSSÃO	51
5.1 Perfil demográfico e clínico de pacientes com distúrbios da consciência internados em UTI	51
5.2 Influência das características clínicas e estimulação sonora.....	55
5.3 Características do desfecho e trajetória do desfecho de internação de pacientes internados em UTI com distúrbios da consciência.....	60
6 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	68
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	78

1 INTRODUÇÃO

O eletroencefalograma (EEG) é um dos métodos mais amplamente utilizado para captação dos sinais elétricos cerebrais, o qual reflete a atividade elétrica do cérebro através do posicionamento de diversos eletrodos pelo couro cabeludo (Bear, 2017). Comumente a classificação das formas de onda obtidas pelo EEG é realizada de acordo com sua frequência, amplitude e forma. Todavia, como desde o início de sua utilização o EEG é caracterizado devido a suas oscilações, a frequência se tornou o principal meio de descrição desse sinal (Buzsáki, 2006).

As oscilações do EEG foram registradas em diversos mamíferos desde os achados de Hans Berger, indo de oscilações muito lentas com períodos de minutos até oscilações muito rápidas com frequências que atingem 600 Hz, (Buzsáki, 2006). Assim, quando especialistas delinearão as bandas de frequências apoiaram-se nos estudos iniciados por Berger, dando às seis bandas designações conforme letras gregas, sendo elas, Delta (δ) 0,5 – 3,5 Hz, Teta (θ) 3,5 – 7,5 Hz, Alfa (α) 7,5 – 12,5 Hz, Beta (β) 12,5 – 30 Hz, Gama Baixa (γ) 30 – 80 Hz e Gama Alta (γ) 80 – 120+ Hz, esse último também chamado de banda Épsilon (Freeman, 2013). A utilização da frequência como classificador primário requer a implementação de metodologias de análise espectral, incluindo, por exemplo, a Transformada de Fourier (Schomer, 2011).

Dentre as diversas ferramentas de neuroimagem que visam explorar a função cerebral o EEG tem sido o mais amplamente utilizado para imagem funcional do cérebro devido à sua resolução temporal, simplicidade e baixo custo do equipamento (Bowman et al., 2007; Bear, 2017). Pela perspectiva neurofisiológica, esse exame retrata o potencial pós-sináptico gerado por meio da ligação dos neurotransmissores aos receptores da membrana pós-sináptica. Os potenciais pós-sinápticos criam campos elétricos em torno dos neurônios, através da ativação dessas estruturas, sinais eletroneurográficos com padrões específicos podem ser capturados por meio de um amplificador de tensão (Olejniczak, 2006).

Outra consideração pertinente é que o EEG possui alta densidade, operando e mapeando a atividade cortical com precisão espacial por meio de eletrodos distribuídos no couro cabeludo (Michel; Murray, 2012). Assim, de acordo com as convenções do Sistema Internacional (SI), é seguido o padrão 10-20 de colocação dos eletrodos, em que são posicionados a partir de pontos de referência, proporcionais ao formato do crânio e com distâncias fixas entre cada eletrodo: de 10% a 20% longitudinais – do Násio ao Ínio e

transversal – entre os pontos auriculares direitos e esquerdo (Ebersole; Pedley, 2003). Outro aspecto da padronização diz respeito à designação de eletrodos, que são indicados pelas letras Fp, F, C, P, O e T, correspondentes às regiões pré-frontal, central, parietal, occipital e temporal, respectivamente, junto com os eletrodos da linha média Fpz, Fz, Cz, Pz e Oz (Klem et al., 1999).

Tal ferramenta retrata diferentes ritmos cerebrais que estão associados a diversos estados mentais e funções cognitivas. Até o momento, o EEG tem sido amplamente aplicado na pesquisa de vários aspectos da função cerebral, incluindo atenção (Sauseng et al., 2005), memória (Van Driel et al., 2017), linguagem (Alday, 2019), emoções (Hu et al., 2020) e transtornos da função cerebral (Ponciano et al., 2020). Ressalta-se a importância deste último aspecto citado, por meio da estratificação dos níveis de consciência através das análises de EEG, observa-se que aplicações precoces desta ferramenta na prática clínica em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) podem prever resultados a longo prazo e melhorar a precisão prognóstica (Edlow et al., 2021). Além do mais, através do EEG, é possível analisar, identificar e estimular a recuperação da consciência de pacientes com distúrbios da consciência (DC) na UTI (Amiri et al., 2023).

Para uma funcionalidade ideal, as regiões cerebrais dependem da manutenção dos estados cognitivos normais e do envolvimento ativo umas com as outras, bem como com os sistemas superiores do tronco cerebral, hipotalâmico e talâmico (Altintop et al., 2023). Os DC surgem quando não há sinergia dessas estruturas e são resultantes de danos cerebrais causados por diversas etiologias, como acidente vascular encefálico (AVE); distúrbios metabólicos; hemorragias cerebrais; traumatismo crânio encefálico (TCE); dentre outros. Eles englobam diferentes graus de vigília e consciência, que vão do coma; estado vegetativo (EV); síndrome da vigília não responsiva (SVNR) ao estado de consciência mínima (ECM) (Mentor et al., 2023).

Indivíduos em estado de coma são caracterizados por uma condição de inconsciência significativa, exibindo ausência de percepção sensorial ou envolvimento com o ambiente, e normalmente mantêm as pálpebras em uma posição fechada (Puggina; Da Silva, 2015). Já o ECM é especialmente caracterizado pela capacidade do sujeito apresentar autoconsciência e percepção ambiental limitadas, porém distintas (Rasmus et al., 2019). A Sociedade Internacional de Distúrbios da Consciência enfatizou em 2022 que o ECM seria “um estado com pequenas e claras evidências comportamentais de alterações graves da consciência na percepção de si mesmo e do ambiente” (Bodien et al., 2022). Investigações mostraram que indivíduos com ECM têm uma rede neural algo completa

mesmo com uma lesão cerebral importante, o que difere do EV (Fischer et al., 2022; Kondziella; Stevens, 2022). O EV é caracterizado pela perda das funções cognitivas e da interação com o meio ambiente, ciclos de sono-vigília preservados e falta de movimentos intencionais, os pacientes possuem funções hipotalâmicas e do tronco cerebral intactas, com atividade cardíaca, respiração, temperatura e pressão arterial normais, porém é evidente a ausência de consciência levando a desafios diagnósticos significativos (Ingrassia, 2012). A SVN ou EV persistente é caracterizada pela abertura espontânea ou induzida dos olhos, ciclos de sono-vigília e respostas reflexivas, mas carece de compreensão ou funções intencionais. Ele contrasta com o ECM, que inclui respostas inconsistentes aos estímulos (Machado et al., 2017).

A avaliação do nível de consciência é um dos elementos básicos, entretanto muito importantes, na classificação dos pacientes com DC visto que através dela é possível identificar se a resposta ao estímulo é reflexiva ou provém de uma ação ativa em que parte da capacidade perceptual está envolvida e impactarão no planejamento da assistência (Young; Peterson, 2022). As escalas de avaliação clínica atuais incluem a Escala de Coma de Glasgow (ECG) sendo a mais utilizada em diferentes países, a qual possui um sistema de pontuação que avalia o nível de consciência e a gravidade do coma (Schey; Schoch; Kerr, 2024). A Escala de Agitação-Sedação de Richmond (RASS) foi desenvolvida para avaliar a consciência em UTI, é uma ferramenta validada para analisar os níveis de sedação e agitação em pacientes graves incluindo aqueles em ventilação mecânica (Sessler et al., 2002). A utilização da RASS pode melhorar a sincronia paciente-ventilador, reduzir o desconforto e potencialmente encurtar a permanência na UTI (Su et al., 2019).

Apesar de tais instrumentos serem amplamente utilizados, eles podem se mostrar inadequados ou não confiáveis quando aplicados e avaliados por profissionais sem experiência já que desempenham um papel crucial na informação de julgamentos clínicos e na mitigação de gastos com saúde, uma vez que avaliações errôneas da gravidade da lesão podem resultar em prejuízos financeiros, imprecisões diagnósticas, protocolos de tratamento inadequados e hospitalização prolongada (Altintop et al., 2023). Sendo este um fator complicador visto que se tratando de indivíduos com DC já é esperado desafios significativos durante a hospitalização, como dificuldades em despertar e deficiências na capacidade funcional.

Visando a melhoria do cuidado, administração de recursos e prevenção de complicações dos pacientes internados em UTI diversos sistemas de avaliação foram implementados para determinar a gravidade das doenças e prever o prognóstico desses indivíduos (Rapsang; Shyam, 2014). Entre as várias ferramentas de pontuação de avaliação da gravidade, o *Simplified Acute Physiology Score (SAPS)* é um dos mais frequentemente utilizado mundialmente (Badrinath et al., 2018). O modelo inclui 17 variáveis: 12 variáveis fisiológicas, idade, tipo de admissão e três variáveis relacionadas à doença. Como ocorre com outros sistemas de pontuação, a pontuação SAPS registra o pior valor das variáveis selecionadas nas primeiras 24 horas após a admissão (Le Gall et al., 2005). Investigação realizada em UTI da Índia que incluiu 1136 pacientes observou que o SAPS II teve o melhor poder preditivo comparado a outros sistemas, sugerindo que ele pode ser uma ferramenta útil para clínicos e pesquisadores na avaliação da gravidade da doença e do risco de mortalidade em pacientes criticamente enfermos, incluindo os com DC (Mishra et al., 2024).

Atualmente o DC carece de intervenções terapêuticas precisas e eficazes. Apesar da ausência de investigações sistemáticas e literatura médica baseada em dados abrangentes, estudos clínicos e tentativas de tratamento têm sido realizadas, motivados pelo grande número de pacientes com DC e a considerável demanda por tratamento. As modalidades terapêuticas abrangem intervenção cirúrgica, tratamento farmacológico, oxigenoterapia hiperbárica, terapia de neuromodulação (invasiva e não invasiva), reabilitação física, entre outras abordagens. Como forma de possibilitar a comunicação, expressão, aprendizagem, reabilitação e outras finalidades terapêuticas que envolvem necessidades físicas e cognitivas para uma melhor qualidade de vida, a estimulação sonora surgiu como uma intervenção promissora e tem demonstrado resultados marcadamente benéficos na facilitação da recuperação dos sujeitos com DC (Vanoni et al., 2022; Abu Jebbeh et al., 2025).

Diferentes pesquisas têm constatado que variados são os estímulos sonoros possíveis de serem explorados, sendo vistos como formas de estabelecer contato não verbal e promover respostas emocionais e comportamentais, indicando potencial para alterar a plasticidade cortical de pacientes com DC (Grimm; Kreutz, 2021). Estudo que investigou o impacto de vários estímulos auditivos (música, sons baseados na natureza e vozes de parentes de pacientes) nos sinais vitais (SSVV) e nos níveis de consciência em 43 pacientes de UTI, observou que esses estímulos afetaram positivamente o nível de consciência por meio da ECG; música e sons da natureza diminuíram a frequência cardíaca,

enquanto os sons dos parentes aumentaram a frequência cardíaca e respiratória, concluindo que tais sons são benéficos pois alertam os pacientes e influenciam positivamente seus níveis de consciência (Gok; Akpınar, 2025). Outro estudo (Froutan et al., 2020) retratou que o estímulo musical ligado a recordações familiares impactou na redução da pressão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca e respiratória no grupo de intervenção comparado ao grupo controle.

A música possui uma ampla variedade de efeitos de ativação no córtex cerebral, como nos lobos frontais bilaterais, lobo temporal, lobo parietal e cerebelo, sendo que o lobo frontal relacionado às emoções, o giro do cíngulo, a amígdala e o hipocampo são particularmente responsivos (Rollnik e Altenmüller, 2014). Estudo publicado em 2020 apontou que a música parece desencadear mudanças de conectividade mais substanciais em comparação com o repouso, após observarem aumentos significativos na conectividade funcional frontoparietal associados à consciência, linguagem, emoção e memória de indivíduos com DC profundos (Carrière et al., 2020).

A união de estímulos sonoros com EEG podem revelar insights sobre os estados cognitivos e o desempenho da memória, fornecendo um método não invasivo para avaliar as funções mentais (Sayed Daud et al., 2022). Conforme demonstrado no trabalho de Keller e Garbacenkaite (2015), a avaliação do EEG de dois dos três pacientes sob investigação revelou uma redução na razão Teta/Beta nas amplitudes Teta ao longo do tempo, sugerindo potencial restauração das funcionalidades cerebrais. Assim como estudo que objetivou avaliar as respostas cerebrais de indivíduos criticamente enfermos sob sedoanalgesia a músicas altamente diferentes: clássica (Mozart), dodecafônica e heavy metal, foram registradas respostas heterogêneas em que música clássica não alterou a atividade basal, embora houvesse uma tendência à diminuição da atividade cerebral; dodecafônica aumentou as bandas alfa e beta do hemisfério direito e heavy metal aumentou as bandas delta e teta dos lobos frontais e as bandas alfa e beta da maior parte do couro cabeludo, induzindo maiores mudanças nas respostas cerebrais (Pastor et al., 2023).

Infer-se ainda que o EEG é uma ferramenta diagnóstica fundamental para os profissionais de saúde, uma vez que ele atua facilitando avaliações precisas de diagnóstico e prognóstico, evitando assim interrupções ou extensões impróprias de intervenções terapêuticas na UTI (Szirmai et al., 2024). Conseqüentemente, dentro da estrutura operacional da UTI, particularmente no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS), que exige conveniência e eficácia nos processos avaliativos e procedimentos, em meio à alta demanda de pacientes e à frequente superlotação de leitos, o EEG surge como um recurso

benéfico que aprimora as capacidades da equipe multiprofissional, favorecendo fluidez ao atendimento e contribuindo para a reabilitação dos pacientes com DC.

Diante do exposto, é possível compreender que os DC representam um desafio significativo na UTI, principalmente devido à dificuldade em identificar mudanças sutis no estado neurológico e às limitações das escalas clínicas quando utilizadas em pacientes críticos, que estão sedados ou com instabilidade hemodinâmica. Para entender os fatores que afetam a evolução hospitalar, é fundamental caracterizar o perfil clínico desses pacientes, incluindo etiologias, gravidade, achados eletroencefalográficos e resposta a estímulos auditivos. A estimulação sonora tem se revelado uma abordagem promissora para regular a atividade cortical e aumentar a responsividade, no entanto, ainda são necessários estudos mais robustos que analisem seus efeitos em pacientes críticos e sua possível relação com o prognóstico. Compreender não só quem são esses pacientes, mas também como se desenvolvem ao longo da internação e quais resultados apresentam na alta hospitalar possibilita a identificação de padrões clínicos importantes, o suporte a decisões terapêuticas e o aperfeiçoamento de estratégias de cuidado. Assim, este estudo se justifica pela necessidade de integrar dados clínicos, neurofisiológicos e comportamentais para aprimorar a avaliação dos DC, expandir o conhecimento sobre o uso da estimulação sonora na prática intensiva e auxiliar na melhoria do tratamento de pacientes com DC em UTI, especialmente no SUS.

1.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo caracterizar aspectos clínicos, demográficos e descrever o desfecho da internação hospitalar de pacientes com distúrbios da consciência internados em UTI que possuíam indicação clínica de EEG e foram submetidos à estimulação sonora durante o exame.

1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar mudanças nos escores das escalas de avaliação da consciência após estímulo sonoro em pacientes com distúrbios da consciência;
- Especificar os motivos de solicitação e laudos obtidos dos exames de eletroencefalografia em pacientes com distúrbios da consciência;
- Identificar correlações e diferenças estatisticamente significativas entre variáveis clínicas e desfecho da internação de pacientes com distúrbios da consciência.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Diante de pesquisa abrangente realizada utilizando as palavras-chave: (*“electroencephalography” OR “electroencephalogram” OR “EEG”*) AND (*“coma” OR “unconscious” OR “disorders of consciousness”*) AND (*“music stimulation” OR “music therapy” OR “auditory stimulation” OR “acoustic stimulation”*) nas bases de dados PubMed, Cochrane Library, Scopus, Web of Science e Google Acadêmico, 27 artigos foram pré-selecionados. Dentre os critérios de inclusão foram considerados artigos publicados entre 2010 e 2023 e que relacionassem a estimulação musical com achados de eletroencefalografia quantitativa em indivíduos com distúrbios de consciência. Como critérios de exclusão, não foram incluídos artigos em que o potencial evocado tivesse sido usado como método de avaliação, bem como estudos que não realizaram avaliação de grupo controle. Dos 27 artigos pré-selecionados, apenas 5 retrataram a análise da técnica de eletroencefalografia para avaliar as respostas à estimulação musical em pacientes com distúrbios de consciência. As Tabela 1 e 2 apresentam um resumo dos principais achados.

Tabela 1. Características metodológicas dos estudos incluídos na revisão

Primeiro autor (ano)	Número de pacientes	Grupos de pacientes	Etiologia	Glasgow	Crítérios de inclusão e exclusão	Tipo de estímulo musical	Duração de cada estímulo	Periodicidade	Dados EEG	Tempo desde a lesão
Sun (2015)	40 pacientes com idade entre 18 e 55 anos	GI: 20 pacientes (CM); GC: 20 pacientes (SM)	Coma por TCE (12 AT, 5 QA, 3 TCE por impacto)	Escore $3 \leq$ ECG ≤ 8 na admissão	Inclusão: história exata TCE; apenas FC ou FIV vistas na TCC; SSVV estáveis; TCLEA; Exclusão: coma por hipotermia ou drogas; DM; abuso de álcool ou drogas; DV ou DA; afasia; SVNR persistente; dispositivos que atrapalhem o EEG	Música favorita	Músicas tocadas por 15-30 minutos	Músicas tocadas por 4 semanas todas as manhãs, tardes e noites	EEG; SI 10/20; 16 derivações; filtro passa-baixa de 30 Hz e notch de 50 Hz. Após a amostragem foi realizada FFT para analisar o espectro de potência	2 semanas após admissão: ECG e EEGQ. Após 1 mês novo EEGQ e MT
Wu (2018)	28 indivíduos com idades variadas	GI: 7 pacientes (SVNR); GC: 14 (IS)	9 TCE, 4 LH e HI	SVNR: entre 3 e 8; ECM: entre 9 a 12	Inclusão: > 18 anos; SVNR e ECM com base na ECR-R; pelo menos um lado sem DA; TCLEA; sem DM ou DP; Exclusão: DN, uso de drogas neurológicas; BM ou sedativos 24 horas antes do estudo	Música folclórica - Molihua	3 EM de 5 minutos (2 minutos de silêncio entre cada um)	1 ciclo	EEG; SI 10/20; filtro passa-baixa de 0,1 a 200 Hz; impedâncias mantidas abaixo de 10 K Ω ; Correção ocular automática aplicada aos dados brutos	Após a lesão: ECM – $3,02 \pm 1,06$ meses; SVNR – $4,97 \pm 3,58$ meses)
Edlow (2017)	32 indivíduos com idades entre 18 e 65 anos	GI: 16 pacientes de UTI com TCE grave; GC: 16 (IS)	TCE grave	Escore entre 3 e 8	Inclusão: TCE e ECG entre 3 e 8 sem abertura ocular ≥ 24 horas; Exclusão: EV < 56 meses; DN; presença de metal no corpo; no grupo IS ausência de fluência em inglês; DN; DP; DE	EA e PLMI	Não relacionada	12 blocos de estímulo e 24 segundos de repouso	EEG; SI 10/20; 19 derivações; taxa de amostragem de 200 ou 256 Hz; análise usando EEGQ e Matlab. Realizada TLH para analisar o espectro de potência	Na maioria dos pacientes o EEG foi feito em até 24 horas pós RMF

O'Kelly (2013)	41 indivíduos com idades entre 22 e 76 anos	GI: 21 pacientes (12 SVNR e 9 ECM); GC: 20 pacientes	11 TCE, 8 LH, 2 HI	12 SVNR (entre 3 e 8); 9 ECM (entre 9 e 12)	Inclusão: SSVV estáveis; em avaliação para o diagnóstico de consciência usando SMART e MATADOC; Exclusão: DA conhecida ou alto nível de proficiência musical	Música favorita; MSI; CPN; MNA; RB	4 EA com 2 minutos de silêncio separando cada um	1 ciclo	EEG; SI 10/20; 19 derivações; taxa de amostragem de 512 Hz. Colocação livre eletrodos em 13 pacientes devido a craniotomias. Realizada FFT para analisar o espectro de potência	Após a lesão o tempo variou de 2,2 a 14 meses (mediana de 6,7 meses)
Varotto (2012)	11 indivíduos	GI: 5 pacientes (SVNR); GC: 6 (IS)	Não informada pelos autores	SVNR entre 3 e 8	Não relatados pelos autores	MA: Bach; MD: Dissonante	Não relatada	Não relatada	EEG; SI 10/20; 19 derivações; taxa de amostragem de 256 Hz; filtro passa baixa 1-120 Hz. Dados foram normalizados	Não relatado pelos autores

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos estudos selecionados (2024).

AT – acidente de trânsito; BM – bloqueadores musculares; CM – com musicoterapia; CPN – chamado pelo próprio nome; DA – deficiência auditiva; DP – doença psiquiátrica; DE – doença endocrinológica; DM – doença mental; DN – doença neurológica; DV – deficiência visual; EA – estímulo auditivo; ECM – estado de consciência mínima; ECR-R – escala de recuperação do coma revisada; ECG – Escala de Coma de Glasgow; EEG – eletroencefalograma; EEGQ – eletroencefalograma quantitativo; EM – estímulo musical; EV – estado vegetativo; FC – fratura intracraniana; FFT – Transformada rápida de Fourier; GC – grupo controle; GI – grupo de intervenção; HI – hemorragia intracerebral; IS – indivíduos saudáveis; LH – lesões hipóxicas; MA – música agradável; MD – música desagradável; MNA – música não apreciada; MSI – música simples improvisada; MT – musicoterapia; PLMI – paradigma de linguagem musical e imagem; QA – queda de altura; RB – ruído branco; RMF – ressonância magnética funcional; SI – sistema internacional; SSVV – sinais vitais; SM – sem musicoterapia; SVNR – síndrome da vigília não responsiva; TCE – traumatismo cranioencefálico; TCLEA – termo de consentimento livre e esclarecido assinado; TLH – Transformada laplaciana de Hjorth; UTI – unidade de terapia intensiva.

Tabela 2. Principais achados eletroencefalográficos dos estudos incluídos

Primeiro autor (ano)	Mudanças no EEG	Tipo de música e efeito
Sun (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - As pontuações da ECG para o grupo de música aumentaram significativamente; - O EEG se mostrou como um índice de avaliação objetivo; - Após o tratamento, redução de onda lenta delta (δ) e teta (θ) e aumento de onda rápida alfa (α) e beta (β); - Quanto menor a relação $\delta+\theta/\alpha+\beta$ maior o nível de consciência dos pacientes; - É necessário avaliar a mudança quantitativa sob a estimulação da música em tempo real. 	Todos os resultados foram obtidos usando música favorita.
Wu (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - CPN evocou a ativação cerebral mais saliente em comparação com música e ruído branco; - O lobo temporal foi mais ativado no DC e o lobo frontal foi mais ativado no grupo controle; - O EEGQ se correlacionou com ERC-R e pode prever o prognóstico de 1 ano; - O EEGQ frontal tem um valor preditivo para a recuperação de SVNR. 	Todos os resultados foram obtidos usando música folclórica (denominada Molihua).
Edlow (2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Quatorze dos 16 indivíduos saudáveis tiveram respostas de EEG à música; - A resposta do EEG à música foi 66,7% sensível e 50% específica para detectar evidências comportamentais de linguagem em pacientes. 	Não especificado.
O'Kelly (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Indivíduos saudáveis: as respostas do EEG a música preferida mostrou dominância nas respostas de pico de potência nas larguras de ban- 	Tipo de música preferida resultou em maior aumento de respostas de picos de potência tanto no grupo controle (indivíduos saudáveis) como em toda a coorte ECM e na metade da coorte SVNR.

	<p>das globalmente em relação aos outros estímulos testados (principalmente nas regiões frontal e temporal direitas);</p> <ul style="list-style-type: none"> - As respostas do EEG à música preferida mostraram dominância nas respostas de pico de potência nas larguras de bandas alfa em toda corte ECM e da onda teta da linha média frontal para metade dos pacientes SVN R e em quatro pacientes ECM. 	
Varotto (2012)	<ul style="list-style-type: none"> - Em indivíduos saudáveis, música agradável causou aumento de potência ondas δ e θ; - Quanto ao grupo SVN R 3 pacientes mais graves não apresentaram alterações e 2 apresentaram conectividade aumentada provocada apenas por música dissonante; - Técnicas avançadas de processamento de sinais parecem ser métodos apropriados para entender o rearranjo do circuito/sistema associado aos distúrbios da consciência. 	<p>Quanto ao grupo SVN R (mais graves - três pacientes), não foram encontradas alterações induzidas pela música (agradáveis e desagradáveis), nos dois pacientes restantes, encontramos uma conectividade aumentada provocada apenas por música dissonante.</p>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos estudos selecionados (2024).

CPN – chamado pelo próprio nome; DC - distúrbio da consciência; ECM – estado de consciência mínima; ECR-R – escala de recuperação do coma revisada; ECG – Escala de Coma de Glasgow; EEG – eletroencefalograma; EEGQ – eletroencefalograma quantitativo; SVN R – síndrome da vigília não responsiva.

De acordo com as tabelas, é possível inferir que os estudos incluíram pacientes com DC apresentando diferentes níveis de consciência, como coma, EV, ECM e SVNR. As principais etiologias correspondem a eventos traumáticos (acidentes de trânsito, queda da própria altura), hipóxicos e hemorragias intracerebrais. A mediana de indivíduos envolvidos nos trabalhos foi de 32 pacientes sendo que este número também inclui pacientes expostos em condição de controle, com idades variando entre 18 e 76 anos. Os tipos de estimulação musical analisados nos trabalhos e listados nas tabelas foram: música favorita e familiar (com execução ao vivo ou gravada), música ao vivo com melodia simples improvisada, música folclórica (denominada Molihua), paradigmas de músicas e partes de peça consonantal.

Também foram aplicados nos trabalhos estímulos não musicais ou desagradáveis, como o próprio nome do sujeito, ruído branco, gravações de música não apreciada e contrapartes manipuladas eletronicamente de trechos consonantais. Os estímulos, mesmo que variados, são sempre intercalados com tempos de descanso ou silêncio que variam de 24 segundos a 2 minutos, com o objetivo de estabelecer nitidamente as diferenças entre um estímulo e não estímulo. A estimulação é tempo-dependente para cada estímulo, seja agradável ou desagradável, e segue protocolos próprios estabelecidos em cada estudo, com tipo de estímulo empregado, tempo de duração e periodicidade constituídos de acordo com as observações e escolhas dos autores. Os estudos demonstraram que, para a gravação do sinal de EEG, o sistema internacional 10-20 é escolha unânime para os registros e a frequência de amostragem varia de 200-512 Hz, filtragem na faixa 0,5 – 200 Hz, filtro notch de 50 Hz. Quanto ao processamento de sinais, priorizou-se a transformada rápida de Fourier e a transformada Hjorth Laplaciana, enquanto, para análise estatística descritiva dos dados, foram utilizados os testes T, de Friedman e de Sperman.

Ao contrapor os resultados encontrados nos artigos selecionados com a literatura estudada, é possível observar as similaridades com os dados apresentados em uma revisão sistemática que objetivou fornecer uma imagem global sobre o impacto da música em respostas comportamentais e não comportamentais de pessoas com DC e demonstrou a diversidade dos estímulos musicais aplicados a esses indivíduos, sendo eles: música gravada ou ao vivo, canção, segmento preferido, compilação de peças musicais preferidas, composições clássicas e peças folclóricas (Lancioni et al., 2021). Estudo publicado em 2015 destacou que os indivíduos que receberam musicoterapia aumentaram significativamente a resposta cerebral ao ser chamado pelo próprio nome, quando comparados com

aqueles estimulados por um som contínuo (Castro et al., 2015). Além disso, foi observado que processos cognitivos desses pacientes que receberam estimulação com musicoterapia melhoraram significativamente, portanto esses resultados reafirmam os achados de (Wu et al., 2018). Assim sendo, conclui-se que estimular o paciente chamando-o pelo próprio nome pode ser uma terapia de despertar eficaz.

O período de estimulação musical na referida revisão (Castro et al., 2015) variou de 30 segundos a 1 hora, o que difere dos artigos incluídos nesta revisão, onde a mediana da duração de cada estímulo foi de apenas 5 minutos. Esse tempo é bastante coerente com outro estudo envolvendo pacientes com DC (Luauté et al., 2018). Sobre as regiões cerebrais mais ativadas pelo estímulo musical no DC, conforme constatado nos resultados dos artigos, o lobo temporal é o mais responsivo, sendo que este resultado também foi obtido no estudo de Li et al., (2018), em indivíduos sob ECM e EV, levando a uma potência das ondas cerebrais mais intensa na região temporal, do que em outras regiões. Estudo anterior (Okumura et al., 2014) demonstrou que a estimulação musical ativou os giros temporais superiores bilaterais em adultos saudáveis e em pacientes com ECM. O estudo de Sun e Chen (2015) demonstrou que, após a intervenção musical, houve redução da potência de ondas lentas delta e teta, e aumento das potências das ondas rápidas alfa e beta. Segundo Northrop (2004), ondas alfa representam estado de vigília e ondas beta refletem que o córtex cerebral está ativado, o que corrobora os aspectos positivos do uso da música como recurso terapêutico.

Por fim, conclui-se que a estimulação musical apresenta um impacto significativo na recuperação de pacientes com DC. Através da eletroencefalografia quantitativa, observou-se uma correlação clara entre a estimulação musical e a alteração das atividades cerebrais, com destaque para a redução da potência de ondas lentas (delta e teta) e o aumento da potência de ondas rápidas (alfa e beta), principalmente na região temporal. Esses achados sugerem que a música pode desempenhar um papel terapêutico importante na reabilitação neurológica, promovendo uma melhora nos níveis de consciência. A diversidade dos protocolos de estimulação musical, incluindo música preferida e estímulos auditivos variados, reforça a necessidade de personalização do tratamento para maximizar os efeitos. Também foi possível observar poucas pesquisas publicadas que relacionam a utilização do EEG em pacientes com DC, principalmente em um contexto brasileiro.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Estudo

Estudo transversal, de caráter quantitativo e analítico.

3.2 População

O estudo foi realizado em indivíduos internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto (UTI-A) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU/Ebserh), os quais apresentavam algum tipo de DC e como parte da avaliação diagnóstica foi solicitado o exame de EEG pela equipe assistencial do setor.

3.3 Cálculo do Tamanho Amostral

A pesquisa utilizou de uma amostra por conveniência, logo não foi realizado cálculo prévio do tamanho amostral, sendo incluídos os pacientes que preencheram aos critérios de inclusão predeterminados, para os quais um EEG foi solicitado pela equipe de saúde. Com isso, o recrutamento dos participantes foi realizado sequencialmente, com base na disponibilidade dos pacientes na unidade durante a duração do estudo; consentimento dos familiares e adequação dos pesquisadores para aplicação do protocolo de estimulação. Como resultado, a contagem final dos participantes reflete a totalidade dos casos elegíveis e acessíveis dentro do prazo de coleta especificado.

3.4 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com idade maior de 18 anos, que apresentavam algum tipo de DC devido acometimento primário ou secundário do sistema nervoso central, internados na UTI-A do HC-UFU/Ebserh, em que o exame de EEG fosse solicitado pela equipe médica assistencial para avaliação diagnóstica. Além disso, foram incluídos na pesquisa apenas pacientes hemodinamicamente estáveis, não os expondo ao risco de piora hemodinâmica e clínica. Adicionalmente, para participar da pesquisa foi necessário o aceite do familiar responsável, sendo coletado sua assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

3.5 Critérios de Exclusão

Foram excluídos pacientes que apresentavam instabilidade hemodinâmica em uso de drogas vasoativas endovenosas em elevadas vazões e aqueles onde não foi possível

obter o consentimento do familiar responsável que mesmo após sistemática explicação sobre a pesquisa não aceitou a participação de seu ente no estudo.

3.6 Local do Estudo

O estudo foi realizado na UTI-A do HC-UFU/Ebserh. A instituição é definida como hospital geral de atenção terciária/quaternária gerenciado pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que disponibiliza serviços de diagnóstico, tratamento e apoio necessários aos usuários. Atua como referência em atendimentos de urgência / emergência e alta complexidade para os 27 municípios que compõem a macrorregião Triângulo Norte de Minas Gerais, sendo referência para cerca de 3 milhões de pessoas e reconhecido pelo papel que cumpre no desenvolvimento econômico e social do estado (Universidade Federal de Uberlândia, 2012). A área física, constantemente em evolução tanto em sua estrutura quanto na aquisição de equipamentos de alta tecnologia, apresenta mais de 50 mil metros quadrados, distribuídos entre estruturas operacionais de internação hospitalar e ambulatorial.

O contexto físico de realização desta pesquisa ocorreu na UTI-A que tem capacidade instalada de 30 leitos de alta complexidade, recebe pacientes politraumatizados com casos de cirurgias de grande porte, usuários com patologias neurológicas, clínicas, e/ou doenças que requerem o isolamento do paciente. Toda a estrutura conta com o suporte de uma equipe multidisciplinar (medicina, enfermagem, fisioterapia, nutrição, serviço social, psicologia, odontologia e farmácia), em que cada profissional contribui de acordo com sua área de formação, estruturando um atendimento interdisciplinar, almejando qualidade de permanência durante a internação e reinserção do usuário ao convívio social após o período de internação.

Em relação à análise ampla e sistemática de cada prontuário dos usuários envolvidos no estudo, foram utilizados os computadores com rede e acesso à internet de dois setores do hospital, o setor de UTI-A e setor de Neurologia Clínica, nos quais foi possível o acesso ao Sistema de Informação Hospitalar (versão: 8.1.1.1677) para coleta no prontuário online de todos os dados e informações clínicas de todo o contexto da internação, tais dados foram coletados em questionário elaborado pelos pesquisadores.

3.7 Procedimentos de Coleta de Dados

O procedimento de recrutamento ocorreu da seguinte forma: os pesquisadores em posse das solicitações dos exames de EEG realizadas pela equipe médica assistencial

do setor, abordaram os familiares responsáveis pelos pacientes no momento da visita diária, explicando-lhes e esclarecendo sobre os objetivos do estudo. Após a apresentação dos objetivos e mediante os devidos esclarecimentos, ao familiar que optou pela participação do paciente na pesquisa, foi solicitado a assinatura do TCLE.

O registro do EEG foi realizado em local privativo (no interior do quarto do paciente) com o equipamento disponível no hospital, configurado para uma frequência de amostragem de 400 Hz, a saber: Amplificador de sinais, BrainNet BNT-EEG. Foram coletados 23 canais de EEG, seguindo o protocolo de posicionamento de eletrodos do SI 10-20, com o paciente deitado de olhos fechados. O procedimento teve uma duração contínua de 20 minutos, sendo que a estimulação sonora foi realizada por meio de um arquivo de áudio previamente preparado e reproduzido em um laptop conectado ao equipamento de EEG, sendo o áudio transmitido por caixas de som ajustadas a um volume adequado ao ambiente e próximos à cabeça do paciente. A sessão experimental foi dividida em seis períodos distintos de três minutos cada, alternando entre diferentes tipos de estímulos sonoros, sendo aplicado somente uma vez cada, na seguinte ordem: silêncio (durante o qual o ambiente circundante foi mantido em silêncio), música preferida do paciente (informado pela família), nota Lá inteira, ruído branco, canto gregoriano e, por fim, a sonata de Mozart K144. Entre cada um desses momentos, houve intervalos de 30 segundos, nos quais foram reproduzidos sons de conversas humanas.

Após a aplicação da estimulação sonora, seguiu-se os procedimentos metodológicos propostos na pesquisa, com análises amplas e consultas nos registros clínicos do prontuário online dos participantes a fim de se obter dados e informações de todo o cenário da internação.

3.8 Considerações Éticas

Esta pesquisa foi submetida à apreciação e avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) da UFU e aprovado sob nº 82824017.5.0000.5152. (ANEXO A). Obteve-se anuência da direção da UTI-A do HC-UFU/Ebserh, assim como da gerência de ensino e pesquisa. Foi entregue a todos os familiares responsáveis pelos participantes da pesquisa, o TCLE, após elucidar a metodologia e objetivos do estudo, estando livres para aceitarem ou não participar do estudo. Não houve prejuízo para as pessoas envolvidas, principalmente no que diz respeito à menção de nomes de pacientes ou profissionais de saúde envolvidos no projeto. Os dados foram mantidos sob a guarda

dos pesquisadores responsáveis, sendo garantido o sigilo e confidencialidade do participante.

3.9 Análise dos Dados Coletados

O conjunto de dados foi organizado sistematicamente utilizando o Programa Microsoft Office Excel® 2024. Os dados foram digitados de forma minuciosa pela pesquisadora e após finalização, para validação dos dados, foram realizadas conferências das planilhas eletrônicas visando validar a consistência delas. Para as conferências e correção das diferenças encontradas, quando ocorreram, os formulários originais, elaborados e preenchidos pela pesquisadora, foram consultados.

Posteriormente, os dados foram importados no *Programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 21.0, para a execução das análises estatísticas. Análises exploratórias (descritivas) dos dados foram conduzidas com base no cálculo de frequências simples absolutas e percentuais simples para variáveis categóricas, bem como medida de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão, mínimo e máximo) para variáveis quantitativas.

Para análise de diferença entre médias, o teste t de Student foi aplicado a amostras independentes, bem como com a análise de variância (ANOVA), sendo o valor de p significativo quando $<0,05$. A correlação de Spearman foi empregada entre as variáveis quantitativas.

4 RESULTADOS

A pesquisa abrangeu uma amostra de 22 indivíduos com distúrbios de consciência internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, em um período de 18 meses de recrutamento, de fevereiro de 2020 a julho de 2021.

A idade média dos pacientes foi de 55,63±20,58 anos, a predominância da amostra foi do sexo masculino (n=15; 68,2%) com lesão cerebral traumática identificada como principal etiologia (n=9; 40,9%), seguida por acidente vascular cerebral hemorrágico (n=5; 22,7%). Em termos de histórico médico, 40,9% dos indivíduos (n=9) eram fumantes e 36,4% já haviam sido submetidos a intervenções cirúrgicas (n=8). As comorbidades mais frequentemente observadas incluíram hipertensão arterial sistêmica (n= 14; 63,6%) e diabetes mellitus (n=8; 36,4%). O uso de fármacos anti-hipertensivos foi o mais comum entre os medicamentos (n=12; 54,5%), seguido pelo uso de antidepressivos/ansiolíticos e diuréticos (n=7; 31,8%), como demonstrado na tabela 3.

Tabela 3. Características demográficas e clínicas dos pacientes envolvidos na pesquisa

Variável	Média±DP	Mínimo	Máximo	n	%
Idade (anos)	55,63±20,58	21	86	-	-
Sexo					
Masculino				15	68,2
Feminino				7	31,8
Etiologia do Distúrbio da Consciência					
Traumatismo Crânio Encefálico				9	40,9
Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico				5	22,7
Hemorragia Subaracnóidea				1	4,5
Hematoma Subdural Agudo				1	4,5
Tentativa de Autoextermínio				1	4,5
Trauma Raquimedular				1	4,5
Lesão Expansiva Pulmonar				1	4,5
Insuficiência Cardíaca				1	4,5
Adrenalectomia Oncológica				1	4,5
Hepatite Autoimune				1	4,5
Antecedentes Pessoais¹					
Tabagismo				9	40,9
Cirurgias				8	36,4
Etilismo				7	31,8
Comorbidades²					
Hipertensão Arterial Sistêmica				14	63,6
Diabetes Mellitus				8	36,4
Doença Renal Crônica				5	22,7
Dislipidemia				5	22,7
Hipotireoidismo				4	18,2
Cardiopatias				4	18,2
Epilepsia				3	13,6
Depressão				1	4,5
Medicações de uso habitual³					
Anti-hipertensivo				12	54,5
Antidepressivo / Ansiolítico				7	31,8

Diurético	7	31,8
Anticonvulsivante	5	22,7
Estatina	4	18,2
Anticoagulante / Antiagregante Plaquetário	3	13,6
Corticoide	3	13,6
Hipoglicemiante Oral	2	9,1
Imunossupressor	2	9,1
Antiarrítmico	1	4,1

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: ¹Alguns pacientes apresentavam mais de um antecedente pessoal. ²Alguns pacientes apresentavam mais de uma comorbidade. ³Alguns pacientes faziam uso de forma habitual de mais de uma classe medicamentosa.

A análise dos dados clínicos da admissão dos pacientes indicou que 77,3% apresentaram alterações estruturais na tomografia de crânio (n= 17), enquanto a ressonância magnética não foi realizada na maioria dos casos (n= 19; 86,4%). Lesões cerebrais foram observadas predominantemente nos lobos frontal (n= 12; 54,5%) e parietal (n= 12; 54,5%). Uma proporção significativa dos pacientes (n= 11; 50%) foi admitida em um estado de saúde geral ruim. A ventilação mecânica foi necessária em 81,8% dos casos (n= 18) e 81,8% apresentaram comprometimento da função motora (n= 18). Quanto à avaliação pupilar, 68,2% apresentaram isocoria (n= 15) e 81,8% tinham pupilas fotorreativas (n= 18). Sedativos como citrato de fentanila (n= 17; 77,3%) e midazolam (n= 16; 72,7%) foram amplamente utilizados. Intervenção neurocirúrgica foi necessária para 45,5% dos pacientes (n=10) e 31,8% dos casos realizaram o EEG na chegada ao hospital além do EEG no momento da intervenção (n=7), observado como laudo do exame em (n=4; 18,2%) a ausência de atividade epileptiforme conforme revela a tabela 4.

Tabela 4. Dados clínicos referentes à admissão dos pacientes

Variável	n	%
Tomografia de Crânio		
Com alteração estrutural	16	72,7
Sem alteração estrutural	4	18,2
Não realizada	2	9,1
Ressonância Nuclear Magnética do Crânio		
Não realizada	19	86,4
Realizada	3	13,6
Localização da Lesão Cerebral¹		
Região frontal	12	54,5
Região parietal	12	54,5
Região temporal	11	50,0
Região occipital	3	13,6
Estado Físico Geral		
Mal	11	50,0
Regular	8	36,4
Bom	3	13,6
Drive Respiratório		
Artificial (Uso de Ventilação Mecânica)	18	81,8
Espontâneo	4	18,2

Motricidade		
Alterada	18	81,8
Normal	4	18,2
Avaliação Pupilar		
Simetria		
Isocoria	15	68,2
Anisocoria	7	31,8
Reatividade		
Fotorreativa	18	81,8
Arreativa	4	18,2
Sedativos Usados²		
Citrato de Fentanila	17	77,3
Midazolam	16	72,7
Propofol	8	36,4
Neurocirurgia		
Não	12	54,5
Sim	10	45,5
Eletroencefalograma distinto ao da intervenção		
Não	15	68,2
Sim	7	31,8
Lauda do Eletroencefalograma distinto ao da intervenção		
Ausência atividade epileptiforme	4	18,2
Ausência atividade irritativa	1	4,5
Distúrbio lento grave	1	4,5
Distúrbio epileptiforme frequente	1	4,5

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: ¹Alguns pacientes apresentaram mais de uma área cerebral acometida. ²Alguns pacientes faziam uso de diferentes classes de sedativos.

As informações clínicas apresentadas pelos pacientes no momento da estimulação musical são observadas na tabela 5. Todos os pacientes (n=22; 100%) apresentavam infecção ativa, com o sítio predominante o pulmonar (n=17; 77,3%), seguido pelo sanguíneo (n=5; 22,7%) e outros menos frequentes. Os 22 pacientes (100%) usavam antibióticos, 72,7% necessitavam de drogas vasoativas (n=16) e 18,2% utilizavam antifúngicos (n=4). Desequilíbrios hidroeletrólíticos foram documentados em 72,7% dos casos (n=16), enquanto 50% exibiram alterações clínicas significativas (n=11). O uso de anticonvulsivantes ocorreu em 77,3% dos pacientes (n=17) e sedativos em 36,4% (n=8). Todos estavam sob ventilação mecânica, e apenas 9,1% usavam colar cervical (n=2). Lesões adjacentes aos eletrodos do EEG foram detectadas em 31,8% dos casos (n=7). O exame físico geral foi avaliado como regular em 63,6% dos pacientes (n=14) e ruim em 36,4% (n=8). Além disso, 95,5% exibiram alterações nas habilidades motoras (n=21).

Tabela 5. Informações clínicas adquiridas no momento da intervenção nos pacientes

Variável	n	%
Infecção Ativa		
Sim	22	100
Não	0	0

Foco Infecioso¹

Pulmonar	17	77,3
Sanguíneo	5	22,7
Urinário	2	9,1
Abdominal	1	4,5
Ferimento com Exposição Óssea	1	4,5
Sem foco definido	2	9,1
Medicações em Uso²		
Antibióticos	22	100
Drogas vasoativas	16	72,7
Antifúngicos	4	18,2
Distúrbio Hidroeletrólítico		
Sim	16	72,7
Não	6	27,3
Alterações Clínicas Relevantes		
Sim	11	50
Não	11	50
Uso de Anticonvulsivante		
Sim	17	77,3
Não	5	22,7
Uso de Sedativos		
Não	14	63,6
Sim	8	36,4
Uso de Ventilação Mecânica		
Sim	22	100
Não	0	0
Uso de Colar Cervical		
Não	20	90,9
Sim	2	9,1
Ferimento Próximo aos Locais dos Eletrodos do EEG		
Não	15	68,2
Sim	7	31,8
Exame Físico Geral		
Regular	14	63,6
Mal	8	36,4
Motricidade		
Alterada	21	95,5
Normal	1	4,5

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: ¹Alguns pacientes manifestavam infecções ativas em diferentes focos infecciosos. ²Alguns pacientes faziam uso de diferentes classes de medicamentos.

Em relação aos dados do EEG realizado no momento da estimulação sonora, identificou-se que o exame foi solicitado predominantemente para a avaliação da restauração da consciência (n= 8; 36,4%) e investigação de mal convulsivo (n=6; 27,3%), juntamente com casos relacionados a protocolos de morte encefálica (n=3; 13,6%) e outras justificativas menos prevalentes. Em termos das descobertas documentadas nos laudos, 27,3%

dos pacientes apresentaram distúrbio lento moderado (n=6), 22,7% distúrbio lento grave (n=5) e 13,6% distúrbio lento muito grave (n=3). Atividade basal difusamente alentecida e padrões isométricos foram identificados em 13,6% dos casos cada (n=3), enquanto depressão cortical significativa e coma alfa foram observados em 4,5%, em cada exame (n=1), como apresentado na tabela 6.

Tabela 6. Descrição do eletroencefalograma realizado durante a intervenção nos pacientes

Variável	n	%
Motivo do pedido		
Avaliação do despertar	8	36,4
Mal convulsivo	6	27,3
Protocolo de morte encefálica	3	13,6
Tremores	2	9,1
Coma	1	4,5
Estado epiléptico não convulsivo	1	4,5
Sonolência	1	4,5
Laudos do eletroencefalograma		
Distúrbio lento moderado	6	27,3
Distúrbio lento grave	5	22,7
Distúrbio lento muito grave	3	13,6
Atividade de base difusamente alentecida	3	13,6
Isométrico	3	13,6
Acentuada depressão da atividade cortical de base	1	4,5
Coma alfa	1	4,5

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A tabela 7 apresenta as pontuações obtidas na ECG e na RASS antes e após a estimulação sonora, importante ressaltar que tais escores foram obtidos através da avaliação dos profissionais médicos da equipe assistencial, conforme dados constantes em prontuário. Observou-se que os escores da ECG apresentaram aumento em um subconjunto de pacientes, a saber: um paciente com TCE, cuja condição afetou os lobos frontal, parietal, temporal e occipital, apresentou melhora de uma pontuação de 3 para 4; outro indivíduo diagnosticado com HAS demonstrou uma elevação na pontuação de 4 para 6; em um caso envolvendo um AVEh, a pontuação foi aumentada de 5 para 6; dentre outros. Quando realizada a análise comparativa por idade, observou-se que os indivíduos que apresentaram aprimoramento nas métricas da ECG apresentaram uma faixa etária diversificada, variando de 47 a 86 anos. A mudança positiva mais significativa (uma elevação de 3 pontos) foi registrada em uma mulher de 48 anos diagnosticada com AVEh, cuja pontuação melhorou de 6 para 9 após a intervenção musical. O indivíduo mais velho que demonstrou melhora foi um homem de 86 anos que sofreu TCE, cuja pontuação progrediu

de 3 para 4. A análise desses casos sugere que a idade avançada não impediu a reação favorável à estimulação musical, apesar da observação de que os ganhos mais substanciais foram observados em indivíduos mais jovens (48, 49 e 66 anos). No entanto, como o tamanho da amostra de casos que apresentaram melhora foi limitado, permanece inviável determinar uma correlação definitiva entre idade e capacidade de resposta à intervenção, porém, os dados sugerem que indivíduos de várias faixas etárias podem obter benefícios da estimulação musical, independentemente da etiologia do comprometimento da consciência. Cabe destacar que muitos pacientes estavam sedados profundamente (RASS -5) ou em desmame de sedação, o que pode ter influenciado a resposta às intervenções musicais, limitando a variação observável nos escores, especialmente na escala RASS. E ainda, conforme retratado na tabela, não foi possível estabelecer a diferença dos escores quando o paciente anteriormente à intervenção estava sedado e portanto, avaliado através da escala de RASS e posteriormente a intervenção estava em desmame ou sem uso de sedação sendo avaliado por meio da ECG, pois tais escalas usam critérios diferentes para determinar a alteração do nível de consciência, não sendo possível estabelecer uma correlação adequada, mas, como mostra os resultados na tabela, em cinco casos (26, 36, 45, 73, 78 anos de idade) tais pacientes apresentavam RASS -5 anteriormente a intervenção e ECG 3 posteriormente a intervenção indicando ausência de resposta positiva frente à estimulação sonora, mesmo em ausência de sedação.

Tabela 7. Variação dos escores da ECG e RASS após estimulação sonora em pacientes críticos com distúrbios da consciência

Idade	Sexo	Etiologia do distúrbio da consciência	Região da lesão cerebral	ECG anterior à intervenção	ECG posterior à intervenção	RASS anterior à intervenção	RASS posterior à intervenção	Δ ECG	Δ RASS
21	masculino	Auto extermínio	sem lesão estrutural	3	3	na	na	0	na
22	masculino	Hepatite auto imune	sem lesão estrutural	13	11	na	na	-2	na
26	masculino	TCE	Frontal, parietal e temporal	na	3	-5	na	nc	nc
36	feminino	Adrenalectomia radical oncológica	parietal	na	3	-5	na	nc	nc
37	masculino	TCE	frontal, parietal e temporal	3	3	na	na	0	na
39	masculino	TCE	sem lesão estrutural	na	na	-5	-4	na	+1
45	masculino	AVEh	occipital	na	3	-5	na	nc	nc
47	feminino	AVEh	frontal e parietal	5	6	na	na	+1	na
48	feminino	AVEh	parietal e temporal	6	9	na	na	+3	na
48	masculino	TCE	frontal	na	7	-5	na	nc	nc
49	masculino	TCE	frontal, parietal, temporal e occipital	9	11	na	na	+2	na
58	feminino	Lesão expansiva pulmonar	temporal	na	na	-5	-4	na	+1
64	feminino	AVEh	Frontal, parietal e temporal	3	3	na	na	0	na
65	feminino	Insuficiência cardíaca	sem lesão estrutural	na	na	-5	-5	na	0
66	masculino	HSA	frontal	4	6	na	na	+2	na
69	masculino	TCE	Frontal, parietal e temporal	3	3	na	na	0	na
73	masculino	HSDA	frontal e temporal	na	3	-5	na	nc	nc

78	feminino	AVEh	parietal e temporal	na	3	-5	na	nc	nc
80	masculino	TRM	parietal	3	3	na	na	0	na
81	masculino	TCE	Frontal, parietal e temporal	na	na	-5	-5	na	0
86	masculino	TCE	frontal, parietal, temporal e occipital	3	4	na	na	+1	na
86	masculino	TCE	frontal	3	3	na	na	0	na

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

ECG – Escala de Coma de Glasgow; RASS – Escala de Agitação e Sedação de Richmond; Δ – diferença; nc - não calculável devido a diferença de critérios de cada escala; na – não se aplica; TCE – Traumatismo Crânio Encefálico; AVEh – Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico; HSA – Hemorragia Subaracnóidea; HSDA - Hematoma Subdural Agudo; TRM – Trauma Raquimedular

As características relacionadas ao desfecho da internação são demonstradas na tabela 8. A maioria dos pacientes (63,6%) não evoluiu para o óbito durante a permanência na UTI e 85,7% não faleceram enquanto estavam na enfermaria. Dois pacientes (16,7%) foram transferidos para outros hospitais, a transição predominante do cuidado ocorreu para o atendimento domiciliar (33,3%) ou para o atendimento ambulatorial especializado (33,3%). Durante todo o curso da hospitalização, 72,7% tiveram complicações, enquanto 27,3% sofreram parada cardiorrespiratória. No momento da alta, transferência para outros hospitais ou do óbito, 50% dos pacientes haviam sido submetidos à traqueostomia e 27,3% haviam recebido gastrostomia. As sequelas foram documentadas em 66,7% dos casos e todos os pacientes que receberam alta e os transferidos para outros hospitais apresentavam-se alertas.

Tabela 8. Características do desfecho da internação dos pacientes com distúrbios da consciência

Variável	n	%
Óbito na Unidade de Terapia Intensiva		
Não	14	63,6
Sim	8	36,4
Óbito na enfermaria¹		
Não	12	85,7
Sim	2	14,3
Transferência para outro serviço²		
Não	10	83,3
Sim	2	16,7
Transição do cuidado³		
Serviço de atendimento domiciliar	4	33,3
Ambulatório especializado	4	33,3
Não ocorrido (transferência hospitalar)	2	16,7
Instituição de longa permanência para idosos	1	8,3
Unidade básica de saúde	1	8,3
Intercorrências durante a internação⁴		

Sim	16	72,7
Não	6	27,3
Parada cardiorrespiratória na internação⁴		
Não	16	72,7
Sim	6	27,3
Dispositivos invasivos na alta hospitalar/transferência hospitalar/óbito⁴		
<i>Traqueostomia</i>		
Sim	11	50,0
Não	11	50,0
<i>Gastrostomia</i>		
Não	16	72,7
Sim	6	27,3
Presença de sequelas na alta hospitalar/transferência hospitalar³		
Sim	8	66,7
Não	4	33,3
Desperto³		
Sim	12	100
Não	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: ¹ Óbito ocorrido após a alta da UTI. ² Transferências ocorridas ainda na internação na enfermaria. ³ Incluídos pacientes sobreviventes e os transferidos para outros hospitais. ⁴ Incluídos todos os pacientes da pesquisa.

Em relação às informações clínicas obtidos na admissão, intervenção e ao final da internação, as análises quantitativas indicam que, no momento da admissão, a pontuação média da ECG foi registrada em $11,42 \pm 4,95$, diminuindo posteriormente para $4,46 \pm 1,99$ durante a intervenção e subindo para $11,08 \pm 3,65$ ao final do período de internação. O RASS variou de -5 a 2 na admissão, com um valor médio de $4,50 \pm 1,06$, enquanto no momento da intervenção, flutuou entre -5 e -4, resultando em uma média de $4,85 \pm 0,37$. O tempo médio de permanência na UTI foi de $27,13 \pm 24,55$ dias, enquanto o tempo total de internação foi registrado em $50,63 \pm 43,60$ dias. A pontuação SAPS média

foi de $37,50 \pm 19,43$, refletindo um grau de variabilidade na gravidade dos casos clínicos como revelado na tabela 9.

Tabela 9. Informações clínicas indicativas do período de admissão, intervenção e final da internação dos pacientes

Variável	Mínimo	Máximo	Média±DP
ECG (admissão)	3	15	11,42±4,95
RASS (admissão)	-5	2	4,50±1,06
ECG (intervenção)	3	9	4,46±1,99
RASS (intervenção)	-5	-4	4,85±0,37
ECG (final da internação)	5	15	11,08±3,65
Tempo de internação (dias)			
UTI	2	112	27,13±24,55
Total	3	200	50,63±43,60
SAPS (%)	13	83	37,50±19,43

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

ECG – Escala de Coma de Glasgow; RASS – Escala de Agitação e Sedação de Richmond; UTI – Unidade de Terapia Intensiva; SAPS - Simplified Acute Physiology Score.

A correlação de Spearman entre as variáveis quantitativas observadas na admissão e ao final da internação estão dispostas na tabela 10. Observa-se que a idade teve uma correlação negativa forte e significativa com o ECG na alta ($-0,653$; $p < 0,05$), indicando que pacientes mais velhos tendem a ter menores pontuações na ECG ao final da internação. O tempo de internação na UTI apresentou correlações negativas fortes e significativas tanto com a ECG na alta ($-0,826$; $p < 0,01$) quanto com o tempo total de internação ($-0,806$; $p < 0,01$), sugerindo que uma maior permanência na UTI está associada a piores desfechos neurológicos e a um maior tempo total de hospitalização. Além disso, a ECG na admissão mostrou forte correlação negativa com a ECG na alta, reforçando a influência do estado clínico inicial na evolução do paciente.

Tabela 10. Correlação de Spearman entre dados observados na admissão e ao final da internação dos pacientes

Variável	ECG alta	Tempo total internação	ECG intervenção	RASS intervenção
Idade	$-0,653^*$	0,250	$-0,113$	$-0,408$
ECG admissão	$-0,94^*$	0,484	0,125	nc
RASS admissão	nc	0,495	0,125	nc
Tempo UTI	$-0,826^{**}$	$-0,806^{**}$	0,316	$-0,206$

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: $*p < 0,05$; $**p < 0,01$

ECG – Escala de Coma de Glasgow; RASS – Escala de Agitação e Sedação de Richmond; UTI – Unidade de Terapia Intensiva; nc – não calculável devido a ausência de diferença de média entre os grupos.

A análise de variância (ANOVA) representada na tabela 11 indicou diferenças estatisticamente significativas entre as médias de algumas variáveis clínicas e os desfe-

chos dos pacientes. Indivíduos diagnosticados com TCE apresentaram ECG na alta significativamente maior ($p=0,02$), sugerindo recuperação neurológica superior em comparação a outras etiologias. Entre os motivos de solicitação do EEG realizado na intervenção, pacientes avaliados para mal convulsivo tiveram um RASS de chegada significativamente maior ($p=0,01$), indicando níveis mais altos de consciência no momento da admissão e SAPS mais baixo ($p=0,04$) sugerindo menor gravidade clínica. Além disso, a transição do cuidado exibiu uma diferença estatisticamente significativa, pois a duração geral da internação em UTI foi consideravelmente reduzida para pacientes encaminhados a um ambulatório especializado ($p = 0,04$), além disso, esses pacientes exibiram ECG na alta significativamente maior ($p=0,00$), indicando maior recuperação neurológica.

Tabela 11. Diferenças entre médias de variáveis clínicas e desfechos hospitalares por meio da análise de variância (ANOVA)

Variável	Idade	p	ECG ad- missão	p	RASS admissão	p	ECG inter- venção	p	RASS in- tervenção	p	Tempo de internação em UTI	p	Tempo de Internação Total	p	SAPS	p	ECG alta	p
Etiologia do distúrbio da consciência																		
TCE	57,88	0,47	nc		4,66	0,82	4,66	0,93	nc		29,66	0,94	50,55	0,98	27,33	0,14	12,50	0,02
AVEh	56,40		nc		4,25		5,25		nc		28,40		58,60		47,00		6,75	
Motivo EEG intervenção																		
Mal convul- sivo	67,16	0,48	11,33	0,28	5,00	0,01	5,66		4,66		20,50		40,16		24,33	0,04	11,00	
Tremores	62,50		nc		nc		3,00	0,11	nc		27,00	0,28	73,50	0,51	25,50		nc	0,76
Despertar	50,12		12,60		4,66		4,25		5,00	0,28	43,75		64,75		40,00		11,50	
Protocolo ME	53,0		3,00		nc		3,00		nc		4,33		5,33		51,00		nc	
Estado Geral																		
BEG	61,00	0,38	15,00	0,39	nc	0,55	4,00	0,78	5,00	0,60	18,33	0,33	31,00	0,47	34,33	0,54	13,00	0,75
REG	62,12		10,75		4,75		4,00		4,66		37,50		64,87		32,25		10,50	
MEG	49,45		10,28		4,25		4,77		5,00		22,00		45,63		42,18		10,83	
Laudos EEG intervenção																		
Distúrbio lento Mode- rado	49,83	0,50	14,00	0,14	4,66	0,05	5,75	0,70	5,00	0,83	29,50	0,42	55,00	0,46	36,33	0,49	10,25	0,19
Distúrbio lento grave	66,40		13,33		5,00		4,50		4,66		39,00		69,60		36,40		7,33	
Distúrbio lento muito grave	41,33		11,00		nc		4,00		nc		14,33		42,00		46,66		15,00	
Atividade de base difusa- mente alente- cida	69,00		12,00		nc		4,66		nc		44,00		77,00		17,33		nc	
Isoelétrico	53,00		3,00		nc		3,00		nc		4,333		5,33		51,00		nc	

Transição do cuidado

Serviço de atendimento domiciliar	59,75	0,09	12,66	0,09	nc	6,33	0,57	nc	28,25	0,04	63,50	0,35	29,50	11,00	0,00
Ambulatório especializado	35,75		13,00		nc	6,50		nc	12,25		35,75		41,00	0,90	14,25
Não ocorrido	46,00		nc		nc	4,50		nc	39,50		71,50		49,50		6,00

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: O valor de p é significativo quando <0,05

ECG – Escala de Coma de Glasgow; RASS – Escala de Agitação e Sedação de Richmond; UTI – Unidade de Terapia Intensiva; SAPS - Simplified Acute Physiology Score; TCE – Traumatismo Crânio Encefálico; AVCh – Acidente Vascular Encefálico Hemorrágico; EEG – Eletroencefalograma; ME – Morte Encefálica; BEG – Bom Estado Geral; REG – Regular Estado Geral; MEG – Mal Estado Geral; nc – não calculável devido à ausência de diferença de média entre os grupos.

A tabela 12 expressa os resultados do teste T de Student em que foi possível observar, na comparação entre os grupos, que algumas variáveis demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre as médias ($p < 0,05$). Inicialmente, observou-se que pacientes do sexo feminino exibiram uma pontuação maior na ECG na admissão em comparação ao sexo masculino ($p = 0,03$), indicando melhor nível de consciência na chegada ao hospital. Com relação aos fatores de risco modificáveis, o ato de fumar foi significativamente correlacionado com o aumento da idade entre os usuários ($p = 0,04$), o que pode significar os efeitos cumulativos da exposição crônica e suas consequentes ramificações clínicas ao longo do tempo.

Entre as várias comorbidades, a HAS emergiu com destaque devido às suas inúmeras correlações significativas: observou-se que os pacientes com hipertensão tinham idade avançada ($p = 0,00$), exibiam escores de ECG elevados no momento da admissão ($p = 0,04$) e demonstraram escores de ECG reduzidos no momento da alta ($p = 0,03$), o que pode sugerir uma progressão clínica menos favorável em relação a restauração dos níveis de consciência. Da mesma forma, indivíduos diagnosticados com DM também apresentaram uma idade média aumentada ($p = 0,03$), escores de ECG elevados na admissão ($p = 0,03$) e escores de ECG diminuídos na alta ($p = 0,01$), indicando uma trajetória neurológica caracterizada por piores resultados funcionais durante a hospitalização.

Quanto ao consumo de medicamentos prévios, foi registrado que pacientes em uso de anti-hipertensivos apresentaram idade maior ($p = 0,04$), resultados de ECG na admissão mais elevados ($p = 0,04$) e escores SAPS consideravelmente mais altos ($p = 0,02$), o que indica maior gravidade clínica. De forma semelhante, o uso de diuréticos associou-se à escores SAPS significativamente mais altos ($p = 0,03$), expressando que certamente a sobrecarga de volume e a presença de insuficiência cardíaca pode estar atrelada a casos mais graves. Os pacientes em uso de estatinas também demonstraram idade consideravelmente mais elevada ($p = 0,04$), o que retrata a ligação dessa classe de medicações com perfis de risco cardiovascular em faixas etárias mais altas.

No contexto da avaliação neurológica, a ocorrência de pupilas reativas a luz exibiu uma correlação significativa com melhores escores da ECG tanto na admissão ($p = 0,00$) quanto na intervenção ($p = 0,01$), juntamente com uma maior duração da hospitalização ($p = 0,03$). Esses resultados refletem que a manutenção do reflexo pupilar pode estar associada a maiores perspectivas de sobrevivência e recuperação, apesar de períodos prolongados de assistência terapêutica intensiva.

A administração do sedativo propofol durante o curso da hospitalização foi associada à diminuição dos escores da ECG no momento da alta ($p = 0,00$), a um grupo demográfico mais jovem ($p = 0,02$) e aos escores exacerbados do SAPS ($p = 0,02$), indicativos de sua utilização predominante em cenários caracterizados por maior gravidade e sedação profunda. Entre os desfechos clínicos, pacientes que não evoluíram a óbito na UTI apresentaram um tempo de internação total mais longo ($p = 0,04$). A ocorrência de distúrbios hidroeletrólíticos esteve associada entre indivíduos mais velhos ($p = 0,03$) e a um pior nível de consciência na alta ($p = 0,04$), indicando a repercussão do transtorno metabólico na função neurológica.

Os pacientes submetidos à traqueostomia exibiram redução dos escores da ECG na alta ($p = 0,00$) e uma duração geral prolongada de hospitalização ($p = 0,03$), o que é indicativo de maior gravidade clínica e comprometimento funcional. Da mesma forma, a ocorrência de lesões adjacentes aos eletrodos de EEG foi correlacionada com uma duração reduzida da hospitalização ($p = 0,02$), embora a interpretação da relação causal deste dado exija cautela.

Tabela 12. Comparação das médias das variáveis clínicas e demográficas segundo a aplicação do teste t de Student

Variável	Idade	p	ECG adm- são	p	RASS adm- são	P	ECG in- tervenção	p	RASS in- tervenção	p	Tempo de inter- nação em UTI	p	Tempo de Inter- nação Total	p	SAPS	p	ECG alta	p
Masculino	55,20	0,86	10,20	0,03	4,80	0,51	4,08	0,14	5,00	0,39	25,13	0,58	50,33	0,96	32,20	0,05	12,25	0,12
Feminino	56,57		14,50		4,00		6,00		4,75		31,42		51,28		48,85		8,75	
Antecedentes pessoais																		
Tabagismo																		
Sim	65,88	0,04	13,66	0,11	4,00	0,51	4,66	0,76	5,00	0,39	25,66	0,82	47,66	0,79	31,88	0,27	11,75	0,58
Não	48,53		9,75		4,80		4,33		4,75		28,15		52,69		41,38		10,75	
Cirurgias																		
Sim	56,37	0,90	13,50	0,34	4,25	0,55	4,37	0,85	nc	nc	30,75	0,61	62,37	0,35	43,62	0,38	10,60	0,71
Não	55,21		10,60		4,75		4,57		4,85		25,07		43,92		34,00		11,42	
Comorbidades																		
HAS																		
Sim	64,00	0,00	13,33	0,04	4,40	0,76	4,11	0,41	4,80	0,57	31,35	0,29	56,28	0,43	38,64	0,72	8,83	0,03
Não	41,00		8,00		4,66		5,00		5,00		19,75		40,75		35,50		13,33	
DM																		
Sim	67,50	0,03	14,50	0,03	4,25	0,55	4,20	0,72	4,66	0,42	32,87	0,42	61,62	0,38	34,87	0,64	7,00	0,01
Não	48,85		10,20		4,75		4,60		5,00		23,85		44,35		39,00		12,44	
DRC																		
Sim	69,20	0,09	12,00	0,79	5,00	Nc	3,00	0,01	5,00	0,57	38,80	0,47	67,60	0,56	33,60	0,62	6,00	nc
Não	51,64		11,20		4,42		4,83		4,80		23,70		45,64		38,64		11,54	
Dislipidemia																		
Sim	68,60	0,11	13,25	0,25	5,00	Nc	6,33	0,06	4,50	nc	29,40	0,82	63,40	0,47	39,80	0,77	9,50	0,31
Não	51,82		10,70		4,42		4,00		5,00		26,47		46,88		36,82		11,87	
Hipotireoidismo																		
Sim	63,75	0,39	9,33	0,43	2,00	Nc	4,00	0,66	5,00	nc	17,25	0,38	34,00	0,41	41,25	0,68	12,50	0,57
Não	53,83		12,00		4,85		4,58		4,83		29,33		54,33		36,66		10,80	
Cardiopatia																		
Sim	62,00	0,29	11,50	0,97	nc	Nc	5,33	0,42	5,00	nc	20,50	0,56	39,50	0,58	44,00	0,47	11,0	0,97

Não	54,22		11,40		4,50		4,25		4,83		28,61		53,11		36,05		11,1	
Epilepsia																		
Sim	35,33	0,06	6,00	0,09	5,00	Nc	5,50	0,45	5,00	nc	14,66	0,35	22,66	0,24	27,66	0,35	14,33	0,00
Não	58,84		12,33		4,42		4,30		4,83		29,10		55,05		39,05		10,00	
Medicações de uso habitual																		
Antihipertensivo																		
Sim	63,66	0,04	13,33	0,04	4,00	0,51	4,50	0,94	4,75	0,39	32,33	0,28	62,91	0,15	45,66	0,02	9,60	0,25
Não	46,00		8,00		4,80		4,42		5,00		20,90		35,90		27,70		12,14	
Antidepressivo/ Ansiolítico																		
Sim	40,75	0,11	11,50	0,97	nc	Nc	6,00	0,66	5,00	0,57	32,25	0,65	50,75	0,99	32,50	0,31	13,00	0,31
Não	58,94		11,40		4,50		4,23		4,80		26,00		50,61		38,61		10,44	
Diurético																		
Sim	53,00	0,69	14,60	0,02	3,50	0,53	5,66	0,25	4,75	0,39	25,71	0,85	51,85	0,93	49,85	0,03	11,00	0,95
Não	56,86		9,66		4,83		4,16		5,00		27,80		50,06		31,73		11,12	
Anticonvulsivante																		
Sim	51,60	0,63	9,25	0,31	5,00	Nc	5,25	0,37	5,00	nc	21,40	0,56	41,40	0,60	30,20	0,35	13,20	0,06
Não	56,82		12,30		4,42		4,18		4,83		28,82		53,35		39,64		9,57	
Estatina																		
Sim	73,75	0,04	13,33	0,47	5,00	Nc	5,00	0,70	4,50	nc	29,50	0,83	60,50	0,62	43,75	0,49	9,33	0,36
Não	51,61		10,90		4,42		4,38		5,00		26,61		48,44		36,11		11,66	
Corticoide																		
Sim	41,66	0,21	15,00	0,01	5,00	Nc	4,00	0,73	5,00	nc	35,00	0,56	74,33	0,32	46,00	0,42	10,50	0,81
Não	57,84		10,83		4,42		4,53		4,83		25,89		46,89		36,15		11,20	
Tomografia de crânio																		
Com alteração estrutural	57,17	0,58	10,77	0,95	4,50	Nc	4,66	0,45	4,66	nc	21,52	0,54	41,23	0,37	34,58	0,29	10,30	0,09
Sem alteração estrutural	43,00	0	11,00		nc		3,66		nc		45,66		100,33		47,66		15,00	

Localização da lesão cerebral																		
Região frontal																		
Sim	61,00	0,18	10,00	0,29	4,20	0,34	4,40	0,34	5,00	0,57	27,58	0,92	45,50	0,55	35,66	0,63	11,40	0,81
Não	49,20		12,85		5,00		4,60		4,80		26,60		56,80		39,70		10,85	
Região parietal																		
Sim	58,41	0,50	10,42	0,47	4,20	0,34	4,75	0,57	4,75	0,39	22,66	0,36	43,00	0,38	38,41	0,81	10,00	0,32
Não	52,30		12,42		5,00		4,14		5,00		32,50		59,80		36,40		12,16	
Região temporal																		
Sim	60,81	0,24	9,83	0,31	4,20	0,34	4,57	0,85	4,75	0,39	23,90	0,55	39,09	0,22	33,63	0,36	10,00	0,49
Não	50,45		12,62		5,00		4,37		5,00		30,36		62,18		41,36		11,62	
Drive respiratório (admissão)																		
Espontâneo	67,25	0,22	13,75	0,15	nc	Nc	5,00	0,70	5,00	0,57	24,25	0,80	47,50	0,87	30,75	0,45	12,33	0,33
Artificial	53,05		10,50		4,50		4,38		4,80		27,77		51,33		39,00		10,66	
Motricidade (admissão)																		
Normal	67,25	0,22	13,75	0,22	nc	Nc	5,00	0,70	5,00	0,57	24,25	0,80	47,50	0,87	30,75	0,45	12,33	0,33
Alterada	53,05		10,50		4,50		4,38		4,80		27,77		51,33		39,00		10,66	
Avaliação pupilar (admissão)																		
Simetria																		
Isocoria	57,40	0,56	11,54	0,87	4,75	0,55	4,90	0,24	4,80	0,57	21,00	0,24	44,20	0,32	35,26	0,44	11,88	0,19
Anisocoria	51,85		11,00		4,25		3,60		5,00		40,28		64,42		42,28		8,66	
Reatividade																		
Fotorreativa	57,11	0,48	12,83	0,00	4,83	0,53	4,83	0,01	4,83	nc	31,55	0,07	59,83	0,03	35,55	0,33	10,81	nc
Arreativa	49,00		3,00		3,50		3,00		5,00		7,25		9,25		46,25		14,00	
Sedativos Usados (admissão)																		

Citrato de fentanila

Sim	53,00	0,27	12,66	0,22	4,50	Nc	4,63	0,60	4,83	nc	29,05	0,51	54,05	0,51	38,70	0,60	10,55	0,41
Não	64,60		9,20		nc		4,00		5,00		20,60		39,00		33,40		12,66	

Midazolam

Sim	51,31	0,10	10,87	0,64	4,50	Nc	4,50	0,90	4,75	0,39	29,25	0,52	55,18	0,43	37,37	0,96	10,66	0,33
Não	67,16		12,16		nc		4,33		5,00		21,50		38,50		37,83		12,33	

Propofol

Sim	43,25	0,02	9,00	0,18	3,66	0,27	4,40	0,93	5,00	0,39	17,37	0,16	23,00	0,02	40,00	0,65	14,25	0,00
Não	62,71		12,77		5,00		4,50		4,75		32,71		66,42		36,07		9,50	

Neurocirurgia

Sim	54,80	0,86	11,66	0,88	4,25	0,55	5,14	0,26	5,00	0,39	22,60	0,44	35,20	0,13	37,20	0,94	11,20	0,93
Não	56,33		11,25		4,75		3,87		4,75		30,91		63,50		37,75		11,00	

EEG distinto ao da intervenção

Sim	52,85	0,67	9,00	0,47	4,80	0,51	4,25	0,81	4,66	0,42	26,85	0,97	39,14	0,41	42,57	0,41	10,00	0,59
Não	56,93		11,83		4,00		4,54		5,00		27,26		56,00		35,13		11,62	

Foco infeccioso (intervenção)

Pulmonar																		
Sim	56,23	0,80	10,10	0,02	4,57	Nc	4,50	0,90	4,80	0,57	28,94	0,53	51,17	0,91	37,11	0,87	10,40	0,15
Não	53,60		14,75		4,00		4,33		5,00		21,00		48,80		38,80		14,50	

Medicações em uso (intervenção)**Drogas vasoativas**

Sim	52,37	0,23	10,60	0,19	4,33	0,48	4,41	0,85	5,00	0,42	28,75	0,62	45,93	0,42	37,75	0,92	11,37	0,71
Não	64,33		13,50		5,00		4,66		4,66		22,83		63,16		36,83		10,50	

Distúrbio hidroeletrólítico na intervenção

Sim	61,18	0,03	11,80	0,67	4,50	1,00	4,20	0,48	4,83	nc	29,87	0,40	54,18	0,54	36,81	0,79	9,42	0,04
Não	40,83		10,50		4,50		5,00		5,00		19,83		41,16		39,33		13,40	
Alterações clínicas relevantes próximas a intervenção																		
Sim	57,54	0,67	14,00	0,05	4,00	0,51	5,66	0,11	4,80	0,57	33,36	0,24	61,81	0,23	43,54	0,15	10,66	0,71
Não	53,72		8,00		4,80		3,66		5,00		20,90		39,45		31,45		11,50	
Uso de anti-convulsivante na intervenção																		
Sim	58,70	0,20	12,63	0,07	4,83	0,53	5,00	0,06	4,85	nc	32,05	0,08	55,94	0,30	33,29	0,05	11,20	0,81
Não	45,20		7,00		3,50		3,40		nc		10,40		32,60		51,80		10,50	
Uso de sedativos na intervenção																		
Sim	55,37	0,96	15,00	0,01	4,75	0,55	5,00	nc	4,85	nc	29,25	0,76	41,75	0,48	35,00	0,65	11,00	0,95
Não	55,78		10,00		4,25		4,42		nc		25,92		55,71		38,92		11,12	
Ferimento próximo aos locais dos eletrodos do EEG da intervenção																		
Sim	52,71	0,66	9,00	0,47	4,20	0,34	3,50	0,27	5,00	0,39	16,57	0,17	21,42	0,02	33,28	0,50	12,50	0,57
Não	57,00		11,83		5,00		4,81		4,75		32,06		64,26		39,46		10,80	
Óbito na UTI																		
Sim	60,62	0,40	10,20	0,57	3,66	0,27	3,40	0,06	5,00	0,39	22,12	0,48	25,75	0,04	38,87	0,80	nc	nc
Não	52,78		12,11		5,00		5,00		4,75		30,00		64,85		36,71		11,08	
Transferência para outro serviço																		
Sim	61,50	0,31	nc	nc	5,00	Nc	3,00	nc	4,00	nc	29,50	0,49	69,50	0,05	34,00	0,75	5,50	0,00
Não	45,00		11,42		5,00		5,85		5,00		22,70		49,40		39,60		12,20	

Intercorrências durante a internação																		
Sim	57,68	0,45	12,40	0,41	4,33	0,48	4,90	0,03	4,80	0,57	28,50	0,68	55,93	0,36	37,75	0,92	11,22	0,83
Não	57,68		9,00		5,00		3,25		5,00		23,50		36,50		36,83		10,66	
PCR durante a internação																		
Sim	65,66	0,07	11,75	0,88	4,50	1,00	3,50	0,27	5,00	0,57	28,66	0,86	40,83	0,53	34,83	0,70	nc	nc
Não	51,87		11,30		4,50		4,81		4,80		26,56		54,31		38,50		11,08	
Dispositivos invasivos na alta																		
Traqueostomia																		
Sim	60,72	0,25	13,00	0,31	4,85	Nc	4,75	0,57	4,66	0,42	36,36	0,07	70,09	0,03	31,00	0,11	9,00	0,00
Não	50,54		10,80		2,00		4,14		5,00	0	17,90		31,18		44,00		14,00	
Gastrostomia																		
Sim	55,50	0,98	11,50	0,98	5,00	0,20	6,00	0,14	4,66	0,42	27,83	0,93	62,00	0,46	28,33	0,18	40,93	0,14
Não	55,68		11,41		4,00		4,08		5,00		26,87		46,37		40,93		12,66	

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Nota: O valor de p é significativo quando <0,05

ECG – Escala de Coma de Glasgow; RASS – Escala de Agitação e Sedação de Richmond; UTI – Unidade de Terapia Intensiva; SAPS - Simplified Acute Physiology Score; HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; DM – Diabetes Mellitus; DRC – Doença Renal Crônica; EEG – Eletroencefalograma; PCR – Parada Cardiorrespiratória; nc – não calculável devido à ausência de diferença de média entre os grupos.

5 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o perfil sociodemográfico, clínico, o contexto da internação e o desfecho da alta hospitalar de 22 pacientes que apresentavam DC internados no setor de UTI-A de um hospital de clínicas referência do triângulo mineiro.

Para contemplar esta avaliação, foi aplicado um protocolo de estimulação sonora desenvolvido por um grupo de pesquisa da UFU e realizado revisão ampla de prontuário a fim de obter dados da caracterização de perfil dos pacientes e informações clínicas de todo o contexto da internação e alta hospitalar. Ainda, foram utilizadas correlações e associações entre os resultados obtidos das variáveis quantitativas resultantes da admissão, intervenção e desfecho hospitalar.

5.1 Perfil demográfico e clínico de pacientes com distúrbios da consciência internados em UTI

A amostra deste estudo apresentou idade média de 55,63 anos em que a distribuição etária é consistente em vários estudos, indicando que grupos etários mais velhos, particularmente aqueles com mais de 65 anos, são mais suscetíveis a condições que levam a alterações de consciência (Knapik et al., 2021; Demir, 2016).

Por outro lado, pesquisas indicam que pacientes de um grupo demográfico mais jovem podem ter resultados de recuperação mais favoráveis, sugerindo que tanto a idade cronológica quanto às condições de saúde preexistentes pode afetar profundamente as previsões prognósticas e as abordagens terapêuticas (Nekrasova et al., 2021).

Estudo retrospectivo caso-controle desenvolvido na Polônia analisou dados de 14.368 adultos sobreviventes da UTI, onde indivíduos que receberam alta da UTI em estado vegetativo ou estado de consciência minimamente alterada foram comparados com os demais sobreviventes, como resultados encontraram que 1.064 (7,4%) receberam alta da UTI com algum destes distúrbios da consciência porém a porcentagem de pacientes que receberam alta da UTI com DC foi semelhante em todos os grupos etários, indicando que não há disparidade significativa de idade quando se trata do desfecho de internação (Knapik et al., 2021).

Pesquisa conduzida por Carvalho et al. (2020) corrobora que os homens constituem uma fração substancial dos indivíduos internados em leitos de terapia intensiva di-

agnosticados com distúrbios neurológicos, particularmente aqueles atribuíveis a incidentes traumáticos, como o TCE, que emergiu como o principal fator etiológico nesta pesquisa.

O TCE constitui uma das principais causas para o aumento da morbimortalidade no Brasil, com uma predominância acentuada entre as populações masculinas. Pesquisas contemporâneas sugerem que os homens são responsáveis por aproximadamente 75% das incidências de TCE, com uma frequência notavelmente elevada observada na faixa etária de 20 a 29 anos (Cabellino, Vimercati, 2024; Eduardo et al., 2023).

Essa disparidade de gênero é atribuída a determinantes comportamentais, incluindo maior envolvimento em situações de risco, como acidentes de trânsito e incidentes de agressão interpessoal. Estatísticas derivadas de uma instituição pública de saúde terciária do Distrito Federal indicaram que 82,4% dos pacientes com TCE eram do sexo masculino, com acidentes de trânsito (motocicleta e/ou carro) identificados como o principal fator causal (Sena, et al., 2024). Em nossa pesquisa, todos os indivíduos com TCE como etiologia do DC eram do sexo masculino e apresentaram ECG na alta significativamente maior, sugerindo recuperação neurológica superior em comparação a outras etiologias.

A avaliação epidemiológica das internações hospitalares por TCE no Brasil de 2019 a 2023 fundamenta ainda mais essas observações, revelando que 75,45% dos casos pertenciam a indivíduos do sexo masculino, com uma prevalência pronunciada na região Sudeste (Abrantes, 2023). Essas descobertas ressaltam a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas de saúde focadas na prevenção dessas lesões, particularmente entre indivíduos jovens do sexo masculino, por meio da implementação de iniciativas educacionais e aprimoramentos nos protocolos de segurança no trânsito.

Sobre o AVEh evidenciado neste estudo em segundo lugar como causador do DC, nota-se que ele constitui uma fração considerável das ocorrências globais de AVE caracterizado por elevadas taxas de mortalidade e comprometimento funcional substancial. Segundo revisão sistemática publicada em 2025, o AVEh correspondeu a aproximadamente 28,8% dos AVEs incidentes no mundo, resultando em quase 3,4 milhões de novos casos no ano de 2021. A taxa de incidência padronizada por idade foi observada em 40,8 por 100.000 indivíduos, revelando uma trajetória global de queda desde 1990 (Li et al., 2025). No entanto, essa redução se manifestou em um ritmo mais gradual e lento em países com menor índice sociodemográfico, onde a prevalência do AVEh continua representando um grande desafio (Parry-Jones et al., 2025).

Segundo o Ministério da Saúde o AVEh é responsável por aproximadamente 15% de todos os casos de AVE no país, sendo então menos comum que o AVE isquêmico, porém causa incapacidade mais grave e possui taxas de mortalidade mais altas (Brasil, 2025). Como tal, tem efeitos significativos nas economias, sociedades e sistemas de saúde, refletindo a necessidade de implementação de estratégias eficazes de prevenção e desafios no acesso a cuidados especializados.

Investigação na qual foi aplicado monitoramento por vídeo eletroencefalografia contínua em pacientes com distúrbios da consciência internados em leitos de terapia intensiva constatou que o AVE é uma das principais causas de distúrbios de consciência na UTI, com altas taxas de mortalidade associadas a padrões específicos de EEG, como supressão de explosão e secreção epiléptica difusa persistente, indicando mau prognóstico (Kang et al., 2015).

Sabe-se que fatores relacionados aos antecedentes pessoais, incluindo uso de tabaco, consumo de álcool e intervenções cirúrgicas anteriores, podem influenciar significativamente a manifestação dos transtornos de consciência, porém não foram obtidas publicações prévias que comprovasse essa relação. É plausível que fatores do estilo de vida, como o uso de tabaco e álcool, possam agravar condições que predispõem os indivíduos ao DC, incluindo acidentes vasculares cerebrais ou encefalopatia hipóxica (Golden et al., 2023)

A incidência de comorbidades crônicas foi marcadamente alta em nosso estudo, principalmente com relação à hipertensão arterial sistêmica (63,6%), diabetes melittus (36,4%), doença renal crônica (22,7%) e dislipidemia (22,7%). Essas observações são congruentes com a literatura existente que ressalta uma prevalência significativa de tais condições entre pacientes graves, que podem estar intrinsecamente ligadas à suscetibilidade cerebral e à gravidade clínica, contribuindo para um pior prognóstico e recuperação prolongada, reafirmando a complexidade do quadro clínico de tais pacientes (Kumar et al, 2023).

Pesquisa publicada em 2024 investigou pacientes com DC na fase aguda e a influência das comorbidades em sua condição, foram incluídos 43 pacientes (21 homens, 22 mulheres; idade média de $60,4 \pm 21,0$) admitidos em UTI e unidades neurológicas com diagnóstico de coma, estado vegetativo/síndrome de vigília não responsiva e estado minimamente consciente. Observaram que uma alta porcentagem de pacientes (98%) apresentou pelo menos uma comorbidade e as mais frequentes incluíram: presença de dispo-

sitivo de suporte à vida (92,9%), anemia (76,2%), hipertensão arterial (66,7%), hidrocefalia (45,3%) e infecções respiratórias (45,2%). Após acompanhamento dos pacientes por 6 meses obtiveram que 19 pacientes (44%) morreram, 15 pacientes (35%) alcançaram a recuperação total da consciência, 7 pacientes (16%) estavam em estado de emergência do estado minimamente consciente e 2 pacientes (5%) permaneceram em estado vegetativo/síndrome da vigília sem resposta. Após análise multivariável de regressão a doença renal e desnutrição foram identificadas como preditoras de recuperação perdida da consciência plena. Conclui-se então que a presença de comorbidades durante a fase aguda pode influenciar significativamente os resultados e o prognóstico a longo prazo nesses indivíduos (Saporito et al., 2024).

Uma revisão narrativa forneceu uma visão geral sobre a incidência de comorbidades médicas em pacientes com lesão cerebral traumática ou não traumática grave e distúrbios prolongados de consciência (mais de 28 dias de insulto cerebral), levantou-se que nesses pacientes podem ocorrer comorbidades relacionadas ao dano cerebral como convulsões, epilepsias, complicações neurocirúrgicas, espasticidade, hiperatividade simpática paroxística e comorbidades médicas relacionadas com a deficiência grave e a imobilidade como problemas respiratórios (exacerbações de doenças pulmonares crônicas pré-mórbidas, infecções pulmonares, complicações derivadas de intubação/traqueostomia prolongada, como estenose traqueal e déficits de pulsão respiratória central associados à diminuição da consciência); doenças endócrinas e anomalias metabólicas; ossificação heterotópica neurogênica (formação anormal de osso lamelar em tecidos moles extra-esqueléticos), ressalta-se que essas complicações estão associados a taxas de mortalidade mais altas, piora clínica e podem impactar a precisão no diagnóstico, requerendo um ambiente especializado multidisciplinar para prevenir, reconhecer, tratar e reabilitar adequadamente, visando evitar a possível progressão para complicações mais graves que podem impactar negativamente os resultados clínicos (Estraneo et al., 2024).

Tais comorbidades médicas, como são chamadas por alguns autores, foram investigadas em um estudo observacional que envolveu 194 pacientes com DC admitidos em uma unidade de neuroreabilitação, os quais foram acompanhados clinicamente aos 12, 24 e 36 meses após a lesão. Observou-se que mais de 95% dos sujeitos desenvolveram pelo menos uma complicação e 73% mostraram pelo menos uma complicação médica grave. As desordens respiratórias e músculo esqueléticas-cutâneas foram as mais frequentes, seguidas por anormalidades endócrinas-metabólicas. O acompanhamento mostrou que o sexo masculino e as complicações endócrino-metabólicas estavam associadas a um

maior risco de mortalidade em todos os pontos de tempo; no entanto, a epilepsia previu um resultado ruim a longo prazo; são muito frequentes dentro de pelo menos 6 meses após a lesão cerebral independentemente do diagnóstico clínico, etiologia e idade (Estraneo et al., 2018).

5.2 Influência das características clínicas e estimulação sonora

No que se refere aos dados dos eletroencefalogramas realizados durante a estimulação sonora, observou-se na pesquisa que tal exame foi pedido principalmente para a avaliação do despertar e investigação de mal convulsivo, seguido por solicitação do exame frente ao protocolo de morte encefálica e outros motivos menos preponderantes, dados que vão de encontro à literatura, confirmando que há diversas indicações de EEG particularmente em pacientes graves, enfatizando sua utilidade em vários cenários clínicos importantes como: avaliação do estado mental e dos déficits neurológicos (disfunção cerebral difusa nas quais os sintomas geralmente se manifestam como disfunção cerebral fisiológica difusa, conhecida como encefalopatia); detecção de atividade convulsiva (nas chamadas crises não convulsivas o EEG é vital pois só podem ser detectadas por esse exame e no status epilético não convulsivo sua utilização é comprovadamente importante pois crises repetidas podem levar a lesões neurológicas secundárias, incluindo morte neuronal ou alterações nas redes neuronais e, se não for tratado, pode se tornar cada vez mais refratário ao tratamento); lesão cerebral aguda onde são indicados para detectar a atividade convulsiva e por fim, a eletroencefalografia possui a função de auxiliar no prognóstico após parada cardíaca ou na determinação da morte cerebral (Trinka et al., 2015).

Na pesquisa, entre os motivos de solicitação do EEG realizado na intervenção, observou-se que pacientes com suspeita de mal convulsivo tiveram um RASS de chegada significativamente maior o que indica níveis mais altos de consciência no momento da admissão e SAPS mais baixo sugerindo menor gravidade clínica, porém, considera-se que em pacientes graves, mesmo aqueles com baixos escores de SAPS, o EEG atua como ferramenta essencial na detecção oportuna de convulsões, melhorando o manejo do paciente na UTI (Sharma et al., 2022).

Infere-se que pacientes com crises convulsivas estão em maior risco de status epilético não convulsivo conforme observado em um estudo prospectivo com 164 pacientes criticamente doentes com mal convulsivo e controle clínico das crises dentro de 24

horas, observou-se que 48% desses indivíduos continuaram a apresentar crises eletrográficas persistentes, com ausência de sinais clínicos aparentes, com mais de 14% atendendo aos critérios para status epiléptico não convulsivo (DeLorenzo et al., 1998)

Acerca dos laudos obtidos dos exames de EEG realizados durante a intervenção da pesquisa, temos como resultados predominantes o distúrbio lento moderado, distúrbio lento grave e distúrbio lento muito grave, além de também, atividade basal difusamente alentecida e padrões isoelétricos, outros laudos menos predominantes também foram encontrados. A respeito dos padrões do EEG no DC, no transtorno de lentidão moderada o EEG pode mostrar alguns padrões de conectividade preservados, indicando potencial de recuperação, padrões de alta entropia geralmente estão presentes em casos menos graves; o transtorno lento grave é caracterizado por padrões de EEG de baixa entropia e indicam comprometimento significativo da consciência. Estudos mostram que esses padrões podem prever resultados de recuperação ruins (Della Bella et al., 2025).

Já no transtorno lento muito grave os perfis de EEG revelam atividade cerebral mínima, muitas vezes semelhante aos dos estados vegetativos. A ausência de fusos de sono e atividade de ondas lentas é notável (Malinowska et al., 2013). Os resultados evidenciados em nossa pesquisa estão em direção ao que a literatura apoia em que os distúrbios lentos, moderados e muito graves exibem padrões distintos de EEG, com diferentes potências delta e alfa, auxiliando no diagnóstico e no prognóstico da recuperação da consciência em pacientes com DC (Bai et al., 2021).

É importante enfatizar que diversas investigações que envolvem EEG foram fundamentais no desenvolvimento da prática atual no manejo de pacientes com DC, ainda que múltiplos conhecimentos sobre os fundamentos eletrofisiológicos da consciência humana ainda permanecem obscuros. Inúmeras medidas de EEG aumentam a precisão da classificação do DC, notavelmente, em indivíduos que são incapazes de articular respostas conscientes durante avaliações comportamentais, as avaliações clínicas de EEG diminuem a incidência de diagnósticos errados e até restauram a capacidade dos pacientes com DC de se envolverem com seu ambiente externo (Hoseini et al., 2022).

O EEG apresenta uma via para avaliar a eficácia de várias modalidades de tratamento, dada a ausência de um paradigma de tratamento distintamente eficaz para indivíduos com DC. Porém, a complexidade e a heterogeneidade das medidas e análises deste exame apresentam desafios ao seu potencial como um instrumento viável e ampla-

mente aplicável. O EEG em estado de repouso captura as atividades espontâneas dos conjuntos neuronais. No entanto, essas atividades apresentam características de dinâmica não linear, transições e complexidade elevada.

Além disso, a análise de sinal extrai informações em diversas dimensões, abrangendo amplitude, frequência, fase, tempo-frequência e acoplamento fase-amplitude do EEG, entre outras. Quando associados à estimulação externa, os dados do EEG se tornam ainda mais complexos. Formas distintas de estimulação provocam respostas de diferentes vias e circuitos neurais. Ademais, as respostas que ocorrem em latências variadas transmitem diferentes tipos de informações. Essa intrincada multiplicidade de características do EEG representa o risco de se tornar um impedimento, em vez de uma facilitação, no tratamento de pacientes diagnosticados com alterações da consciência.

Afinal, conduzir investigações de EEG em indivíduos diagnosticados com DC apresenta desafios consideráveis. A variabilidade nas causas subjacentes da alteração da consciência contribui para a ausência de características coesas do EEG. Preocupações práticas, incluindo agitação motora, que é frequentemente observada em vários pacientes com ECM, complicam ou inviabilizam as medições de EEG. Além disso, sequelas resultantes de lesões cerebrais, como epilepsia ou hiperatividade simpática paroxística, têm o potencial de interferir na integridade do sinal do EEG.

Apesar dessas restrições, uma revisão sistemática discerniu várias características distintas do EEG que exibem eficácia consistentemente confiável em estudos para discernir níveis de consciência e prever resultados para pacientes com DC, exemplificadas pela potência alfa em estados de repouso dentro da categorização ECM versus EV/SVNR, apresentando evidência que a eletroencefalografia é capaz de avaliar as redes neurais prejudicadas nesses pacientes, produzindo melhorias significativas na precisão do diagnóstico e facilitando o potencial de monitorar resultados terapêuticos e prever prognósticos de longo prazo (Bhatt et al., 2024).

Em relação a variação dos escores da ECG após estimulação sonora, observou-se em nosso estudo resultados encorajadores visto que em uma parcela dos pacientes verificou-se um aumento nos escores da ECG, esses pacientes possuíam idades de 47, 48, 49, 66 e 86 anos, de ambos os sexos. Somente em um paciente foi demonstrado redução no escore desta escala, passando de uma pontuação 13 para 11 (Δ ECG= -2) em que a piora do nível de consciência esteve também associada a uma piora clínica e hemodinâmica. Em seis pacientes com idades de 21, 37, 64, 69, 80 e 86 anos, não foi observada

alteração nos escores da ECG onde todos eles receberam pontuação 3 anteriormente à intervenção e permaneceram com esta pontuação após a intervenção.

Pesquisas mostram que os pacientes que recebem musicoterapia como estímulo sonoro, apresentam aumentos significativos nas pontuações da ECG em comparação com os grupos controle (pacientes que receberam estimulação auditiva familiar ou sem estimulação sonora), sugerindo maior consciência e responsividade (Xiao et al., 2023; Liu et al., 2022). Complementando tais comprovações, estudo realizado na Indonésia objetivou determinar a eficácia da estimulação sensorial auditiva nas alterações nos escores da ECG em indivíduos com diminuição da consciência e os resultados mostraram que antes da intervenção 40% dos indivíduos estavam em estado de consciência estuporante e após a intervenção 26,7% estavam em estado de consciência sonolento, concluindo o efeito das alterações nas pontuações da ECG (Febriawati et al., 2023).

Em contrapartida, estudo que objetivou investigar o impacto da música e das mensagens de voz nas respostas fisiológicas (mudanças nos sinais vitais) e comportamentais (avaliação das expressões faciais) em pacientes diagnosticados com DC, além de buscar se as respostas encontradas se correlacionou com a ECG e Escala de Sedação de Ramsay, evidenciou que as alterações estatisticamente significativas foram encontradas nas variáveis saturação de oxigênio, frequência respiratória e expressão facial e que as respostas aos estímulos auditivos foram observadas em todas as pontuações da ECG dos pacientes do grupo experimental quando diferenças estatisticamente significativas foram obtidas, concluindo que essa variável teve pouca influência nas respostas encontradas na pesquisa e que no estudo as mensagens de voz foi um estímulo mais forte do que a música (Puggina et al., 2011).

Outra pesquisa reforçou que a música pode ser considerada um estímulo pertinente para indivíduos com problemas de consciência, particularmente quando possui valor emocional e significativo e foi documentada como um recurso que produz resultados favoráveis em pacientes com distúrbios de consciência pois pode evocar estruturas de comunicação mais matizadas e eficazes, e essa nuance é essencial no cuidado de indivíduos com consciência comprometida. Nesse estudo, a musicoterapia foi implementada com cinco indivíduos com problemas de consciência. Essa intervenção envolveu uma música improvisada e não verbal, vocalizada por um terapeuta que sincronizava com o pulso e o ritmo respiratório do paciente. Cada sessão de musicoterapia durou, no máximo, entre 8 e 12 minutos. As características da respiração do paciente ditaram a essência e o ritmo da música. Uma diversidade de respostas foi observada: modificações nos padrões

respiratórios (que se tornaram mais lentos e profundos), movimentos motores finos, gestos de fechar as mãos, ações de virar a cabeça, respostas de abrir os olhos e uma redução na frequência cardíaca. Isso pode sugerir um esforço em direção à orientação e ao processamento cognitivo dentro da estrutura comunicacional (Aldridge et al., 1990).

Sobre a alteração dos escores da escala de RASS após a intervenção, em nossa pesquisa observou-se variação em apenas dois pacientes, com as seguintes características: 39 anos, masculino, TCE como etiologia do DC e 58 anos; feminino, lesão expansiva pulmonar como causa do DC em que ambos passaram de RASS -5 para RASS -4 (Δ RASS= +1), logo, de acordo com tal escala, apresentavam-se sem resposta ao ser chamado pelo nome, mas apresenta movimentação ou abertura ocular ao toque (estímulo físico). Entende-se que não seria prudente correlacionar, exclusivamente, as alterações positivas observadas nos escores de RASS à intervenção proposta na pesquisa, pois tais indivíduos foram submetidos à redução da sedação durante as observações clínicas que integraram este estudo, fato que pôde ter favorecido no processo de despertar e alteração do nível de consciência. Contudo, infere-se que a estimulação sonora atua como uma intervenção não farmacológica que pode complementar os tratamentos intensivos tradicionais, reduzindo potencialmente a necessidade de sedativos e seus efeitos colaterais associados, além de proporcionar melhor despertar com redução da agitação (Febriawati et al., 2023).

Pesquisa publicada em 2023 relacionou redes neurais, EEG e estímulos auditivos, levantando como hipótese que as redes neurais podem efetivamente extrair padrões interpretáveis das respostas do EEG aos estímulos auditivos e que esses padrões, registrados durante o primeiro dia de coma, são propostos como preditivos da probabilidade de despertar e sobrevivência de um paciente em três meses. O estudo foi realizado em uma coorte de pacientes multicêntrica e multiprotocolo, todos sob sedação padronizada e controle de temperatura direcionado, com o objetivo de prever os resultados em três meses, os pesquisadores concluíram que algoritmos de aprendizado profundo interpretáveis, quando combinados com estimulação auditiva, têm um potencial significativo para melhorar o prognóstico dos resultados do coma, particularmente após a parada cardíaca (Aellen et al., 2023).

5.3 Características do desfecho e trajetória do desfecho de internação de pacientes internados em UTI com distúrbios da consciência

Nos pacientes com DC, dentre eles o coma, que estão internados em UTI a previsão de desfechos é fundamental para a tomada de decisões da equipe assistencial relacionadas ao manejo terapêutico, prognóstico, neuroreabilitação e gestão das expectativas com os familiares. Sabe-se que a gravidade dos DC se correlaciona de forma significativa com o risco de morte e os resultados a longo prazo (Howard et al., 2024). Diferentes investigações sugerem uma frequência significativa de mortalidade entre esses pacientes enquanto permanecem na UTI (Andrews et al., 2020; Knapik et al., 2021).

Em nosso estudo, o óbito ainda na UTI ocorreu em 36,4% dos pacientes, estes estiveram internados na UTI por 27 dias em média e por 50 dias de internação hospitalar, pesquisa desenvolvida em um Hospital Universitário de Copenhague incluiu 87 pacientes e encontram resultados semelhantes em que a mediana do tempo de permanência na UTI foi de 27 dias e 31 pacientes (35,6%) morreram na UTI, contrapondo-se com nossa pesquisa em relação a mediana do tempo de internação hospitalar que foi de 33 dias (Amiri et al., 2023).

Atrelado ao risco de mortalidade, sabe-se que o escore SAPS fornece informações valiosas sobre a gravidade da doença e o potencial de recuperação em pacientes com DC, sendo frequentemente usado em UTI's, inclusive europeias, mostrando forte correlação com os resultados dos pacientes (Pinto, 2013; Mungan et al., 2019).

Pesquisa conduzida em dezesseis UTI's polivalentes portuguesas previu mortalidade hospitalar acima de 80% na admissão por meio do SAPS sendo constituído o “grupo de alto risco” por um total de 4.546 pacientes, porém em seus resultados destaca uma discrepância significativa entre a mortalidade prevista e observada, mostrando que, embora a mortalidade hospitalar prevista pelo SAPS tenha sido de $89,0 \pm 5,8\%$, a mortalidade observada foi substancialmente menor em 61,0%, além disso, oferece dados de sobrevida a longo prazo, observando que 30% dos pacientes do grupo de alto risco estavam vivos em um ano de acompanhamento (Soares de Oliveira et al., 2024).

Em nossa pesquisa, a pontuação SAPS média foi de 37,50%, refletindo um grau de variabilidade na gravidade dos casos clínicos, porém, os pacientes que faziam uso de medicamentos prévios à admissão na UTI, como anti-hipertensivos e diuréticos, apresentaram escores SAPS consideravelmente mais altos indicando maior gravidade clínica,

sugerindo que a variação do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, observada em indivíduos hipertensos, pode estar atrelada a casos mais graves. Ainda, o uso de sedação durante a estadia na UTI, esteve associada à diminuição dos escores da ECG no momento da alta em uma coorte demográfica comparativamente mais jovem, bem como escores agravados do SAPS, essas descobertas são sugestivas de sua aplicação predominante em contextos caracterizados por severidade elevada e sedação profunda.

Uma porcentagem significativa de sobreviventes da UTI, aproximadamente 7,4%, recebe alta em estado vegetativo ou estado minimamente consciente, pesquisas indicam que pacientes que receberam alta de UTIs apresentando tais níveis de consciência geralmente apresentam pontuações SAPS mais altas, propondo uma correlação entre a gravidade da doença e os resultados relacionados ao DC (Knapik et al., 2021).

Apesar do SAPS ser considerado uma ferramenta crítica na avaliação da gravidade das doenças, é essencial considerar que ele pode não envolver os inúmeros fatores que influenciam o DC. Por isso, outros instrumentos, como a ECG, também são críticas na avaliação dos níveis de consciência, demonstrando a necessidade de uma abordagem multifacetada na avaliação de pacientes com DC (Howard et al., 2024).

O quadro clínico grave dos indivíduos que apresentam algum DC somado à possibilidade de intercorrências durante a internação colaboram para prolongar a internação hospitalar e aumentar o risco de infecções secundárias e resultados ruins de reabilitação, então abordar e tratar essas complicações não apenas estabiliza os distúrbios primários de saúde, mas minimiza fatores de confusão que podem obscurecer a capacidade de identificar com precisão o nível de consciência e aumentar a chance de recuperação neurológica e funcional dos pacientes (Woo et al., 2023).

Neste estudo, 72,7% das pessoas tiveram alguma intercorrência durante a internação na UTI e 27,3% apresentaram parada cardiorrespiratória. Dentre as intercorrências foi possível observar ocorrências de ventilação mecânica de difícil desmame, broncoespasmo, sangramento traqueal, sangramento volumoso em abordagem cirúrgica, mioclonias intermitentes, rebaixamento do nível de consciência, intubação traqueal, episódios de crise convulsiva, distúrbios hidroeletrólíticos, dentre outros.

Estudo de coorte retrospectivo envolvendo 146 pacientes internados em um programa especializado de reabilitação, demonstrou as complicações manifestadas em indivíduos com DC e incluíram pneumonia (73,3%), dor (75,3%), úlceras por pressão

(70,5%), apraxia oral e de membros (67,1%), infecção do trato urinário (69,2%) e espasticidade de 4 membros (52,7%), além disso observaram que causas reversíveis de DC ocorreram com muita frequência (Zhang et al., 2021).

Faz-se relevante e necessário a abordagem sobre a transição do cuidado, uma vez que a transferência de pacientes com DC da UTI para outros ambientes de cuidados apresenta desafios e considerações únicas. Infere-se que possivelmente os pacientes necessitarão de um planejamento cuidadoso durante a alta da UTI, visando o acompanhamento e reabilitação adequados. A avaliação de seu nível de consciência é crucial para determinar o apoio e os recursos necessários para uma transição bem-sucedida para o cuidado pós-UTI (Howard et al., 2024).

Ademais, após a alta da UTI, os pacientes frequentemente passam por várias transições de cuidados em diversas especialidades hospitalares antes da alta para casa. Isso ocorre em um momento em que a deficiência física, cognitiva e psicológica é alta e os pacientes/famíliares muitas das vezes ainda estão passando pelo processo de aceitação da doença com risco de vida e suas consequências. As evidências sobre a melhor forma de organizar e fornecer reabilitação e apoio durante esse período são limitadas, e estudos com foco em aspectos individuais, especialmente reabilitação física, não apoiam efeitos importantes nos resultados físicos ou de qualidade de vida (McDowell et al., 2017; Walsh et al., 2015). Os principais domínios para fornecer cuidados de qualidade são fisioterapia, nutrição, apoio psicológico/emocional e, principalmente, o fornecimento de informações relevantes aos pacientes e familiares (Griffith et al., 2020).

Outro aspecto a ser elucidado seria sobre a importância crucial de avaliar a cognição funcional em pacientes sobreviventes da UTI em transição para outro nível de atendimento, esse termo refere-se à capacidade de pensar e processar informações necessárias para realizar atividades instrumentais da vida diária e inclui função executiva, desempenho de habilidades (p. ex., habilidades motoras) e hábitos ou rotinas (Giles et al., 2017; Wolff, Vann, 2019), habilidades estas essenciais para o bom desempenho em diversas áreas da vida, como convívio familiar e relacionamentos.

Autores de um estudo descobriram que até 62% dos pacientes que receberam alta da UTI tinham comprometimento cognitivo significativo, esses déficits cognitivos não foram correlacionados com a gravidade da doença, o número de comorbidades ou o tempo de internação (Miskowiak et al., 2021). No entanto, a gravidade da doença e a complexidade dos cuidados pós-alta deixam os pacientes física e psicologicamente vul-

neráveis, reduzindo sua capacidade de autocuidado. Em síntese, entende-se que estratégias para superar a transição da alta hospitalar para o domicílio são necessárias para evitar reinternações hospitalares em populações de alto risco, como idosos que recebem alta da UTI (Mulkey et al., 2023).

O resultado observado na presente pesquisa sobre a transição do cuidado, identificaram a prevalência da atenção domiciliar (AD) - serviço de atendimento domiciliar (n=4; 33,3%) e ambulatório especializado (n=4; 33,3%) como destinos principais após a alta hospitalar, evidenciando a consonância com as recomendações da literatura e das políticas públicas. O fortalecimento dessas modalidades, associado à integração com a Atenção Primária à Saúde (APS), representa uma estratégia prioritária para assegurar continuidade do cuidado, reduzir morbimortalidade, complicações, evitar readmissões e apoiar o processo de reabilitação dos pacientes com DC no contexto brasileiro (Hervé; Mew, 2020; Ministério da Saúde, 2020).

A AD é uma opção estratégica para pacientes que precisam de cuidados intensivos após a hospitalização, pois permite a prestação de assistência multiprofissional em casa, o manejo de dispositivos como sondas, traqueostomia, ventilação invasiva, fisioterapia respiratória e motora, além de fornecer orientação constante ao cuidador. Portarias recentes do Ministério da Saúde destacam a ampliação e qualificação das equipes de AD no SUS (Ministério da Saúde, 2020). No entanto, a disponibilidade de AD ainda é desigual em todo o país, devido à cobertura inconsistente, à falta de profissionais qualificados e à fraca conexão com outros pontos da rede (Rajão; Martins, 2020).

Os ambulatórios especializados, como clínicas pós-UTI e centros de reabilitação, também têm um papel importante na continuidade do tratamento. Nesses serviços, equipes multiprofissionais avaliam os pacientes para identificar precocemente problemas relacionados à síndrome pós-cuidados intensivos (PICS), planejar a reabilitação e monitorar a funcionalidade. Pesquisas conduzidas em variados contextos mostram que os ambulatórios pós-UTI são viáveis, auxiliam na identificação de demandas clínicas e psicossociais e ajudam a aumentar a satisfação de pacientes e familiares, mesmo que os impactos sobre a mortalidade e a qualidade de vida ainda sejam incertos (Teixeira et al., 2018; Nakanishi et al., 2024). Em nosso país, os Centros Especializados em Reabilitação (CER) têm ampliado o acesso à reabilitação neurológica, mas ainda há lacunas na cobertura e na disponibilidade de terapias intensivas (Ministério da Saúde, 2017; Cacho et al., 2022).

A integração entre UTIs, serviço de atendimento domiciliar, ambulatórios especializados e APS é reconhecida como um determinante crucial na redução de lacunas

assistenciais. A APS tem a tarefa de monitorar continuamente, gerenciar comorbidades e fornecer apoio psicossocial aos pacientes e familiares, enquanto a AD oferecem assistência técnica em ambientes domiciliares e os ambulatórios especializados promovem a reabilitação e avaliações periódicas (Araújo et al., 2013; Melo et al., 2025), 2021). Ressalta-se que a falta de relatórios de alta padronizados, canais de comunicação fragmentados e a ausência de protocolos de referência e contrarreferência estabelecidos representam obstáculos significativos para a implementação efetiva dessa linha de cuidado (Hervé; Mew, 2020).

Em nosso estudo não foi possível pormenorizar o nível de consciência apresentado pelos pacientes sobreviventes na alta hospitalar ou que foram transferidos para outros hospitais, devido os registros obtidos no prontuário apresentarem-se pouco detalhados e/ou incompletos, porém foi factível afirmar que doze pacientes (100%) apresentaram-se despertos e que oito (66,7%) exibiam algum tipo de sequela, sejam sequelas físicas como limitações de mobilidade, deformidades e problemas de coordenação motora ou sequelas cognitivas como déficits de linguagem, memória e atenção. Ainda, observou-se que os escores mínimo e máximo na ECG variaram entre 5 e 15 respectivamente e 11,08 como pontuação média. Tais resultados reforçam que, mesmo despertos, os indivíduos ainda carregavam um alto grau de gravidade funcional e dependência, sugerindo que parte deles receberam alta ou foram transferidos com comprometimento significativo da consciência, corroborando a necessidade da continuidade do cuidado na atenção domiciliar e/ou ambulatórios especializados, conforme já discutido anteriormente.

6 CONCLUSÃO

A partir dos objetivos deste estudo, conclui-se que:

- O perfil demográfico dos pacientes com DC compõe-se de indivíduos com idade média de 55,63 anos sendo a maioria do sexo masculino.
- O perfil clínico mostrou-se ser multifacetado, com o TCE sendo a principal etiologia do DC, com prevalência do tabagismo como antecedente pessoal e predomínio significativo de comorbidades, como hipertensão, diabetes mellitus, doença renal crônica e dislipidemia, sendo frequentemente associados a piores desfechos hospitalares.
- As características clínicas dos pacientes revelam alta gravidade e aspectos importantes no manejo e cuidado intensivo, incluindo infecções, uso de ventilação mecânica, sedação e distúrbios metabólicos, o que influencia fortemente o prognóstico.
- Um aumento modesto nos escores das escalas de consciência (ECG e RASS) foram observados após a intervenção auditiva, sugerindo que a estimulação sonora pode contribuir na ativação de circuitos neurais relativos à percepção e responsividade.
- Os exames de eletroencefalografia foram solicitados principalmente para avaliação do despertar; investigação de mal convulsivo e confirmação diagnóstica em protocolo de morte encefálica.
- Nos laudos dos exames de eletroencefalografia realizados durante a intervenção, observou-se padrões de EEG predominantemente lentificados demonstrando disfunção cerebral difusa, coerente com o quadro de DC grave.
- Por meio da análise estatística dos dados foi possível obter diversos achados, sendo observado que pacientes com HAS e DM apresentaram piores desfechos neurológicos, evidenciados por menores escores de ECG na alta, indicando que comorbidades crônicas influenciam negativamente a recuperação do nível de consciência.
- O uso prévio de anti-hipertensivos, diuréticos e estatinas esteve associado a maior gravidade clínica, sugerindo que pacientes com histórico cardiovascular têm evolução mais complexa.
- A necessidade de traqueostomia correlacionou-se com piores escores de ECG na alta e maior tempo total de internação, refletindo maior gravidade do quadro.
- O TCE destacou-se como etiologia associada aos melhores escores de consciência na alta, indicando melhor potencial de recuperação.

- O maior tempo de internação em UTI esteve fortemente associado a pior desfecho neurológico, reforçando o impacto da gravidade clínica e das complicações ao longo da hospitalização.
- Pacientes avaliados por EEG por suspeita de mal convulsivo apresentaram melhor nível de consciência na admissão e menor gravidade, sugerindo etiologia com maior potencial de recuperação neurológica em comparação às demais etiologias.
- A transição de cuidado para acompanhamento ambulatorial especializado relacionou-se à melhor evolução clínica, com maiores escores de consciência na alta e menor permanência em UTI.

Embora o estudo não tenha sido estruturado para avaliar especificamente a eficácia da estimulação auditiva, os resultados encontrados sugerem indícios clínicos de que a estimulação sonora pode auxiliar na observação e no acompanhamento da responsividade neurológica já que pacientes com melhores escores de consciência (ECG e RASS) apresentaram padrões eletroencefalográficos mais favoráveis e evolução clínica mais positiva, indicando que estímulos sensoriais organizados podem contribuir para a ativação de circuitos neurais preservados.

A relevância da pesquisa ter sido conduzida no setor de UTI Adulto do HC - UFU/Ebserh se dá quando é levado em consideração a possibilidade de melhoria da qualidade de vida dos pacientes com DC em um contexto SUS, com a utilização do EEG para análise quantitativa dos efeitos da estimulação sonora, possibilitando análise integrada entre sinais clínicos, eletrofisiológicos e evolução hospitalar, permitindo identificar variações no comportamento neurológico que, de outra forma, poderiam não ter sido observadas. Esses achados reforçam a ideia de que a estimulação sonora atua como ferramenta complementar de avaliação, potencialmente útil para auxiliar profissionais da saúde nas previsões de diagnóstico e prognóstico, evitando interrupções ou prolongamentos desnecessários do tratamento na UTI, assim como auxiliando na recuperação e reabilitação de tais pacientes.

Apesar do estudo ter fornecido importantes implicações, assim como evidências iniciais sobre o possível papel da estimulação sonora na abordagem de indivíduos com DC, é necessário que pesquisas futuras desenvolvam esta temática em um contexto brasileiro, proponham diferentes metodologias, como o estabelecimento de grupo controle, ampliem a amostra, considerando a dificuldade de análise quantitativa do sinal EEG para amostras pequenas e além disso, a necessidade de analisar de forma

pormenorizada diversos elementos do EEG a fim de comparação estatística e levantamento de diferentes análises.

Ademais, a perspectiva de estudos intervencionistas que unam dados comportamentais, técnicas de neuroimagem e eletrofisiológicas, além da aplicação de ferramentas de Machine Learning e Inteligência Artificial, em uma perspectiva de abordagem multimodal, são fundamentais para o desfecho positivo, objetivando verificar padrões diagnósticos, prognósticos e neuroreabilitação.

Por fim, acredita-se que o estudo trouxe a compreensão, através da análise do perfil clínico, quem são os pacientes com DC e como se manifestam ao longo da internação, além de entender quais são os resultados previstos na alta hospitalar. Informações relevantes aos profissionais da equipe multiprofissional que lidam diariamente com esse perfil de indivíduo, visto que é possível, diante da identificação de padrões clínicos importantes, tomar decisões terapêuticas com o intuito de oferecer a melhor estratégia de cuidado sendo este integral e humanizado.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, A. B. M. B. et al. Perfil epidemiológico de vítimas de traumatismo craniocencefálico atendidos na unidade de neurocirurgia em um hospital público terciário do Distrito Federal. *Jornal Brasileiro de Neurocirurgia*, v. 34, n. 2, p. 194–201, 2023. Acesso em: 13 maio 2025. <https://doi.org/10.22290/jbnc.2023.340204>

ABU JEBBEH, R. et al. Effects of integrated sensory stimulation on consciousness and cognitive functions in ICU patients: a systematic review. *Deleted Journal*, v. 11, n. 1, 2025. <https://doi.org/10.59049/2790-0231.11.1.2419>

AELLEN, F. et al. Auditory stimulation and deep learning predict awakening from coma after cardiac arrest. *Brain*, v. 146, n.2, p.778–788, 2023. <https://doi.org/10.1093/brain/awac340>

ALDAY, P. M. M. EEG analysis of naturalistic stories: a review from speech to language processing. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 34, n. 4, p. 457–473, 2019. <https://doi.org/10.1080/23273798.2018.1546882>

ALDRIDGE, D.; GUSTORFF, D.; HANNICH, H. J. Where am I? Music therapy applied to coma patients. *J R Soc Med*, v. 83, n. 6, p. 345-346, 1990. <https://doi.org/10.1177/014107689008300602>

ALTINTOP, Ç. G. et al. Quantitative electroencephalography analysis for improved assessment of consciousness levels in deep coma patients using a proposed stimulus stage. *Diagnostics*, v. 13, n. 8, 2023. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13081383>

AMIRI, M. et al. Multimodal prediction of residual consciousness in the intensive care unit: the CONNECT-ME study. *Brain*, v. 146, n. 1, p. 50–64, 2023. <https://doi.org/10.1093/brain/awac335>

ANDREWS, P. et al. Relationship Between Intensive Care Unit Delirium Severity and 2-Year Mortality and Health Care Utilization. *American Journal of Critical Care*, v. 29, n. 4, p.311–317, 2020. <https://doi.org/10.4037/ajcc2020498>

ARAUJO, T. G. et al. Readmissions and deaths following ICU discharge: a challenge for intensive care. *Rev Bras Ter Intensiva*, v. 25, n. 1, p. 32-8, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2013000100007>

BADRINATH, K.; SHEKHAR, M.; SREELAKSHMI, M. et al. Comparison of various severity assessment scoring systems in patients with sepsis in a tertiary care teaching hospital. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, v. 22, p. 842–845, 2018. https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_322_18

BAI, Y.; LIN, Y.; ZIEMANN, U. Managing disorders of consciousness: the role of electroencephalography. *J Neurol*, v. 268, n. 11, p. 4033-4065, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10095-z>

BHATT, S. et al. Sensory stimulation interventions in ICU: a comprehensive systematic review on enhancing consciousness in unconscious patients. *International Journal of Science and Research Archive*, 2024. <https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.12.1.0669>

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. 4. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2017.

BODIEN, Y. G. et al. Behavioral assessment of patients with disorders of consciousness. *Seminars in Neurology*, v. 42, p. 249–258, 2022. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1756298>

BOWMAN, F. D.; GUO, Y.; DERADO, G. Statistical approaches to functional neuroimaging data. *Neuroimaging Clinics of North America*, v. 17, n. 4, p. 441–458, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2007.09.002>

BRASIL. Ministério da Saúde. *Acidente Vascular Cerebral*. Ministério da Saúde – Portal Gov.br. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>>. Acesso em: 17 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Centros Especializados em Reabilitação (CER): diretrizes organizacionais*. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 825, de 25 de abril de 2020: Redefine a Atenção Domiciliar no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BUDZYNSKI, T. H. et al. *Introduction to quantitative EEG and neurofeedback: advanced theory and applications*. 1. ed. New York: Academic Press, 2009. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374534-7.00020-4>

BUZSÁKI, G. *Rhythms of the brain*. Oxford: Oxford University Press, 2006. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195301069.001.0001>

CABELLINO, L. F.; VIMERCATI, J. O. Perfil epidemiológico de traumatismo intracraniano no Brasil de 2017 a 2022. In: *CONGRESSO NACIONAL DE TRAUMA E MEDICINA DE EMERGÊNCIA*, 3., 2024. *Anais do III Congresso Nacional de Trauma e Medicina de Emergência*. 2024. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/traumaemergencia/794375-perfil-epidemiologico-de-traumatismo-intracraniano-no-brasil-de-2017-a-2022>>. Acesso em: 17 maio 2025. ISBN: 978-65-272-0395-7.

CACHO, R. O. et al. Access to rehabilitation after stroke in Brazil (AReA study): multicenter study protocol. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 80, n. 10, p.1067-1074, 2022. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758558>

CARRIÈRE, M. et al. An echo of consciousness: brain function during preferred music. *Brain Connectivity*, v. 10, n. 7, p. 385–395, 2020. <https://doi.org/10.1089/brain.2020.0744>

CARVALHO, A. C. B. et al. Profile of patients admitted to the ICU due to neurological disorders. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-19, 2020.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4100>

CASTRO, M. et al. Boosting cognition with music in patients with disorders of consciousness. *Neurorehabil Neural Repair*, v. 29, n. 8, p. 734- 742, 2015.
<https://doi.org/10.1177/1545968314565464>

CHUA, K. S. G. et al. (2023). Prognostic factors in disorders of consciousness: A review. *Journal of Critical Care*, 68, 103316.

DELLA BELLA, G. et al. Detection of EEG dynamic complex patterns in disorders of consciousness. *Communications Biology*, v. 8, n. 1, 2025.
<https://doi.org/10.1038/s42003-025-08666-9>

DELORENZO, R. J. et al. Persistent nonconvulsive status epilepticus after the control of convulsive status epilepticus. *Epilepsia*, v. 39, n. 8, p. 833-40, 1998.
<https://doi.org/10.1111/j.1528-1157.1998.tb01177.x>

DEMIR, A.; DOGAN, F. S.; OGUZ, A. The Evaluation of Patients Admitted to the Emergency Service with Consciousness Disorders, *Medical Journal of Mugla Sitki Kocman University*, v. 3, n. 1. P. 7-12, 2016. Disponível em: <<https://dergi-park.org.tr/en/download/article-file/409769>>. Acesso em: 20 jun 2025.

EBERSOLE, J. S.; PEDLEY, T. A. *Current Practice of Clinical Electroencephalography*. 3. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003.

EDLOW, B. L. et al. Early detection of consciousness in patients with acute severe traumatic brain injury. *Brain*, v. 140, n. 9, p. 2399-2414, 2017.
<https://doi.org/10.1093/brain/awx176>

EDLOW, B. L. et al. Recovery from disorders of consciousness: mechanisms, prognosis and emerging therapies. *Nature Reviews Neurology*, v. 17, n. 3, p. 135-156, 2021.
<https://doi.org/10.1038/s41582-020-00428-x>

EDUARDO, G. A. et al. Traumatismo cranioencefálico: aspectos epidemiológicos e econômicos em Minas Gerais. *Revista Foco*, v. 16, n. 9, p. 01-15, 2023. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2970/1917>>. Acesso em: 13 mai. 2025. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n9-017>

ESTRANEO, A. et al. Do Medical Complications Impact Long-Term Outcomes in Prolonged Disorders of Consciousness? *Arch Phys Med Rehabil*, v. 99, n. 12, p. 2523-2531, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.04.024>

ESTRANEO, A.; BRIAND, M. M.; NOÉ, E. Medical comorbidities in patients with prolonged disorder of consciousness: A narrative review. *NeuroRehabilitation*, v. 54, n. 1, p. 61-73, 2024. <https://doi.org/10.3233/NRE-230130>

FEBRIAWATI, H.; ANDRI, J.; LOSYANTI, Y.; PADILA, P. The effect of auditory sensory stimulation on changes in Glasgow Coma Scale (GCS) scores in patients with

impaired consciousness. *Jurnal Keperawatan Silampari*, v. 6, n. 2, p. 1994–2001, 2023. <https://doi.org/10.31539/jks.v6i2.5684>

FISCHER, D. et al. Applications of advanced MRI to disorders of consciousness. *Seminars in Neurology*, v. 42, p. 325–334, 2022. <https://doi.org/10.1055/a-1892-1894>

FREEMAN, W. J.; QUIROGA, R. Q. *Imaging Brain Function with EEG*. 3. ed. New York: Springer, 2013. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4984-3>

FROUTAN, R. et al. The effect of music therapy on physiological parameters of patients with traumatic brain injury: a triple-blind randomized controlled clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, v. 40, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101216>

GILES, G. E. et al. Habitual exercise is associated with cognitive control and cognitive reappraisal success. *Exp Brain Res*, v. 235, n. 12, p. 3785–3797, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-5098-x>

GÖK, M. Ş.; AKPINAR, R. B. The effect of different auditory stimuli on vital signs and consciousness level in intensive care patients. *Nursing Open*, v. 12, n. 8, 2025. <https://doi.org/10.1002/nop2.70273>

GOLDEN, K. E.; BODIEN, Y. G.; GIACINO, J. T. Disorders of Consciousness: Classification and Taxonomy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, v. 35, n. 1, p. 15–33, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2023.06.011>

GRIFFITH, D. M.; MERRIWEATHER, J. L.; WALSH, T. S. Coordinating rehabilitation in hospital after ICU discharge: priorities and pitfalls. In: PREISER, J. C.; HERRIDGE, M.; AZOULAY, E. (org.). *Post-Intensive Care Syndrome: Lessons from the ICU*. Cham: Springer, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24250-3_24

GRIMM, T.; KREUTZ, G. Music interventions and music therapy in disorders of consciousness: a systematic review of qualitative research. *Arts in Psychotherapy*, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2021.101782>

HERVÉ, M. E. W.; MEW, R. M. Transição do cuidado na alta da unidade de terapia intensiva: revisão de escopo. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 28, p. e3340, 2020.

HOSEINI, S. H. et al. Effectiveness of auditory sensory stimulation on level of consciousness and cognitive function in traumatic brain injury patients: a randomized controlled clinical trial. *Nursing Practice Today*, v. 9, n. 4, p. 349–359, 1 set. 2022. <https://doi.org/10.18502/npt.v9i4.11206>

HOWARD, R. et al. Disorders of Consciousness and Intensive Care Neurology. *Neurology*, p. 987–1048, 2024. <https://doi.org/10.1002/9781119715672.ch28>

HU, W. et al. Video-triggered EEG-emotion public databases and current methods: a survey. *Brain Science Advances*, v. 6, n. 3, p. 255–287, 2020. <https://doi.org/10.26599/BSA.2020.9050026>

INGRASSIA, G. F. Historical evolution of medical knowledge in the field of vegetative state. *Acta Medica Mediterranea*, v. 28, n. 3, p. 191-195, 2012. Disponível em: <http://www.actamedicamediterranea.com/medica/2012/med2012_pag-191.pdf> Acesso em: 01 ago. 2025.

KANG, X. et al. Application of continuous video-electroencephalographic monitoring in patients with consciousness disorders in intensive care unit. *National Medical Journal of China*, v. 95, n. 21, p. 1663–1666, 2015.

KELLER, I.; GARBACENKAITE, R. Neurofeedback in three patients in the state of unresponsive wakefulness. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, v. 40, n. 4, p. 349–356, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9296-7>

KLEM, G. H. et al. The ten-twenty electrode system of the International Federation. The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, v. 52, p. 3-6, 1999.

KNAPIK, P. et al. Epidemiology and clinical characteristics of patients discharged from the ICU in a vegetative or minimally conscious state. *Plos One*. Jun 25; v. 16, n. 6, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253225>

KONDZIELLA, D.; STEVENS, R. D. Classifying disorders of consciousness: past, present, and future. *Seminars in Neurology*, v. 42, p. 239–248, 2022. <https://doi.org/10.1055/a-1883-1021>

KUMAR, S. H.; DHANANJAYA, P. E.; KUMAR, P. P. A Clinical Profile of Delirium in Patients Admitted to Medical Intensive Care Unit. *International Journal of Science and Research*, v. 12, n. 3, p. 618-620, 2023. <https://doi.org/10.21275/SR23314074702>

LANCIONI, G. E. et al. Music stimulation for people with disorders of consciousness: a scoping review. *Brain Sci*, v 11, n. 7, p. 858, 2021. <https://doi.org/10.3390/brainsci11070858>

LE GALL, J. R. et al. Mortality prediction using SAPS II: An update for French intensive care units. *Critical Care*, v. 9, n. 6, p. R645–R652, 2005. <https://doi.org/10.1186/cc3821>

LI W. et al. Global, regional and national trends in the burden of intracranial hemorrhage, 1990-2021: Results from the Global Burden of Disease study. *Heliyon*, v. 11, n. 4, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42608>

LI, J. et al. Responses of patients with disorders of consciousness to habit stimulation: a quantitative EEG study. *Neuroscience Bulletin*, v. 34, n. 4, p. 691–699, 2018. <https://doi.org/10.1007/s12264-018-0258-y>

LIU. et al. Short-term efficacy of music therapy combined with α binaural beat therapy in disorders of consciousness. *Frontiers in Psychology*, v. 13, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.947861>

LUAUTÉ, J. et al. Electrodermal reactivity to emotional stimuli in healthy subjects and patients with disorders of consciousness. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 61, p. 401–406, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.04.007>

MACHADO, C. et al. A Reason For Care in the Clinical Evaluation of Function on The Spectrum of Consciousness. *Functional Neurology, Rehabilitation, and Ergonomics*, v. 7, n. 4, p. 89–99, 2017.

MALINOWSKA, U. et al. Electroencephalographic profiles for differentiation of disorders of consciousness. *Biomedical Engineering Online*, v. 12, p. 109, 21 out. 2013. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-12-109>

McDOWELL, K. et al. Effectiveness of an exercise programme on physical function in patients discharged from hospital following critical illness: a randomised controlled trial (the REVIVE trial). *Thorax*, v. 72, p. 594–595, 2017. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208723>

MELO, R. C. et al. Transição e continuidade do cuidado do pós-alta hospitalar à atenção primária: uma revisão de escopo. *Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, e350216, 2025. <https://doi.org/10.1590/s0103-73312025350216pt>

MENTOR, R. et al. The role of nurses in disorders of consciousness: implementation of sensory stimulation in the neuro-ICU. *Innovation in Aging*, v. 7, p. 975, 2023. <https://doi.org/10.1093/geroni/igad104.3134>

MICHEL, C. M.; MURRAY, M. M. Towards the utilization of EEG as a brain imaging tool. *NeuroImage*, jun. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.12.039>

MISHRA, S. et al. Comparison of four severity assessment scoring systems in critically ill patients for predicting patient outcomes: a prospective observational study from a single tertiary center in Central India. *Cureus*, v. 16, n. 8, e66268, 6 ago. 2024. <https://doi.org/10.7759/cureus.66268>

MISKOWIAK, K. W. et al. Cognitive impairments four months after COVID-19 hospital discharge: pattern, severity and association with illness variables. *European Neuropsychopharmacology*, v. 46, p. 39–48, maio 2021. <https://doi.org/10.1016/j.euro-neuro.2021.03.019>

MULKEY, M. A. et al. Patient safety: cognitive assessment at intensive care unit discharge. *Critical Care Nurse*, v. 43, n. 2, p. 64–79, abr. 2023. <https://doi.org/10.4037/ccn2023718>

MUNGAN, İ. et al. The predictive power of SAPS-3 and SOFA scores and their relations with patient outcomes in the surgical intensive care unit. *Turkish Journal of Surgery*, v. 35, n. 2, p. 124–130, 2019. <https://doi.org/10.5578/turkjsurg.4223>

NAKANISHI, N. et al. Post-intensive care syndrome follow-up system after hospital discharge: a narrative review. *Journal of Intensive Care*, v. 12, n. 1, p. 2, 12 jan. 2024. <https://doi.org/10.1186/s40560-023-00716-w>

NEKRASOVA, J. et al. One-year demographical and clinical indices of patients with chronic disorders of consciousness. *Brain Sciences*, v. 11, n. 5, p. 651, 16 maio 2021. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050651>

NORTHROP, R. B. *Analysis and application of analog electronic circuits to biomedical instrumentation*. Boca Raton, FL: CRC Press LLC, 2004. <https://doi.org/10.1201/9780203492734>

O'KELLY, J. et al. Neurophysiological and behavioral responses to music therapy in vegetative and minimally conscious states. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 7, p. 884, 25 dez. 2013. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00884>

OKUMURA, Y. et al. Brain activation by music in patients in a vegetative or minimally conscious state following diffuse brain injury. *Brain Injury*, v. 28, n. 7, p. 944–950, 2014. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.888477>

OLEJNICZAK, P. Neurophysiologic basis of EEG. *Journal of Clinical Neurophysiology*, v. 23, n. 3, p. 186–189, 2006. <https://doi.org/10.1097/01.wnp.0000220079.61973.6c>

PARRY-JONES, A. R. et al. Organização Mundial do AVC (WSO): ficha informativa global sobre hemorragia intracerebral 2025. *International Journal of Stroke*, v. 20, n. 2, p. 145–150, fev. 2025. <https://doi.org/10.1177/17474930241307876>

PASTOR, J. T.; VEGA-ZELAYA, L.; CANABAL, A. Pilot study: the differential response to classical and heavy metal music in intensive care unit patients under sedo-analgesia. *Journal of Integrative Neuroscience*, v. 22, n. 2, p. 30, 2023. <https://doi.org/10.31083/j.jin2202030>

PINTO, M. S. G. *Validation of SAPS II score in PRE-DELIRIC model to early identify delirium in ICU patients*. 2013. Disponível em: <<https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/84943/2/30952.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2025.

PONCIANO, V. et al. Experimental study for determining the parameters required for detecting ECG and EEG related diseases during the timed-up and go test. *Computers*, v. 9, n. 3, p. 67, 2020. <https://doi.org/10.3390/computers9030067>

PUGGINA, A. C. G.; DA SILVA, M. J. P. Patients with disorders of consciousness: vital, facial and muscular responses to music or messages. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 68, n. 1, 1 jan. 2015. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2015680114p>

PUGGINA, A. C.; PAES DA SILVA, M. J.; FERREIRA SANTOS, J. L. Use of music and voice stimulus on patients with disorders of consciousness. *Journal of Neuroscience Nursing*, v. 43, n. 1, 2011. <https://doi.org/10.1097/JNN.0b013e3182029778>

RAJÃO, F. L.; MARTINS, M. Atenção domiciliar no Brasil: estudo exploratório sobre a consolidação e uso de serviços no Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 1863–1872, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020255.34692019>

- RAPSANG, A. G.; SHYAM, D. C. Scoring systems in the intensive care unit: a compendium. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, v. 18, p. 220–228, 2014. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.130573>
- RASMUS, A. et al. Nonverbal communication of trauma patients in a state of minimal consciousness. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, v. 26, p. 304–308, 2019. <https://doi.org/10.26444/aaem/91911>
- ROLLNIK, J. D.; ALTENMÜLLER, E. Music in disorders of consciousness. *Frontiers in Neuroscience*, v. 8, p. 190, 2014. <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00190>
- SAPORITO, G. et al. Assessment of frequency and predictive value of comorbidities in patients with disorders of consciousness in the acute setting. *Neurotrauma Reports*, 2024. <https://doi.org/10.1089/neur.2023.0120>
- SAUSENG, P. et al. A shift of visual spatial attention is selectively associated with human EEG alpha activity. *European Journal of Neuroscience*, v. 22, n. 11, p. 2917–2926, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2005.04482.x>
- SAYED DAUD, S. N. S.; SUDIRMAN, R.; NORHAFIZAH, N. Electroencephalogram pattern under exposure of audio stimulation and verbal memory assessment. *Journal of Medical and Health Technology*, v. 1, n. 1, p. 38–44, 2022. <https://doi.org/10.11113/jmeditec.v1n1.15>
- SCHEY, J. E.; SCHOCH, M.; KERR, D. The predictive validity of the Full Outline of UnResponsiveness score compared to the Glasgow Coma Scale in the intensive care unit: a systematic review. *Neurocritical Care*, 5 nov. 2024. <https://doi.org/10.1007/s12028-024-02150-8>
- SCHOMER, D. L.; SILVA, F. H. L. da. *Niedermeyer's electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields*. 6. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
- SENA, R. L. et al. Uma análise epidemiológica do perfil das hospitalizações por traumatismo cranioencefálico no Brasil de 2019 a 2023. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 583–601, 2024. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p583-601>
- SESSLER, C. N. et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 166, n. 10, p. 1338–1344, 15 nov. 2002. <https://doi.org/10.1164/rccm.2107138>
- SHARMA, S.; NUNES, M.; ALKHACHROUM, A. Adult critical care electroencephalography monitoring for seizures: a narrative review. *Frontiers in Neurology*, v. 13, 2022. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.951286>
- SOARES DE OLIVEIRA, A. et al. Critically ill patients with high predicted mortality: incidence and outcome. *Medicina Intensiva*, v. 48, n. 2, p. 85–91, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2023.10.003>

SU, J. Y. et al. Implementing the Richmond Agitation-Sedation Scale in a respiratory critical care unit: a best practice implementation project. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, v. 17, n. 8, p. 1717–1726, 2019.

<https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-004011>

SUN, J.; CHEN, W. Music therapy for coma patients: preliminary results. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 19, n. 7, p. 1209–1218, abr. 2015.

SZIRMAI, D. et al. EEG connectivity and network analyses predict outcome in patients with disorders of consciousness: a systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, v. 10, n. 10, e31277, 15 maio 2024. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31277>

TEIXEIRA, C. et al. Follow-up after intensive care unit discharge: a scoping review. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 86–95, 2018.

<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20180016>

TRINKA, E. et al. A definition and classification of status epilepticus – report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia*, v. 56, n. 10, p. 1515–1523, out. 2015. <https://doi.org/10.1111/epi.13121>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Faculdade de Medicina. *Projeto pedagógico Programa de Residência Multiprofissional ou em Área Profissional da Saúde: processo de autorização*. Uberlândia: UFU, 2012. Disponível em: <https://www.fam.med.ufu.br/system/files/conte%C3%BAdo/apec_1.pdf> Acesso em: 26 jul. 2025.

VAN DRIEL, J. et al. Local and interregional alpha EEG dynamics dissociate between memory for search and memory for recognition. *NeuroImage*, v. 149, p. 114–128, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.01.031>

VANONI, S.; SALMANI, F.; JOUZI, M. The effect of sensory stimuli with a familiar voice and patient's auditory preferences on the level of consciousness of brain injury patients admitted to intensive care units. *Iranian Journal of Nursing*, v. 34, n. 133, p. 82–95, 2022. <https://doi.org/10.32598/ijn.34.5.7>

VAROTTO, P. et al. Music and emotion: an EEG connectivity study in patients with disorders of consciousness. In: *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 2012, August. Anais [...]. p. 5206–5209.

<https://doi.org/10.1109/EMBC.2012.6347167>

WALSH, T. S. et al. Increased hospital-based physical rehabilitation and information provision after intensive care unit discharge: the RECOVER randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, v. 175, p. 901–910, 2015. <https://doi.org/10.1001/jamaintern-med.2015.0822>

WOLFF, M.; VANN, S. D. The cognitive thalamus as a gateway to mental representations. *Journal of Neuroscience*, v. 39, n. 1, p. 3–14, 2019.

<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0479-18.2018>

WOO, J. et al. Complicações médicas, neurológicas e neuromusculoesqueléticas. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, v. 35, n. 1, p. 127–144, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2023.06.024>

WU, M. et al. Effect of acoustic stimuli in patients with disorders of consciousness: a quantitative electroencephalography study. *Neural Regeneration Research*, v. 13, n. 11, p. 1900–1906, 2018. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.238622>

XIAO, X.; CHEN, W.; ZHANG, X. The effect and mechanisms of music therapy on the autonomic nervous system and brain networks of patients of minimal conscious states: a randomized controlled trial. *Frontiers in Neuroscience*, v. 17, 2023. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1182181>

YOUNG, M. J.; PETERSON, A. Neuroethics across the disorders of consciousness care continuum. *Seminars in Neurology*, v. 42, p. 375–392, 2022. <https://doi.org/10.1055/a-1883-0701>

ZHANG, B. et al. Many faces of the hidden souls: medical and neurological complications and comorbidities in disorders of consciousness. *Brain Sciences*, v. 11, n. 5, p. 608, 2021. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050608>

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Estudo do efeito da estimulação musical baseada em eletroencefalografia (EEG)

Pesquisador: João Batista Destro Filho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82824017.5.0000.5152

Instituição Proponente: Faculdade de Engenharia Elétrica

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.570.022

Apresentação do Projeto:

O protocolo de pesquisa intitulado "Estudo do efeito da estimulação musical baseada em eletroencefalografia (EEG)" pretende estudar prospectivamente os efeitos de estimulação musical em pacientes da Unidade de Terapia Intensiva Adulta (UTIA) do Hospital de Clínicas de Uberlândia, sem perturbar a rotina de tratamento dos mesmos, investigando a influência de tais estimulações através do EEG previsto no protocolo de tratamento, e através dos parâmetros de monitoramento contínuo (em termos de pressões arteriais e frequências cardíacas). O grupo de estudo receberá estimulação musical prolongada, ou seja, durante três dias consecutivos logo após a realização do EEG de rotina. Já o grupo controle não receberá estas estimulações. O Eletroencefalograma (EEG) mede a atividade elétrica do cérebro em diferentes locais do córtex cerebral, geralmente usando eletrodos colocados no couro cabeludo. Suas principais vantagens sobre as outras técnicas de gravação são a alta resolução temporal e o fato de que pode ser gravado de forma não-invasiva. Devido ao baixo custo, as gravações de EEG são amplamente utilizados tanto em ambientes clínicos quanto em pesquisas. Isso faz com que esse exame seja uma ferramenta muito acessível e útil, que é particularmente interessante para a análise dos processos cerebrais de alto nível. No contexto das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), observa-se que existe uma tendência internacional em utilizar registros de EEG para monitorização contínua de pacientes neurologicamente críticos. Particularmente, no contexto de pacientes em coma, o EEG revelou recentemente resultados significativos, com impacto clínico

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLANDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br