



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE**

GERMANA MARIA SOARES DA CUNHA

**DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO
DO ZUMBIDO**

**CAMPINA GRANDE
2020**

GERMANA MARIA SOARES DA CUNHA

**DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO
DO ZUMBIDO**

Dissertação de Mestrado (Artigo) apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde.

Área de concentração: Neurociências e Motricidade Humana.

Orientador: Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos.

**CAMPINA GRANDE
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C122d Cunha, Germana Maria Soares da.
Desenvolvimento de plano terapêutico utilizando Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua para neuromodulação do zumbido [manuscrito] / Germana Maria Soares da Cunha. - 2020.
44 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2020.
"Orientação : Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."
1. Zumbido. 2. Neuromodulação. 3. Estimulação Cerebral não invasiva. 4. Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. I. Título

21. ed. CDD 600

GERMANA MARIA SOARES DA CUNHA

**DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO
ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA
PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde.

Dissertação aprovada em: 28/05/2020

BANCA EXAMINADORA:



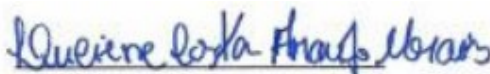
Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Lorena Carneiro de Macêdo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Luciene Costa Araújo Moraes
UNINASSAU

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde e sabedoria para seguir sempre em frente. Obrigada por ser a minha força e o meu guia em todos os momentos. A ti, Senhor, toda honra e toda a glória!

A minha mãe Rita, meu noivo Matheus e minha filha Mariana, pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida. Por acreditarem em mim, e não medirem esforços para a concretização dos meus sonhos. Sem vocês, nada seria possível. Amo vocês com amor eterno!

Aos meus amigos, irmãos que eu não tive, e anjos que Deus colocou em meu caminho. Mesmo com a distância, sempre se fizeram presentes na minha vida e estarão sempre em meu coração. Obrigada pelo companheirismo, apoio e amizade incondicional. Amo vocês!

Aos meus orientadores, estes que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, que sempre foram grandes exemplos para mim e que vão continuar presentes em minha vida com certeza, o meu muito obrigado!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Esquema de intervenção.....	23
Figura 2 –	Área temporoparietal esquerda – ATE e no córtex pré-frontal dorsolateral direito – CPFDL.....	24
Figura 3 –	Sistema Internacional 10-20 da Eletroencefalografia.....	24
Figura 4 –	Gerador de corrente continua ETCC.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características da amostra	26
Tabela 2 –	Medianas e significância estatística das variáveis intensidade do zumbido (lateralidade), protocolos de auto avaliação de zumbido (<i>THI</i>) e ansiedade (IDATE) comparando entre os tempos (antes e após tratamento)	28
Tabela 3 –	Medianas e significância estatística das variáveis intensidade do zumbido (lateralidade), protocolos de auto avaliação de zumbido (<i>THI</i>) e ansiedade (IDATE) comparando entre os grupos (ETCC e <i>sham</i>)	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATE	Área Temporoparietal Esquerda
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CPFDL	Córtex Pré-Frontal Dorsolateral Direito
dB	Decibel
DP	Desvio Padrão
EEG	Eletroencefalografia
EVA	Escala Visual Analógica
ETCC	Estimulação Transcraniana de Corrente Contínua
IDATE	Inventário de Ansiedade Traço-Estado
kHz	Quilo-Hertz
LAMHNEC	Laboratório de Motricidade Humana e Neurociências
mA	Miliampere
NaCl	Cloreto de Sódio
NUTES	Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde
<i>Sham</i>	Grupo controle recebeu estímulo placebo (simulação)
SNC	Sistema Nervoso Central
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<i>THI</i>	<i>Tinnitus Handicap Inventory</i>
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO

DEVELOPMENT OF THERAPEUTIC PLAN USING TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION FOR TINNITUS NEUROMODULATION

Germana Maria Soares da Cunha*
Danilo de Almeida Vasconcelos**

RESUMO

Introdução: Zumbido é uma sensação de som fantasma experimentada na ausência de qualquer fonte sonora externa, que tem um impacto significativo na qualidade de vida. Afeta igualmente ambos os sexos, ocorrendo mais frequentemente entre 40 e 70 anos de idade. **Método:** O estudo é caracterizado como um ensaio clínico placebo controlado, onde foram incluídos 31 pacientes com zumbido crônico, atendidos em uma clínica particular (Núcleo de Saúde Integrada) em parceria com o Laboratório de Motricidade Humana e Neurociências (LAMHNEC) vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde – NUTES da UEPB. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CAAE: 21613019.0.0000.5187). Os participantes de ambos os sexos, idade acima de 18 anos foram divididos em dois grupos (ETCC e *sham*). Os procedimentos de coleta e terapia, foram compostos de avaliação audiológica, com realização dos exames de audiometria e acufenometria, além dos questionários de auto avaliação do zumbido – *Questionário Tinnitus Handicap Inventory (THI)*, Escala Visual Analógica (EVA), e do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). Após as entrevistas, foi dado início a intervenção com a ETCC, que contou com atendimentos semanais. **Resultados:** Foram realizadas estatísticas descritivas das variáveis: idade, sexo, lateralidade, perda auditiva e tipo de som, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson e não foram observadas diferenças significativas entre os grupos, ou seja, nestes construtos a amostra foi homogênea. Em relação à orelha esquerda, a análise entre as sessões demonstrou que para a ETCC tratamento houve um aumento médio de intensidade de 8 dB para 10 dB, enquanto que para o grupo *sham* houve média da diminuição da intensidade de 8 dB e para 6 dB. Assim, no grupo *sham* houve melhora da sensação sonora de intensidade nas duas orelhas. a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua pode ser uma alternativa de grande valia e eficácia, por seu destaque em função da praticidade e simplicidade na aplicação, segurança, baixo custo e resultados satisfatórios em relação à supressão e/ou diminuição do desconforto causado pelo zumbido. Observou-se melhor resultado de efeitos positivos e presença de alívio do sintoma quando foram combinados os seguintes parâmetros: ETCC anódica na Área Temporoparietal Esquerda – ATE ou do Córtex Pré Frontal Dorsolateral bilateral- CPF DL (com ânodo a direita e cátodo a esquerda), 5 sessões, aplicação de 20 minutos com uma corrente de 2 mA de intensidade. No

* Fonoaudióloga. Especialista em Audiologia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia - CFFa. E-mail: germanamscunha@hotmail.com.

**Fisioterapeuta. Doutor em Saúde Materno Infantil pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira. Professor Titular do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: osteopatia@gmail.com.

presente estudo, o grupo ativo demonstrou escores significativamente reduzidos quanto à medida do desconforto auditivo, intensidade e frequência melhorando a sensação de desconforto. **Conclusão:** A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua foi capaz de modular a percepção sonora em relação às características psicoacústicas do sintoma (sensação de intensidade, sensação de frequência e tipo de som), além de diminuir o desconforto auditivo provocado pelo mesmo. Os resultados não se mostraram muito expressivos, mas diante dos relatos e dos números encontrados a técnica também se mostrou eficaz na diminuição do incômodo provocado pelo sintoma.

Palavras-chave: Zumbido; Neuromodulação; Estimulação Cerebral não invasiva; ETCC.

ABSTRACT

Introduction: Tinnitus is a phantom sound sensation experienced in the absence of any external sound source, which has a significant impact on quality of life. It affects both sexes equally, occurring most often between 40 and 70 years of age. **Method:** The study is characterized as a controlled placebo clinical trial, which included 31 patients with chronic tinnitus, seen at a private clinic (Nucleus for Integrated Health) in partnership with the Human Motricity and Neuroscience Laboratory (LAMHNEC) linked to the Post-Graduation in Health Science and Technology from the Nucleus of Strategic Technologies in Health - NUTES of UEPB. The study was approved by the Research Ethics Committee (CAAE: 21613019.0.0000.5187). Participants of both sexes, aged over 18 years were divided into two groups (tDCS and sham). The collection and therapy procedures consisted of audiological evaluation, with audiometry and acuphenometry tests, in addition to the self-assessment questionnaires for tinnitus - Tinnitus Handicap Inventory (THI), Visual Analog Scale (VAS), and the Inventory of State-Trait Anxiety (IDATE). After the interviews, an intervention with the tDCS was initiated, which had weekly consultations. **Results:** Descriptive statistics of the variables were performed: age, sex, laterality, hearing loss and type of sound, using Pearson's chi-square test and no significant differences were observed between groups, that is, in these constructs the sample was homogeneous. Regarding the left ear, the analysis between sessions showed that for tDCS treatment there was an average increase in intensity from 8 dB to 10 dB, while for the sham group there was an average decrease in intensity of 8 dB and to 6 dB. Thus, in the sham group, there was an improvement in the sound sensation of intensity in both ears. Transcranial Direct Current Stimulation can be an alternative of great value and efficiency, due to its prominence due to the practicality and simplicity in the application, safety, low cost and satisfactory results in relation to suppression and / or reduction of discomfort caused by tinnitus. A better result of positive effects and presence of symptom relief was observed when the following parameters were combined: anodic TCC in the Left Temporoparietal Area - TTA or bilateral Dorsolateral Pre-Frontal Cortex - CPFDL (with anode on the right and cathode on the left), 5 sessions, application of 20 minutes with a current of 2 mA of intensity. In the present study, the active group showed significantly reduced scores for the measurement of auditory discomfort, intensity and frequency, improving the sensation of discomfort. **Conclusion:** Transcranial direct current stimulation was able to modulate sound perception in relation to the symptom's psychoacoustic characteristics (sensation of intensity, sensation of frequency and type of sound), in addition to reducing the auditory discomfort caused by it. The results were not very expressive, but given the reports and figures found, the technique was also effective in reducing the discomfort caused by the symptom.

Keywords: Tinnitus; Neuromodulation; Cerebral Stimulation non-invasive; tDCS.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Zumbido	15
2.2 Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua	17
3 MÉTODO.....	21
3.1 Sujeitos e procedimentos do estudo	21
3.2 Procedimentos de Coleta e Intervenção	22
3.3 Protocolo de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua.....	23
3.4 Análise estatística	25
4 RESULTADOS.....	26
5 DISCUSSÃO	31
6 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICES	39
APÊNDICE A	40
ANEXOS	41
ANEXO A	42
ANEXO B	43
ANEXO C	45

1 INTRODUÇÃO

Zumbido é uma sensação de som fantasma experimentada na ausência de qualquer fonte sonora externa, tem um impacto significativo na qualidade de vida e afeta igualmente ambos os sexos, ocorrendo mais frequentemente entre 40 e 70 anos de idade (SANTOS et al., 2018; WANG et al., 2017).

O zumbido não é considerado uma doença, é um sintoma de alguma enfermidade como perda auditiva, vertigem, tontura, exposição ao ruído, história otológica, doenças cardiovasculares, metabólicas, hormonais, doenças neurológicas ou psiquiátricas, qualidade do sono, uso de medicamentos, sintomas dentários: bruxismo ou apertamento dentário (ONISHI et al., 2017).

Enquanto o mecanismo para o zumbido permanece desconhecido, alguns estudos sugeriram que o zumbido seja relativo a uma privação sensorial e que pode resultar da funcionalidade alterada em vários níveis, fazendo com que a propagação da atividade neural seja anormal em toda a rede auditiva (WANG et al., 2017). Tanto a via auditiva quanto não auditiva estão envolvidos nos mecanismos patofisiológicos do zumbido, e, assim, representam alvos de avaliação e de tratamento (MINAMI et al., 2015).

Para que se estabeleça um tratamento ideal, o profissional deve sempre se atentar para os sintomas do zumbido e, em particular, procurar uma causa estrutural, tais como os já mencionados. A subjetividade da avaliação deste sintoma e a ausência de medida objetiva imprimem certas dificuldades na realização dos estudos, levando a uma série de divergências entre eles (SANTOS FILHA; MATAS, 2010).

Aplicações de técnicas de estimulação e modulação cerebral têm sido bastante desenvolvidas durante a última década. Estas técnicas têm mostrado resultados promissores nas desordens nas atividades neuronais, onde as interfaces neurais não recuperáveis são as principais características (YUAN et al., 2018).

Como ainda não foi descoberto um tratamento que elimine o zumbido por completo, os pesquisadores e clínicos se concentram em estudar métodos que visam à diminuição do volume do zumbido, um desses métodos que podem ser utilizados é a neuromodulação (RABAU et al., 2017).

Neuromodulação é definida como o processo que aumenta a neuroplasticidade, cujo principal objetivo é preparar o cérebro para responder melhor

ao tratamento das perturbações neurais, para isso, existem alguns métodos não invasivos, tais como a estimulação transcraniana de corrente contínua (ETCC). A ETCC tem sido usado como uma ferramenta de pesquisa para a supressão de zumbido, no entanto, para transformar o ETCC de ferramenta de pesquisa para uma ferramenta clínica, serão necessárias mais investigações no sentido de converter o impacto de transitório para duradouro (SHEKHAWAT; VANNESTE, 2018; HYVÄRINEN; MÄKITIE; AARNISALO, 2016; SHEKHAWAT et al., 2015c).

Neste contexto a ETCC é recomendada como um tratamento alternativo para diminuir a percepção de zumbido, se apresenta como uma forma não-invasiva de estimulação transcraniana, em que a corrente elétrica passa através do córtex cerebral por eletrodos implantados na pele. Dentre os benefícios desta técnica, tem-se o baixo custo, método indolor e facilidade na aplicação (SANTOS et al., 2018).

No entanto, diversos estudos sobre a eficácia do ETCC para o zumbido produziram resultados variáveis e o número de ensaios clínicos prospectivos e randomizados atualmente é limitado (SHEKHAWAT; STINEAR; SEARCHFIELD, 2015).

Contudo o objetivo desse estudo foi desenvolver um plano terapêutico utilizando a estimulação transcraniana de corrente contínua para neuromodulação do zumbido. A partir dessa intervenção, foram verificados os efeitos deste protocolo em pacientes com zumbido, onde foi feita a associação através de análise estatística entre a resposta ao tratamento e as respostas aos questionários (*Tinnitus Handicap Inventory – THI* e Inventário de Ansiedade Traço-Estado – IDATE).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ZUMBIDO

O zumbido é a sensação persistente de um som cuja fonte sonora é inexistente e apresenta-se como um sintoma e não uma doença. Indivíduos com zumbido realizam avaliações, exames e possíveis intervenções com profissionais especializados (RALLI et al., 2016; HAIDER et al., 2016; HENRY, 2016). Este sintoma é acompanhado por diferentes comorbidades tais como alterações de humor, irritação, raiva, ansiedade, depressão, atenção reduzida e falta de sono (BAYAT et al., 2018).

O zumbido afeta as atividades de vida diárias podendo levar o indivíduo a um alto nível de estresse. A literatura traz diversos mecanismos e estruturas que possivelmente sejam as causas do zumbido, mas nem sempre esses achados se repetem. A única certeza que os autores apontaram porque não é só o sistema auditivo que induz o zumbido, pois múltiplos sistemas não auditivos também estão envolvidos (RABAU et al., 2017; HAIDER et al., 2016).

Um grande número de reclamações e efeitos negativos a respeito do zumbido são relatadas pelos pacientes. Como exemplos, efeitos na vida diária e na saúde em geral, bem-estar psicológico e qualidade de vida pessoal, bem como um impacto social em termos de isolamento social, o desempenho do trabalho prejudicado, existência de problemas somáticos adicionais e afins (HAIDER et al., 2016).

Pesquisadores e especialistas quantificaram o zumbido através de medidas psicoacústicas e de diversas escalas de avaliação. A percepção auditiva é caracterizada pela intensidade, altura e timbre. São estas características que irão orientar as intervenções para o alívio do zumbido, cujo objetivo maior é tentar reduzir o volume e os impactos negativos que este sintoma causa da vida do indivíduo (SANTOS et al., 2018; HENRY, 2016).

Ao caracterizar o zumbido o avaliador conta com alguns parâmetros em sua análise. O tipo de som é de grande importância, pois através dele pode se chegar à doença de base, por exemplo, o zumbido pulsátil pode ser causado por doenças vasculares, já a descrição de um som mais rápido e repetitivo, indica diagnóstico de mioclonia; outro parâmetro a ser investigado é o tempo de início dos sintomas, tendem a ser maior no zumbido crônico; a lateralidade e simetria que indicam

possíveis perdas auditivas associadas; a continuidade e intermitência; e a modulação que indica a mudança imediata do zumbido na presença do estímulo (ONISHI et al., 2017).

O zumbido pode ser dividido didaticamente como subjetivo e objetivo. O zumbido subjetivo é aquele que apenas o indivíduo portador ouve. Já o objetivo, pode ser ouvido pelo examinador, havendo presença real de som que emana pelo canal auditivo, o que descreve um zumbido somático (HENRY, 2016). A maioria dos casos de zumbido são subjetivos, implica dizer que o zumbido é percebido apenas pelo paciente, não existindo nenhuma fonte clínica de poder sonoro, dependendo assim de medidas de auto relato (HAIDER et al., 2016).

Há também outro tipo de classificação muito frequentemente utilizada na literatura, é a que diferencia o zumbido de estruturas para-auditivas, normalmente de origem muscular ou vascular, das estruturas auditivas. O zumbido resultante das estruturas auditivas pode ter várias causas: otológicos, cardiovascular, metabólica, neurológica, farmacológica, odontológica e psicogênica (SANTOS et al., 2018).

O processo que explica a perturbação causada pelo zumbido foi descrito em estudo como modelo neurofisiológico (JASTREBOFF, 1990). Ele se divide em três etapas: geração, detecção e percepção. A geração ocorre principalmente nas vias auditivas periféricas, a detecção acontece nos centros subcorticais e a percepção no córtex auditivo (ONISHI et al., 2017).

Atualmente ainda é desconhecida a etiologia e patogênese do zumbido. Sua etiologia sintomática ou idiopática muitas vezes é baseada num processo fisiopatológico primário frequentemente associado à comorbidades que podem ser tanto pré-existentes quanto desencadeadas pelo zumbido (ZENNER et al., 2016).

Para os casos de zumbido idiopático a orientação de tratamento se baseia apenas no sintoma, definido pelo paciente como a percepção de um som quando não há nenhuma fonte de som presente. Para esta classificação, a percepção de zumbido é observada como sendo semelhante a um assobio, um ruído ou outro som com características semelhantes a certas frequências de sons específicos (SUZUKI et al., 2017).

Ainda não se tem evidências de uma terapia efetiva e definitiva para o tratamento do zumbido, visto que, são inúmeras causas. É de extrema relevância iniciar a investigação relacionando a causa e efeito, buscando a etiologia da doença de base para ser possível suprimir ou inibir o zumbido. Quando a melhora não

acontece, muitas vezes o paciente volta para casa sem qualquer assistência ou com a orientação de que precisa conviver com essa sensação (FOROGH et al., 2016; SUZUKI et al., 2017).

A presença de zumbido pode indicar que algo está errado em algum ponto do sistema auditivo. Ele também pode ser o resultado de uma série de condições de saúde, como a perda auditiva induzida por ruído, acústico trauma, presbiacusia, vertigem, tontura, doenças cardiovasculares, metabólicas, hormonais, doenças neurológicas ou psiquiátricas, qualidade do sono e medicamentos ototóxicos (OITICICA; BITTAR, 2015).

O conceito multidimensional do zumbido implica na sua definição em domínios, por exemplo, como o quão alto ou como emocionalmente angustiante para um paciente pode ser seu zumbido. Estes domínios podem ser interpretados como modelo biopsicossocial de incapacidade para deficiências, limitações de atividade e restrição de participação, bem como os fatores ambientais que afetam essas experiências (HAIDER et al., 2016).

Em estudo foi encontrado que características distintas na percepção do som têm diferentes reações no sistema nervoso central (SNC). Mapeando zumbido com o uso da eletroencefalografia (EEG), por exemplo, foram encontradas respostas distintas ao zumbido semelhantes a tom puro e ruído, reforçando a importância de separar estes sintomas (SUZUKI et al, 2017).

Diante de vários estudos acerca das possíveis técnicas para suprimir o zumbido, encontra-se a neuromodulação, que por definição atua no processo de otimização da neuroplasticidade usando métodos invasivos ou não invasivos. O principal objetivo da neuromodulação é aumentar a neuroplasticidade, a fim de que o cérebro possa ser preparado para responder melhor as atividades neuronais. As técnicas não invasivas ganharam espaço nas pesquisas por se tratarem de métodos que não causam dor, são toleráveis, confortáveis e com baixos efeitos colaterais (SHEKHAWAT; VANNESTE, 2018).

2.2 ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA DE CORRENTE CONTÍNUA (ETCC)

A estimulação transcraniana de corrente contínua (ETCC), apresenta-se como uma técnica de estimulação cerebral indolor e não invasiva que atua na modulação da excitabilidade do córtex levando a alteração da plasticidade neural a

longo prazo. É uma forma de neuromodulação onde uma corrente direta e de baixa intensidade estimula o cérebro através de um par de eletrodos (ânodo e cátodo) colocados no couro cabeludo (YUAN et al., 2018; WANG et al., 2017; PAL et al., 2015).

O córtex pré-frontal possui funções como armazenamento de memória e atenção, bem como efeitos inibitórios sobre o córtex auditivo primário, por este motivo, pode estar envolvido na natureza crônica do zumbido (PAL et al., 2015). A ETCC surge como uma alternativa, dentre as técnicas de neuromodulação, para minimizar a intensidade e desconforto causados pelo zumbido através de indução da plasticidade cortical modulando o mau funcionamento das estruturas cerebrais (JACQUEMIN et al., 2018).

As configurações mais utilizadas para ETCC em intensidade de estimulação, duração e frequência são 1,0-2,0 mA durante 10-30 minutos em 5-6 sessões, embora estes parâmetros possam divergir entre os autores. Os principais locais de estimulação para ETCC são: a área temporoparietal esquerda e o córtex pré-frontal dorsolateral. Correspondem a área de Brodmann (córtex auditivo primário) que compreende as áreas de associação auditiva e partes do sistema límbico (amígdala e hipocampo). Estas áreas são parte de uma rede neural que provavelmente desempenham um importante papel no tocante a percepção do zumbido (LEE et al., 2017; SHEKHAWAT et al., 2015a; SHEKHAWAT et al., 2015b).

O catódo (inibidor) e ânodo (excitatório) ETCC foram designados a interferir na atividade neuronal através da despolarização ou hiperpolarização do potencial da membrana, sem geração de um potencial de ação e as áreas do córtex pré-frontal, córtex auditivo e área temporoparietal esquerda, foram às áreas mais investigadas por causa dos seus papéis na origem do zumbido (SHEKHAWAT; VANNESTE, 2017; PAL et al., 2015; SHEKHAWAT; STINEAR; SEARCHFIELD, 2012).

A montagem da área temporoparietal esquerda têm sido eficaz na supressão do zumbido, pois estimula várias áreas corticais e subcorticais, que, por competição ou inibição resulta na redução de hiperatividade causada pelo zumbido. Debaxo da área temporoparietal esquerda encontra-se o córtex auditivo primário, áreas de associação auditiva, e partes do sistema límbico, partes da rede neural que podem estar diretamente envolvidas com o zumbido (SHEKHAWAT et al., 2014).

Estudos mostram que os efeitos relatados após o ETCC apresentam resultados que divergem consideravelmente e estas diferenças pode ser atribuída à

posição do eletrodo, ao tamanho do eletrodo, a orientação do campo elétrico (definido pelas posições e as polaridades dos eletrodos), a duração da estimulação e intensidade da corrente. A principal limitação do ETCC é a falta de protocolo, padrão de estimulação ampla, especialmente quando há uma grande distância entre o cátodo e o ânodo (JACQUEMIN et al., 2018).

A polaridade da estimulação, por exemplo, determina o efeito modulador do ETCC. A anódica resulta em um aumento na excitabilidade cortical por despolarização de neurônios e a catódica diminui excitabilidade por hiperpolarização. Os alvos mais comuns para a estimulação são a área temporoparietal esquerda e o córtex pré-frontal dorsolateral, partes da rede neural desempenham um papel importante na percepção do zumbido (JACQUEMIN et al., 2018; LEE et al., 2017; MINAMI et al., 2015)

Pesquisas na área de zumbido e ETCC geralmente investigam os efeitos do tratamento em apenas uma ou duas sessões da neuromodulação, mas não foram encontrados grandes impactos a longo prazo sobre o zumbido (SHEKHAWAT et al., 2014). Em outra pesquisa, foi buscado otimizar os parâmetros da montagem na área temporoparietal esquerda, sendo encontrada intensidade da corrente e duração de 2 mA a 20 minutos como definições de intensidade e duração mais favoráveis para a supressão do zumbido (SHEKHAWAT; STINEAR; SEARCHFIELD, 2012).

Foi observado em estudos anteriores que a ETCC é considerada uma terapia que oferece poucos efeitos colaterais e quando aparecem são leves, sendo eles a hiperemia na região sob o eletrodo, sensação de formigamento leve e coceira, fadiga moderada, enquanto que a dor de cabeça, náuseas, e insônia são possíveis efeitos secundários após a estimulação, no entanto, são raros e pouco referidos pelos pacientes (NITSCHKE et al., 2003; FOERSTER, 2013; FERTONANI et al., 2015; JACQUEMIN et al., 2018).

A utilização anódica do ETCC na área temporoparietal esquerda utilizando uma corrente de intensidade de 2mA durante 20 minutos, foi o mais eficaz, para alívio do zumbido em 35% a 40% dos participantes. A estimulação catódica com ânodo sobre o córtex pré-frontal dorsolateral e cátodo ao longo do córtex pré-frontal dorsolateral também resultaram em significativa supressão da percepção do zumbido (42%) (SHEKHAWAT et al., 2015a; SHEKHAWAT et al., 2015b).

As técnicas de neuromodulação são possibilidades de se trabalhar com a plasticidade neural e atingir as redes neurais patológicas responsáveis pelo

zumbido. Os resultados esperados irão depender da polaridade da estimulação, a anódica causa despolarização neuronal conduzindo o aumento da excitabilidade, a estimulação catódica provoca hiperpolarização neuronal que conduz a uma diminuição da excitabilidade. Portanto, quando um ânodo ou cátodo está posicionado sobre uma área alvo do córtex, pode facilitar ou suprimir a atividade cortical (SHEKHAWAT; VANNESTE, 2017; SHEKHAWAT et al., 2015c; JOOS et al., 2014).

3 MÉTODO

3.1 SUJEITOS E PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

O estudo foi caracterizado como um ensaio clínico randomizado controlado, onde foram incluídos 31 pacientes com zumbido crônico, independente da lateralidade do sintoma, atendidos em uma clínica particular (Núcleo de Saúde Integrada) em parceria com o Laboratório de Motricidade Humana e Neurociências (LAMHNEC) vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde – NUTES da UEPB.

Sujeitos com zumbido foram aleatoriamente randomizados em dois grupos: Grupo 1, (n=16): Receberam ETCC ativa na intensidade de 2 mA, com ânodo na área temporoparietal esquerda – ATE e cátodo no córtex pré-frontal dorsolateral – CPFDL; Grupo 2, (n=15): participantes que receberam ETCC simulada (*sham*). O tamanho da amostra e o número de participantes em cada grupo foram determinados a partir de estudos anteriores que utilizaram a reabilitação com grupos emparelhados de estimulação não invasiva (FRANK et al., 2012; SHEKHAWAT et al., 2015b; FOROGH et al., 2015; PAL et al., 2015).

Como critérios de inclusão foram considerados participantes que atendam aos seguintes critérios de elegibilidade: pacientes de ambos os sexos, idade acima de 18 anos com zumbido independente da lateralidade (uni ou bilateral), que apresente o sintoma por período superior a 6 meses. Foram adotados como critérios de exclusão pacientes menores de 18 anos, não alfabetizados e voluntários que tiverem quaisquer contra-indicações para se submeter à ETCC (história familiar de convulsões, distúrbios neurológicos, implantes eletrônicos, gravidez, doenças cardíacas, cirurgia cerebral, e outros).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CAAE: 21613019.0.0000.5187) (ANEXO C) e é governado de acordo com os princípios da Declaração de Helsínquia.

Os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), de acordo com a Resolução CNS 466/12. Os voluntários da

pesquisa foram captados através de pequenas entrevistas em uma clínica particular que realiza exames audiométricos e selecionados mediante os critérios de inclusão.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E INTERVENÇÃO

Para dar início aos procedimentos de coleta e intervenção, os quais foram compostos de: avaliação audiológica, com realização dos exames de audiometria e acufenometria e aplicação dos questionários de auto avaliação do zumbido – Questionário *Tinnitus Handicap Inventory (THI)*, Escala Visual Analógica (EVA) (ANEXO A), e do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) (ANEXO B). Após as entrevistas, foi dado início a intervenção com ETCC.

Através do exame audiométrico foi possível analisar os indivíduos quanto a normalidade auditiva ou grau da perda, na acufenometria foram avaliadas as características psicoacústicas do zumbido, com o objetivo de definir os parâmetros de sensação de frequência e intensidade do mesmo. Foi pesquisado o tipo de som (tom puro e *narrow band noise*), o *pitch* (sensação de frequência sonora) e a *loudness* (sensação de intensidade sonora) do zumbido. Tais testes foram realizados no início e ao final da intervenção proposta.

Para mensurar o desconforto causado pelo zumbido, foram utilizados os questionários de auto avaliação *Tinnitus Handicap Inventory – THI* e a Escala Visual Analógica – EVA. O *THI* é uma medida de auto avaliação com o propósito de quantificar o impacto do zumbido na vida do indivíduo, criado por Newman, Jacobson e Spitzer (1996) e adaptado à população brasileira por Ferreira et al., (2005). Seguindo o objetivo do *THI*, a EVA se apresenta na forma gráfico-visual para determinar o desconforto gerado pelo zumbido, quantificando a intensidade e o incomodo do sintoma em uma escala de 0 a 10.

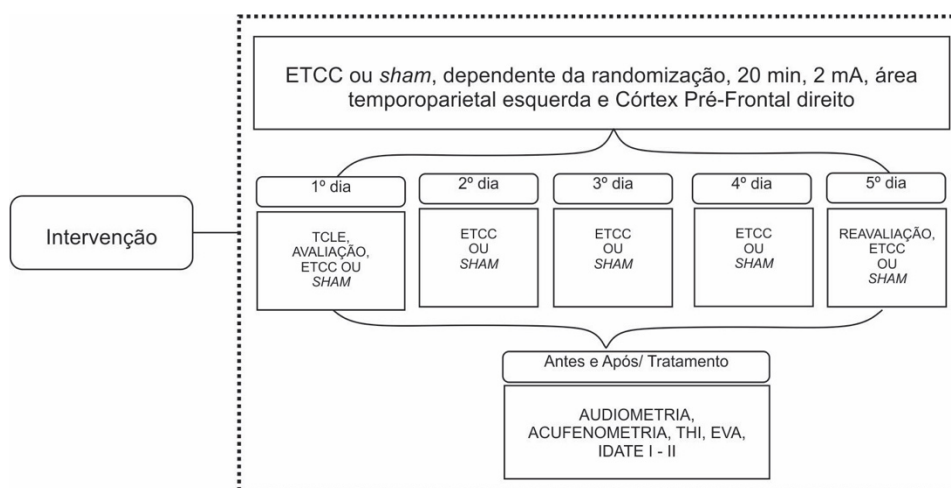
Além do *THI* e EVA, o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) foram aplicados. O propósito para aplicação destes últimos está relacionado ao fato de que a ansiedade pode alterar o modo pelo qual o som é percebido pelo paciente, aumentando a sensibilidade para detectar sons que possam parecer uma ameaça em potencial.

O IDATE foi desenvolvido na Universidade de Vanderbilt e traduzido e adaptado para o Brasil. Esse inventário possui duas escalas distintas de auto-relatório para medir dois conceitos de ansiedade: estado de ansiedade (A-estado) e traço de ansiedade (A- traço) (SPIELBERGER; GORSUCH; LUSHENE,1970).

O IDATE será realizado para medir dois conceitos de ansiedade: estado de ansiedade (A-estado) e traço de ansiedade (A-traço), cujos escores totais variam de 20 a 80 pontos para cada escala, sabendo que escores maiores que 40 pontos são característicos de indivíduos que tendem a apresentar ansiedade (BIAGGIO; NATALÍCIO, 2003).

3.3 PROTOCOLO DE ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA

Figura 1. Esquema de intervenção.



Fonte: Arquivo pessoal.

O protocolo de intervenção utilizado foi de aplicação de ETCC por cinco dias consecutivos, com corrente de 2mA, durante 20 minutos (Figura 1). Os eletrodos foram envoltos por esponjas (5x7 cm) embebidas por soro fisiológico (NaCl 0,9%) e posicionados na área temporoparietal esquerda – ATE e no córtex pré-frontal dorsolateral direito – CPFDL (ânodo na região entre C3 e T5 e cátodo posicionado sobre Fp2) (Figura 2), de acordo com o Sistema Internacional 10-20 da Eletroencefalografia (EEG) (Figura 3), foi utilizado o gerador de corrente contínua ETCC da marca Bio-System (Figura 4). O grupo *sham* recebeu o mesmo protocolo

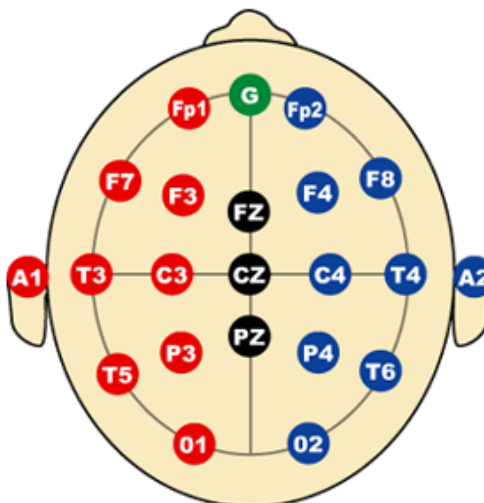
de neuroestimulação, no entanto o aparelho zerou a intensidade da corrente elétrica durante a estimulação.

Figura 2. Área temporoparietal esquerda – ATE e no córtex pré-frontal dorsolateral direito – CPFDL.



Fonte: <https://www.estimulacaoneurologica.com.br/servico/39/estimulacao-transcraniana-por-corrente-continua-etcc.html>

Figura 3. Sistema Internacional 10-20 da Eletroencefalografia.



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Standard-electrode-map-illustrating-the-commonly-deployed-10-20-System_fig2_257449958

Assim, a cada dia os pacientes receberam ETCC ou *sham*, e foram avaliados no primeiro e último dia após cada intervenção por meio da Audiometria,

Acufenometria e dos protocolos de auto avaliação – *THI*, *EVA* e *IDATE* – com o intuito de observar se o protocolo surtiu efeito na diminuição do desconforto.

Figura 4. Gerador de corrente continua ETCC.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS para *Windows*, versão 25.0, IBM Inc., Armonk, NY, EUA).

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial. Inicialmente, as variáveis categóricas foram caracterizadas por meio de frequências absolutas e relativas, enquanto que as variáveis quantitativas foram caracterizadas utilizando medidas de tendência central e de dispersão (média, mediana, desvio-padrão e quartis). Foram utilizados testes não paramétricos para as análises inferenciais, uma vez que todas as variáveis apresentaram distribuição não normal de acordo com o teste de Kolgomorov-Smirnov ($p < 0,05$). Utilizou-se o teste de Mann-Whitney para comparar os resultados entre os grupos tratamento e *sham* nos dois momentos do estudo (baseline e após o tratamento). Por sua vez, a comparação dos resultados de cada grupo entre os tempos foi realizada por meio do teste de Wilcoxon. Todas as análises estatísticas foram realizadas considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

A amostra foi composta por 31 voluntários de ambos os sexos, com idade média de 45,77 anos.

Foram realizadas estatísticas descritivas das variáveis: idade, sexo, lateralidade, perda auditiva e tipo de som, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson e não foram observadas diferenças significativas entre os grupos, ou seja, nestes construtos a amostra foi homogênea, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1. Características da amostra.

Variável	Tratamento		Grupos		p-valor
	n	%	n	Sham %	
Sexo					
Masculino	9	64,3	5	35,7	0,20*
Feminino	7	41,2	10	58,8	
Perda auditiva					
Sim	8	47,1	9	52,9	0,57*
Não	8	57,1	6	42,9	
Lado do zumbido					
Direito	3	50,0	3	50,0	0,91*
Esquerdo	3	60,0	2	40,0	
Bilateral	10	50,0	10	50,0	
Tipo de Som					
Tom puro	10	52,6	9	47,4	0,88*
Narrow band	6	50,0	6	50,0	

Fonte: dados da pesquisa/ * Qui-quadrado de Pearson.

A partir da anamnese foi possível caracterizar o zumbido dos pacientes, sendo estes tanto bilateral, quanto unilateral de início súbito e percebido de forma constante.

Na avaliação audiológica, a partir do exame de audiometria, observou-se que os voluntários se dividiam entre limiares normais (médias tritonais resultavam em até 25dBNA) e alterados (estavam acima de 25 dBNA), estes últimos podendo ser unilateral ou bilateral.

Na acufenometria identificaram-se diferentes valores pré e pós ETCC, levando em consideração os dois grupos de participantes (tratamento e *sham*) e a lateralidade do zumbido, se na orelha direita ou esquerda.

Analisando os valores encontrados na acufenometria, foi possível identificar os seguintes resultados: para a orelha direita, a diferença média de intensidade do

sintoma, dado em dBNa, pré e pós intervenção em relação a ETCC *sham* de 9 dB, diminuindo para 5 dB ao final do tratamento. Para o grupo tratamento também houve melhora, porém com menor valor na diminuição da intensidade que foi de 8 dB e para 7,5 dB.

Em relação à orelha esquerda, a análise entre os atendimentos demonstrou que para o grupo de intervenção com ETCC houve um aumento médio de intensidade de 8 dB para 10 dB, enquanto que para o grupo *sham* houve diminuição da intensidade de 8 dB e para 6 dB. Assim, no grupo *sham* houve melhora da sensação sonora de intensidade nas duas orelhas.

Quanto à lateralidade do sintoma, obtivemos um percentual de 50% para ambos os grupos estudados no lado direito e bilateral, uma pequena diferença foi encontrada no lado esquerdo, onde o grupo ETCC apresentou 60% e o grupo *sham* contou com 40% dos casos.

Pesquisou-se também o tipo do som e a sensação de frequência percebida pelos pacientes. Assim, no grupo tratamento, 52,6% referiram a percepção de um som tipo contínuo ou tom puro, já no grupo *sham* este percentual foi de 47,4%. O som do tipo *narrow band noise*, no entanto, obteve o mesmo percentual para ambos os grupos, 50% cada.

Já em relação à sensação de frequência (agudo ou grave) do som, os pacientes referiram ser de 8KHz na primeira sessão e mantida durante toda a intervenção, pré e pós e independente do grupo estudado.

A Tabela 2 sintetiza as características principais para cada grupo estudado e compara os tempos de cada um. Para analisar a sensação de zumbido em cada paciente, a pesquisa contou com as variáveis de intensidade segundo a lateralidade e os seguintes valores foram encontrados: para o lado direito do grupo ETCC 8%, o grupo *sham* contou com 9%, estes valores foram obtidos antes do tratamento. Após a intervenção os grupos apresentaram os seguintes resultados, ETCC 7,5% e *sham* com 5%.

Ainda estudando a lateralidade do sintoma, foi encontrado os um mesmo percentual para o lado esquerdo, 8% da população referiu ouvir zumbido deste lado antes do tratamento em ambos os grupos pesquisados, enquanto que, após o tratamento houve mudança nestes valores com ETCC apresentando 10% e o grupo *sham* 6% de incômodo na intensidade do zumbido.

Antes do tratamento foi encontrada mediana de 29% para o grupo ETCC e de 18% para o grupo *sham*, após o tratamento estes valores subiram para 30% no ETCC e 24% no *sham* com significância estatística ($p=0,03$) para o escore emocional do *THI*. Para o estudo da variável *THI* funcional obtivemos mediana de 33% para o grupo ETCC e de 22% para o grupo *sham* com significância estatística ($p=0,03$), após o tratamento estes valores foram de 29% no ETCC e 20% no *sham*.

THI catastrófico apresentou menores percentuais nas suas medianas sendo o grupo ETCC com 16% e o grupo *sham* com 12% antes do tratamento e após a intervenção estes valores foram de 15% no ETCC e 12% no *sham*. O *THI* total reuniu a pontuação máxima do protocolo estudado trazendo as medianas de 80% para o grupo ETCC e 52% para o grupo *sham* antes do tratamento com significância estatística ($p=0,01$), após o tratamento estes valores foram de 74% no ETCC e 54% no *sham* para o escore *THI* total.

Tabela 2. Medianas e significância estatística das variáveis intensidade do zumbido (lateralidade), protocolos de auto avaliação de zumbido (*THI*) e ansiedade (IDATE) comparando entre os tempos (antes e após tratamento).

Variável	Antes do tratamento			Após o tratamento		
	ETCC	Mediana Sham	p-valor*	ETCC	Mediana Sham	p-valor*
Intensidade zumbido - OD**	8(4-25)	9(3,5-11,5)	0,50	7,5(3,7-30,5)	5(2,5-10)	0,25
Intensidade zumbido - OE**	8(5-21,5)	8(4,5-12,5)	0,70	10(5-19,5)	6(4-12,5)	0,16
<i>THI</i> emocional	29(20,5-34)	18(18-26)	0,08	30(22,5-34)	24(16-28)	0,03
<i>THI</i> funcional	33(21,5-36)	22(14-30)	0,03	29(20,5-34)	20(14-32)	0,08
<i>THI</i> catastrófico	16(12,5-19,5)	12(10-18)	0,11	15(12-16)	12(8-16)	0,33
<i>THI</i> total	80(61-91)	52(42-72)	0,01	74(54,5-81)	54(40-76)	0,06
<i>THI</i> EVA	9(6-9)	7(5-8)	0,20	7,5(5,2-9)	7(5-8)	0,53
IDATE A-estado	47,5(44,2-49)	45(38-47)	0,12	49(47-53,2)	46(36-49)	0,14
IDATE A-traço	53(45,2-57,7)	45(36-49)	0,01	52(44,5-59,2)	45(37-50)	0,03

Fonte: dados da pesquisa/ *Teste Mann-Whitney ($p<0,05$)/ **OD= Orelha Direita/ OE= Orelha Esquerda.

Os valores da escala visual analógica (*THI* EVA) não tiveram diferenças significativas ao longo das sessões. Antes da intervenção os dados encontrados foram de 9% para o grupo ETCC e 7% para o *sham*. Após o tratamento os valores obtidos foram de 7,5% para o ETCC e de 7% para o grupo *sham*. Comparando-as, observou-se que houve uma melhora média do desconforto auditivo após o tratamento.

O IDATE é um inventário que possui duas escalas distintas de auto avaliação para medir dois conceitos de ansiedade: estado de ansiedade (A-estado) e traço de ansiedade (A-traço) cujos escores totais variam de 20 a 80 pontos para cada escala, sabendo que escores maiores que 40 pontos são característicos de indivíduos que tendem a apresentar ansiedade. Na população estudada foram encontrados valores acima de 40 pontos em ambos os grupos tanto antes, quanto após a intervenção.

O protocolo IDATE A-estado obteve antes do tratamento as medianas de 47% para o grupo ETCC e 45% para o grupo *sham*, após o tratamento os resultados foram de 49% para o ETCC e 46% para o *sham*. Para o estudo do IDATE A-traço foram observados os seguintes valores no pré-tratamento, mediana de 53% para o grupo ETCC e de 45% para o grupo *sham*, com significância estatística ($p=0,01$). Após o tratamento os resultados foram de 52% no ETCC e 45% no *sham*, com significância estatística ($p=0,03$).

Como visto na Tabela 1, os voluntários da pesquisa apresentavam o sintoma do zumbido tanto unilateralmente quanto bilateralmente, por este motivo foram avaliadas as intensidades de acordo com sua lateralidade. Foram encontrados dados significantes apenas do lado direito (Tabela 3), este resultado ocorreu simultaneamente para os dois grupos estudados (*sham* e tratamento). Ao analisar a orelha esquerda foi observado que não houve resultado estatisticamente significativo e somente o grupo *sham* demonstrou uma pequena diminuição na sensação do zumbido.

Tabela 3. Medianas e significância estatística das variáveis intensidade do zumbido (lateralidade), protocolos de auto avaliação de zumbido (*THI*) e ansiedade (IDATE) comparando entre os grupos (ETCC e *sham*).

Variável	Grupo ETCC Mediana		Valor de p^*	Grupo Sham Mediana		Valor de p^*
	Antes	Depois		Antes	Depois	
Intensidade zumbido - OD**	8(4-25)	7,5(3,7-30,5)	$p=0,037$	9(3,5-11,5)	5(2,5-10)	$p=0,038$
Intensidade zumbido - OE**	8(5-21,5)	10(5-19,5)	$p=0,058$	8(4,5-12,5)	6(4-12,5)	$p=0,15$
<i>THI</i> - Total	80(61-91)	74(54,5-81)	$p=0,063$	52(42-72)	54(40-76)	$p=0,93$
<i>THI</i> Emocional	29(20,5-34)	30(22,5-34)	$p=0,67$	18(18-26)	24(16-28)	$p=0,51$
<i>THI</i> Funcional	24(16-28)	29(20,5-34)	$p=0,13$	22(14-30)	20(14-32)	$p=0,46$
<i>THI</i> Catastrófico	16(12,5-19,5)	15(12-16)	$p=0,10$	12(10-18)	12(8-16)	$p=0,62$
<i>THI</i> - EVA	9(6-9)	7,5(5,2-9)	$p=0,011$	7(5-8)	7(5-8)	$p=0,70$
IDATE A-traço	47,5(44,2-49)	49(47-53,2)	$p=0,004$	45(38-47)	46(36-49)	$p=0,40$
IDATE A-estado	53(45,2-57,7)	52(44,5-59,2)	$p=0,40$	45(36-49)	45(37-50)	$p=0,49$

Fonte: dados da pesquisa/ *Teste de Wilcoxon ($p<0,05$) / **OD= Orelha Direita/ OE= Orelha Esquerda.

A análise do *THI* total ETCC pré e pós intervenção mostrou, respectivamente, os seguintes resultados: escore total de 80 pontos (domínio funcional: 33; emocional: 29 e catastrófico: 16 pontos) e pós ETCC com escore total de 74 (sendo distribuídos nos domínios funcionais: 33, emocional: 29 e catastrófico: 15 pontos). Já os resultados do *THI sham* pré e pós intervenção mostraram, respectivamente, os seguintes valores: escore total de 52 pontos (domínio funcional: 22; emocional: 18 e catastrófico: 12 pontos) e pós tratamento com escore total de 54 (sendo distribuídos nos domínios funcionais: 20, emocional: 24 e catastrófico: 12 pontos).

Dentro deste protocolo estudado houve diferença significativa ($p=0,011$) apenas para a Escala Analógica Visual – EVA para o grupo tratamento.

Inventário de Ansiedade Traço e Estado – IDATE mostrou escores maiores que 40 pontos, característico de indivíduos que tendem a apresentar ansiedade. No IDATE A-traço do grupo tratamento, apresentou diferença significativa ($p=0,004$) escore de 47,9 pontos e no IDATE A-estado do mesmo grupo apresentou um escore de 53 pontos, resultados anteriores a terapia. Após as sessões de ETCC, o IDATE foi reaplicado, revelando os seguintes resultados: IDATE Traço com escore de 49 e IDATE Estado com total de 52 pontos. Os valores do IDATE para o grupo *sham* antes e após a terapia se mostraram estáveis, sem significativa melhora ou piora.

5 DISCUSSÃO

O zumbido vem sendo considerado um problema de saúde pública de origem multifatorial e avaliado como um sintoma difícil de ser tratado e diagnosticado, tendo em vista que ainda não existe nenhuma avaliação e tratamento padrão-ouro, ou seja, nenhuma forma de intervenção terapêutica reuniu evidências suficientes para ser definida como a melhor opção.

Entretanto, a ETCC pode ser uma alternativa de grande valia e eficácia, por seu destaque em função da praticidade e simplicidade na aplicação, segurança, baixo custo e resultados satisfatórios em relação à supressão e/ou diminuição do desconforto causado pelo zumbido (JOOS et al., 2014; SHEKHAWAT et al., 2015b).

Através dessa intervenção com a ETCC foi possível observar a modulação, mesmo que pequena, da percepção sonora dos pacientes em relação ao zumbido referente às suas características psicoacústicas (tipo de som, frequência e intensidade), assim como no nível de desconforto provocado.

A polaridade (catódica) utilizada na ETCC provocou uma diminuição pequena, porém significativa da intensidade do zumbido nos pacientes que receberam tratamento, para a orelha direita ($p = 0,037$ para o grupo tratamento e $p = 0,038$ para o grupo sham). Tais dados confirmaram a função da ETCC catódica que apresenta um efeito inibitório sobre o córtex auditivo cerebral, enquanto que a anódica induz a excitabilidade cortical (ANDRADE, 2014; HOLDEFER, 2014).

Fregni et al., (2006), trouxeram resultados semelhantes, onde mostraram diminuição do zumbido após ETCC na área temporoparietal esquerda – ATE, acrescentando ainda que ETCC anódica em ATE provoca uma redução do zumbido similar ao observado na Estimulação Magnética Transcraniana de alta frequência (FREGNI et al, 2006).

Corroborando com os resultados estudo anterior, foi observado através da pesquisa de Garin et al., (2011) evidências no tocante aos efeitos mais positivos na ETCC anódica aplicada sobre a região temporoparietal.

Os efeitos benéficos foram observados em pelo menos uma orelha, sendo assim, a polaridade anódica em ATE pode ser o caminho para modular a atividade cortical e provocar diminuição do desconforto auditivo e da percepção do zumbido quanto à intensidade, frequência e tipo do som, conforme observado no presente estudo.

Porém, é importante destacar o estudo de Garin, onde 6 em cada 20 pacientes relataram maior redução de zumbido quando submetidos a polaridade catódica, embora não tenha apresentado dados significantes do ponto de vista estatístico (GARIN et al, 2011).

Ao analisar as divergências em relação aos resultados do presente estudo foi possível concluir que os efeitos distintos podem ser explicados pela diferença nos parâmetros de estimulação. A exemplo de Fregni et al., (2006) e Garin et al., (2011) que mesmo aplicando a ETCC na área temporoparietal, utilizaram a intensidade da corrente para ambos os estudos de 1mA, sendo que o primeiro por 3 minutos de duração e o segundo com 20 minutos. Pesquisas, recentes encontraram em seus estudos uma maior intensidade da corrente (2mA) aplicada por uma duração mais longa (20 minutos) e se mostraram mais eficaz quando comparadas a 1mA e 10 minutos (FOROGH et al., 2016). Pode-se então sugerir a partir dessas observações que a intensidade da corrente seja um fator decisivo nos efeitos que ETCC pode trazer sobre a atividade cerebral.

Observou-se melhor resultado de efeitos positivos e presença de alívio do sintoma quando foram combinados os seguintes parâmetros: ETCC anódica na Área Temporoparietal Esquerda – ATE ou do Córtex Pré Frontal Dorsolateral bilateral-CPFDL (com ânodo a esquerda e cátodo a direita), 5 sessões, aplicação de 20 minutos com uma corrente de 2 mA de intensidade.

No entanto, pesquisas recentes encontraram que a aplicação repetida de 5 sessões de ETCC anódica sobre a ATE e o CPFDL bilateral, não revelou diferenças estatisticamente significantes em relação aos efeitos imediatos, comparando-os ao grupo controle (FOROGH et al., 2015; PAL et al., 2015). Já no estudo feito por Shekhawat et al., (2015c) foi observado que as estimulações da ATE e CPFDL foram igualmente eficazes para suprimir a intensidade e desconforto do zumbido.

No presente estudo, o grupo que recebeu a ETCC demonstrou escores reduzidos quanto à medida do desconforto auditivo, intensidade e frequência confirmando os resultados encontrados nas pesquisas de Joos et al. (2014) e Shekhawat et al. (2015b).

No estudo da fisiopatologia do zumbido, tem sido discutido o envolvimento das regiões frontais e pré-frontais na rede neuronal relacionada à percepção do sintoma, bem como a interação destas com estruturas do sistema límbico, como a amígdala, córtex cingulado anterior e ínsula que compõem a rede central

responsável pelos aspectos cognitivo-emocionais presentes (VANNESTE et al., 2010).

Para que o sintoma seja percebido conscientemente, Adjamian (2014) destacou que há a sobreposição de redes cerebrais, que integram o estímulo auditivo a uma rede de atenção que envolve estruturas frontais e parietais, bem como input para o sistema límbico, que associa o som a estados emocionais e tensos. Há, portanto, um componente a nível de atenção importante na percepção do sintoma, que envolve regiões frontais e conexões com o sistema límbico, o que corroborou com os resultados do presente estudo.

O sistema auditivo, a partir da via auditiva extralemniscal, através do núcleo dorsal do tálamo conecta-se diretamente com o sistema límbico, mais precisamente com a amígdala, estrutura que está relacionada ao controle emocional e prazer. Esta fisiologia explica quais componentes afetivos acompanham o zumbido crônico, sendo eles a sensibilidade e aversão ao som, depressão e ansiedade, conforme observado a partir dos resultados do IDATE Traço e Estado, cujos escores foram característicos de indivíduos que apresentam altos níveis de ansiedade (HOLDEFER, 2014).

Os altos escores encontrados nos questionários de auto avaliação que mensuraram o nível de ansiedade corroboraram com a literatura, onde diferentes autores mencionaram que a presença do sintoma pode repercutir negativamente na vida dos pacientes, dificultando a concentração, produtividade das atividades diárias e profissionais, prejuízos no sono e no convívio social, o que muitas vezes, altera o equilíbrio emocional do indivíduo podendo desencadear ou agravar estados de ansiedade e depressão (GRANJEIRO, 2011; MONDELLI; ROCHA, 2011).

6 CONCLUSÃO

A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua neste estudo não pode confirmar significativamente a eficácia em modular a percepção sonora em relação às características psicoacústicas do sintoma (sensação de intensidade, sensação de frequência e tipo de som), porém provocaram uma pequena diminuição no desconforto auditivo provocado pelo mesmo. Os resultados não se mostraram muito expressivos, mas diante dos relatos e dos números encontrados a técnica se mostrou relativamente positiva na diminuição do incômodo provocado pelo sintoma.

A ansiedade também foi um fator importante a ser estudado, visto que, o zumbido é um sintoma que causa além de desconforto, muita expectativa e os pacientes acometidos precisam de um tratamento multiprofissional que auxilie na minimização destes sintomas, evitando que a ansiedade dificulte o processo de tratamento da ETCC.

O presente estudo mostra a importância das regiões frontais e límbicas na percepção do sintoma, visto na melhora clínica observada para o grupo ativo, após a estimulação e modulação da frequência principalmente nessas regiões. Sugere-se que deva ser considerada outras posições de redes cerebrais como alvos para o tratamento do zumbido e que a mudança na apresentação das bandas de frequência, proporcionada pela ETCC, pode ser indício do marcador eletrofisiológico do benefício terapêutico provocado pela técnica, quando aliado a dados comportamentais de melhora clínica.

A relação da eficácia deste protocolo terapêutico da ETCC e a melhora do zumbido não se esgota com esta pesquisa, visto a escassez e contradição de dados relacionados na literatura. Alguns trabalhos foram publicados com o intuito de explorar o papel clínico que a ETCC desempenha, porém há diversos protocolos adotados e através das pesquisas é possível observar o valor terapêutico e identificar a combinação de parâmetros de estimulação mais eficazes. Por tanto, sugerem-se mais estudos com uma amostra de maior representatividade. Além disso é interessante considerar a possibilidade de um acompanhamento dos sujeitos após a terapia, com o objetivo de investigar se os efeitos clínicos observados permanecem ou não ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- ADJAMIAN, P. The application of electro-and magneto-encephalography in tinnitus research—methods and interpretations. *Frontiers in neurology*, v. 5, p. 228, 2014.
- ANDRADE S. M. M. S. Neuroestimulação no Acidente Vascular Cerebral: Ensaio Clínico, duplo cego, placebo-controlado (Tese). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2014, 122p.
- BAYAT A. et al. Repeated sessions of bilateral transcranial direct current stimulation on intractable tinnitus: a study protocol for a double-blind randomized controlled trial. *F1000Research* 2018, 7:317 Last updated: 08 MAY 2018.
- Biaggio, A. M. B. & Natalício, L. (2003). IDATE: Inventário de Ansiedade Traço-Estado. Manual. Rio de Janeiro: CEPA.
- FERREIRA, P. E. A. et al. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português Brasileiro. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 17, n. 3, p. 303-310, set-dez. 2005.
- FERTONANI, A.; FERRARI, C.; & MINIUSSI, C. (2015). What do you feel if I apply transcranial electric stimulation? Safety, sensations and secondary induced effects. *Clinical Neurophysiology*, 126(11), 2181-2188.
- FIGUEIREDO R. R.; AZEVEDO A. A.; OLIVEIRA P. M. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 75 (1) Janeiro/Fevereiro 2009.
- FOERSTER, A.S. (2013). Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua associada à Prática Mental: Efeitos Dependentes dos Parâmetros da Estimulação sobre o Aprendizado Motor de Indivíduos Saudáveis. (Dissertação, Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco). Disponível em https://www.ufpe.br/ppgfisioterapia/images/documentos/asf_dissertao.pdf.
- FOROGH, B. et al. Repeated sessions of transcranial direct current stimulation for treatment of chronic subjective tinnitus: a pilot randomized controlled trial. *Neurological Sciences*, v. 37, n. 2, p. 253-259, 2016.
- FRANK, E. et al. (2012). Treatment of chronic tinnitus with repeated sessions of prefrontal transcranial direct current stimulation: outcomes from an open-label pilot study. *Journal of neurology*, 259(2), 327-333.
- FREGNI F. et al. Transient tinnitus suppression induced by repetitive transcranial magnetic stimulation and transcranial direct current stimulation. *European Journal of Neurology*. 2006; 13: 996–1001.
- GARIN P. et al. Short- and long-lasting tinnitus relief induced by transcranial direct current stimulation. *J Neurol*. 2011; 258: 1940–1948.

GRANJEIRO R. C. Relação do incômodo do zumbido com a função das células ciliadas externas e os transtornos de ansiedade e depressão em indivíduos com limiar auditivo normal (Tese). Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, 2011, 176p.

HAIDER, H. et al. Dimensions of tinnitus-related complaints reported by patients and their significant others: protocol for a systematic review. *BMJ Open* 2016;6:e009171.

HENRY, J. A. Measurement Of Tinnitus. *Otology & Neurotology*, Vol. 37, No. 8, 2016.

HOLDEFER L. Análise da latência e amplitude dos potenciais evocados auditivos relacionados a eventos Mismatch Negativity em orelhas com e sem zumbido (Tese). Brasília: Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, 2014, 83p.

HYVÄRINEN, P.; MÄKITIE, A.; AARNISALO, A. A. Self-Administered Domiciliary tDCS Treatment for Tinnitus: A Double-Blind Sham-Controlled Study. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0154286 April 28, 2016.

JACQUEMIN. et al. Effects of Electrical Stimulation in Tinnitus Patients: Conventional Versus High-Definition Tdcs. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 00(0), 2018.

JASTREBOFF P. J. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci Res*, 8:221-254, 1990.

JOOS, K. et al. Polarity Specific Suppression Effects of Transcranial Direct Current Stimulation for Tinnitus. *Neural Plasticity* Volume 2014, Article ID 930860, 8 pages.

LEE, H. Y. et al. Combined Bifrontal Transcranial Direct Current Stimulation and Tailor-Made Notched Music Training in Chronic Tinnitus. *J Audiol Otol* 2017;21(1):22-27.

MINAMI, S. B. et al. Auditory resting-state functional connectivity in tinnitus and modulation with transcranial direct current stimulation. *Acta Oto-Laryngologica*. 2015; Early Online, 1–7.

MONDELLI M. F. C. G., ROCHA A. B. Correlação entre os Achados Audiológicos e Incômodo com Zumbido. *Intl. Arch. Otorhinolaryngol*. 2011; 15(2): 172-180.

NEWMAN, C. W.; JACOBSON, G. P.; SPITZER, J. B. The development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, v. 122, n. 2, p. 143-148, feb. 1996.

NITSCHKE, M. A. et al. (2003). Safety criteria for transcranial direct current stimulation (tDCS) in humans. *Clinical Neurophysiology*, 114(11), 2220-2222.

OITICICA J.; BITTAR R. S. Tinnitus prevalence in the city of São Paulo. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;81:167-76.

ONISHI, E. T. et al. Tinnitus and sound intolerance: evidence and experience of a Brazilian group. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.12.002>

PAL, N. et al. Transcranial direct current stimulation for the treatment of chronic tinnitus: a randomized controlled study, *Brain Stimulation* (2015), doi: 10.1016/j.brs.2015.06.014.

RABAU, S. et al. Comparison of the Long-Term Effect of Positioning the Cathode in tDCS in Tinnitus Patients. *CLINICAL TRIAL* July 2017 | Volume 9 | Article 217.

RALLI M. et al. Somatic modulation of tinnitus: a review and some open questions. *Otolaryngol Open J* 2016; 2: 111–114. doi: 10.17140/OTLOJ-2–125.

RALLI, M. et al. Somatic Tinnitus. *International Tinnitus Journal*. 2017;21(2):112-121. *International Tinnitus Journal*, Vol. 21, No 2 (2017).

SANTOS, A. H. et al. The use of tDCS as a therapeutic option for tinnitus: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.02.003>.

SANTOS FILHA, V. A. V.; MATAS, C. G. Late Auditory evoked potentials in individuals with tinnitus. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 76 (2) Março/ Abril 2010.

SHEKHAWAT, G. S.; VANNESTE, S. High-definition transcranial direct current stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex for tinnitus modulation: a preliminary trial. *J Neural Transm, Austria*, 2017. DOI 10.1007/s00702-017-1808-6.

SHEKHAWAT, G. S.; VANNESTE, S. Optimization of Transcranial Direct Current Stimulation of Dorsolateral Prefrontal Cortex for Tinnitus: A Non-Linear Dose-Response Effect. *SCIENTIFIC REPORTS* | (2018) 8:8311 | DOI:10.1038/s41598-018-26665-1.

SHEKHAWAT, G. S. et al. Intensity, Duration, and Location of High-Definition Transcranial Direct Current Stimulation for Tinnitus Relief. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2015. doi:10.1177 / 1545968315595286 (a).

SHEKHAWAT, G. S. et al. Methodology for studying the transient effects of transcranial direct current stimulation combined with auditory residual inhibition on tinnitus. *Journal of Neuroscience Methods* 239 (2015) 28–33 (b).

SHEKHAWAT, G. S. et al. Modulation of Perception or Emotion? A Scoping Review of Tinnitus Neuromodulation Using Transcranial Direct Current Stimulation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2015. sagepub.com/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/1545968314567152 (c).

SHEKHAWAT, G. S. et al. Randomized Trial of Transcranial Direct Current Stimulation and Hearing Aids for Tinnitus Management. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2014, Vol. 28(5) 410–419.

SHEKHAWAT, G. S.; STINEAR, C. M.; SEARCHFIELD, G. D. Modulation of perception or emotion? A scoping review of tinnitus neuromodulation using

transcranial direct current stimulation. Neurorehabilitation and neural repair, p. 1545968314567152, 2015.

SHEKHAWAT, G. S.; STINEAR, C. M.; SEARCHFIELD, G. D. Transcranial direct current stimulation intensity and duration effects on tinnitus suppression. Neurorehabil Neural Repair. 2012;27: 164-172.

SPIELBERGER C. D., GORSUCH R. L., LUSHENE R. E. Manual for the state- trait anxiety inventory ("self-evaluatin questionnaire"). California: Consulting-Psychologists; 1970.

SUZUKI, F. A. et al. Psychoacoustic classification of persistent tinnitus. Braz J Otorhinolaryngol. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.07.005>

VANNESTE, S. et al. The neural correlates of tinnitus-related distress. Neuroimage, v. 52, n. 2, p. 470-480, 2010.

WANG, et al. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation in Patients With Tinnitus: A Meta-Analysis and Systematic Review. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology 00(0), 2017.

YUAN, et al. Transcranial direct current stimulation for the treatment of tinnitus: a review of clinical trials and mechanisms of action. BMC Neurosci (2018) 19:66.

ZENNER, H. P. et al. A multidisciplinary systematic review of the treatment for chronic idiopathic tinnitus. EurArchOtorhinolaryngol DOI 10.1007/s00405-016-4401-y, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE

Eu, _____, R.G. nº _____, autorizo a minha participação voluntária na pesquisa intitulada **“DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO”**, coordenada pelo Professor Dr. Danilo Vasconcelos, como projeto de dissertação à ser submetido a banca de mestrado do programa de pós-graduação em ciência e tecnologia em saúde da Universidade Estadual da Paraíba.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, sob o número 3.626.612/2019.

Recebi a informação de que este trabalho tem o propósito de desenvolver um plano terapêutico utilizando estimulação transcraniana de corrente contínua associada a aplicativo para neuromodulação do zumbido.

Seu procedimento de aplicação de questionários e terapia de neuromodulação não terá custos e desconfortos para mim. Fui informado que o risco envolvido na pesquisa é de um possível constrangimento por exposição de informações a respeito dos questionários supracitados.

Espera-se, como benefícios, que a partir dos procedimentos realizados os participantes obtenham melhora do seu quadro de zumbido e conseqüentemente melhora da sua qualidade de vida. Almeja-se ainda, que através deste estudo sejam ampliadas as intervenções nesta área.

Autorizo os responsáveis pela pesquisa a conservar sob sua guarda os resultados da pesquisa, assim como a utilizar estas informações sobre o participante em reuniões, congressos e publicações científicas, desde que sua identificação seja mantida sob sigilo.

Estou ciente que terei direito a respostas a quaisquer dúvidas que possam surgir durante a minha participação na pesquisa. Em hipótese alguma, serei identificado e poderei retirar este consentimento em qualquer momento da investigação, sem qualquer penalização.

Este termo de consentimento me foi apresentado e entendi o seu conteúdo.

Campina Grande, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante

Pesquisador

Testemunha

Testemunha

ANEXOS

ANEXO A – TINNITUS HANDICAP INVENTORY (THI)

Nome:

Data de nascimento:

No. da sessão:

Perguntas		Respostas		
		Sim 4	Não 0	Às vezes 2
Funcional	Devido ao seu zumbido é difícil se concentrar?			
Funcional	O volume do seu zumbido faz com que seja difícil escutar as pessoas?			
Emocional	O seu zumbido deixa você nervoso?			
Funcional	O seu zumbido deixa você confuso?			
Catastrófico	Devido ao seu zumbido, você se sente desesperado?			
Emocional	Você se queixa muito do seu zumbido?			
Funcional	Devido ao seu zumbido, você tem dificuldade de pegar no sono à noite?			
Catastrófico	Você sente como se não pudesse se livrar do seu zumbido?			
Funcional	O zumbido interfere na sua capacidade de aproveitar atividades sociais (sair pra jantar e ir ao cinema)?			
Emocional	Devido ao seu zumbido, você se sente frustrado?			
Catastrófico	Devido ao seu zumbido, você pensa que tem uma doença grave?			
Funcional	O seu zumbido torna difícil você aproveitar a vida?			
Funcional	O seu zumbido interfere nas suas tarefas e no serviço e em casa?			
Emocional	Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente irritado?			
Funcional	Devido ao seu zumbido, você acha difícil ler?			
Emocional	O zumbido deixa você chateado?			
Emocional	Você sente que o seu zumbido atrapalha o seu relacionamento com a sua família e amigos?			
Funcional	Você acha difícil tirar sua atenção do zumbido e se concentrar em outra coisa?			
Catastrófico	Você sente que não tem controle sobre o seu zumbido?			
Funcional	Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente cansado?			
Emocional	Devido ao seu zumbido, você se sente frequentemente deprimido?			
Emocional	O seu zumbido faz com que você se sinta ansioso?			
Catastrófico	Você sente que não pode mais suportar o seu zumbido?			
Funcional	O seu zumbido piora quando você está estressado?			
Emocional	O seu zumbido faz com que você se sinta inseguro?			

Score Total: ____ Funcional: ____ Emocional: ____ Catastrófico: ____

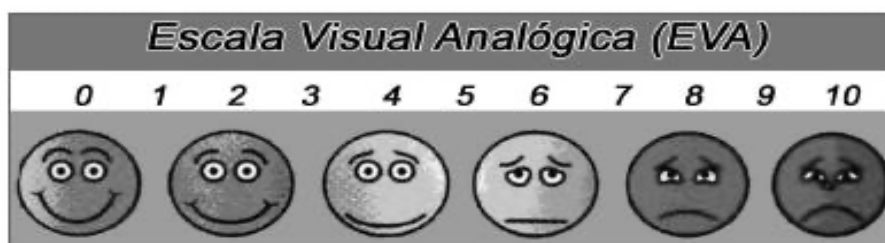


Figura 1. Modelo de Escala Visual-Analógica (EVA) utilizado.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

IDATE (PARTES I e II)

PARTE I

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproxime de como você se sente neste momento.

AVALIAÇÃO

Muitíssimo.....4
Bastante.....3

Um pouco.....2
Absolutamente não.....1

1. Sinto-me calmo(a).....	1	2	3	4
2. Sinto-me seguro(a).....	1	2	3	4
3. Estou tenso(a).....	1	2	3	4
4. Estou arrependido(a).....	1	2	3	4
5. Sinto-me à vontade.....	1	2	3	4
6. Sinto-me perturbado(a).....	1	2	3	4
7. Estou preocupado(a) com possíveis infortúnios.....	1	2	3	4
8. Sinto-me descansado(a).....	1	2	3	4
9. Sinto-me ansioso(a).....	1	2	3	4
10. Sinto-me “em casa”	1	2	3	4
11. Sinto-me confiante.....	1	2	3	4
12. Sinto-me nervoso(a).....	1	2	3	4
13. Estou agitado(a).....	1	2	3	4
14. Sinto-me uma pilha de nervos.....	1	2	3	4
15. Estou descontraído(a).....	1	2	3	4
16. Sinto-me satisfeito(a).....	1	2	3	4
17. Estou preocupado(a).....	1	2	3	4
18. Sinto-me superexcitado(a) e confuso(a).....	1	2	3	4
19. Sinto-me alegre.....	1	2	3	4
20. Sinto-me bem.....	1	2	3	4

PARTE II

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproxime de como você se sente geralmente.

AVALIAÇÃO

Quase sempre.....4	Às vezes.....2
Frequentemente.....3	Quase nunca.....1

1. Sinto-me bem.....	1	2	3	4
2. Canso-me facilmente.....	1	2	3	4
3. Tenho vontade de chorar.....	1	2	3	4
4. Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser....	1	2	3	4
5. Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente.....	1	2	3	4
6. Sinto-me descansado(a).....	1	2	3	4
7. Sou calmo(a), ponderado(a) e senhor(a) de mim mesmo...	1	2	3	4
8. Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não as consigo resolver.....	1	2	3	4
9. Preocupo-me demais com coisas sem importância.....	1	2	3	4
10. Sou feliz.....	1	2	3	4
11. Deixo-me afetar muito pelas coisas.....	1	2	3	4
12. Não tenho muita confiança em mim mesmo(a).....	1	2	3	4
13. Sinto-me seguro(a).....	1	2	3	4
14. Evito ter que enfrentar crises ou problemas.....	1	2	3	4
15. Sinto-me deprimido(a).....	1	2	3	4
16. Estou satisfeito(a).....	1	2	3	4
17. Às vezes, ideias sem importância me entram na cabeça e ficam-me preocupando.....	1	2	3	4
18. Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça.....	1	2	3	4
19. Sou uma pessoa estável.....	1	2	3	4
20. Fico tenso(a) e perturbado(a) quando penso em meus problemas do momento.....	1	2	3	4

ANEXO C – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO.

Pesquisador: Germana Maria Soares da Cunha

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 21613019.0.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.626.612

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa intitulado lê-se: DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisadora apresenta como objetivo geral lê-se: Desenvolver um plano terapêutico utilizando estimulação transcraniana por corrente contínua para neuromodulação do zumbido. e como Objetivos Específicos lê-se:

Realizar tratamento com neuromodulação em pacientes com zumbido;

Analisar os efeitos da neuromodulação com ETCC em pacientes com zumbido;

Verificar qualidade de vida dos indivíduos que apresentam zumbido;

Comparar estatisticamente os dados obtidos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora apresenta os riscos e benefícios da pesquisa no projeto detalhado na plataforma. Mas não apresenta no Projeto anexado.

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó

CEP: 58.109-753

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373

Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 3.626.612

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa lê-se: DESENVOLVIMENTO DE PLANO TERAPÊUTICO UTILIZANDO ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA PARA NEUROMODULAÇÃO DO ZUMBIDO, apresenta grande relevância científica e seus resultados trarão grande contribuição para a área de conhecimento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora apresenta todos os termos obrigatórios.

Recomendações:

Recomenda-se entrega de relatórios parcial e final da pesquisa ao CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomenda-se o desenvolvimento da pesquisa. Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1435652.pdf	27/09/2019 22:33:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	27/09/2019 22:33:08	Germana Maria Soares da Cunha	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_GERMANA.pdf	27/09/2019 22:32:50	Germana Maria Soares da Cunha	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_concordancia.pdf	20/09/2019 22:27:51	Germana Maria Cunha	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso.pdf	20/09/2019 22:25:52	Germana Maria Cunha	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_autorizacao.pdf	20/09/2019 22:24:46	Germana Maria Cunha	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Pesquisa.pdf	20/09/2019 22:23:08	Germana Maria Cunha	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó

CEP: 58.109-753

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373

Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 3.626.612

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 07 de Outubro de 2019

Assinado por:

Dóris Nóbrega de Andrade Laurentino
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó

CEP: 58.109-753

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373

Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@uepb.edu.br