

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

LAYA DALILA DOS REIS

**EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA NO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL DORSOLATERAL OU ESTIMULAÇÃO
NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESTRESSE
CRÔNICO**

ALFENAS/MG

2023

LAYA DALILA DOS REIS

**EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCRANIANA POR CORRENTE
CONTÍNUA NO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL DORSOLATERAL OU ESTIMULAÇÃO
NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESTRESSE
CRÔNICO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biociências Aplicadas à Saúde pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Neurociências do comportamento.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Josie Resende Torres da Silva.
Co-orientador: Prof^o. Dr^o. Marcelo Lourenço da Silva.

ALFENAS

2023

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central

Reis, Laya Dalila dos .

Efeitos da estimulação elétrica transcraniana por corrente contínua no córtex pré-frontal dorsolateral ou estimulação não invasiva do nervo vago em indivíduos adultos com estresse crônico / Laya Dalila dos Reis. - Alfenas, MG, 2023.

76 f. : il. -

Orientador(a): Josie Resende Torres da Silva.

Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Saúde) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2023.

Bibliografia.

1. Neuromodulação não invasiva; . 2. Córtex pré-frontal; . 3. Nervo Vago; . 4. Estresse crônico; . 5. Saúde básica. I. Silva, Josie Resende Torres da, orient. II. Título.

LAYA DALILA DOS REIS

EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NO CÓRTEX PRÉ-FRONTALDORSOLATERAL OU ESTIMULAÇÃO NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESTRESSECRÔNICO

O(A) Presidente da banca examinadora abaixo assina a aprovação da Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Biociências aplicadas à Saúde

Aprovada em: 26 de maio de 2023.

Prof. Dr. Marcelo Lourenço da Silva

Presidente da Banca Examinadora

Instituição: Universidade Federal de Alfenas.
UNIFAL-MG

Prof. Dr. Túlio de Almeida Hermes

Instituição: Universidade Federal de Alfenas
UNIFAL MG

Profa. Dra. Cláudia Gomes

Instituição: Universidade Federal de Alfenas
UNIFAL-MG



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Lourenço da Silva, Professor do Magistério Superior**, em 29/05/2023, às 13:44, 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://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0993543** e o código CRC **DD1A22B3**.

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão
e a todos os participantes desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradeço aos meus pais, Antônia e Luiz, meu irmão Layan, pelo apoio psicológico e por vezes financeiro neste período de dedicação ao projeto, ao Marcelo, companheiro que também ouviu minhas dificuldades e me colocou de volta aos trilhos, aos meus tios Antônio Ricardo e Luzia, por permitirem ver possibilidades de melhora na qualidade de vida, por meio do estudo acadêmico, aos tios Sidnei e Renata por também ajudarem em todo possível ,a minha avó Isabel, que sempre apostou em mim e sorria a cada conquista, o universo solicitou sua presença antes da titulação,mas, acredito que em algum lugar ela está sorrindo contentemente ,agradeço também a professora, orientadora Dr^a Josie Resende Torres da Silva, que acima de tudo apostou em meu conhecimento respeitando e trabalhando minhas dificuldades, ao professor Dr^o Marcelo Lourenço da Silva, por toda gentileza e aprendizado, minhas colegas de laboratório que tanto ajudaram nas inúmeras dificuldades: Maria Gabriela Capello e Natalie Lange e os tantos mais que estavam sempre presente de alguma forma, minha analista que sabiamente sustentou minha dificuldade no “status de saber”, agradeço também a FAPEMIG que pode financiar este projeto, por fim agradeço também aqueles que indiretamente impulsionaram minha trajetória.

RESUMO

O estresse é um transtorno com grande impacto na vida dos indivíduos, afeta um amplo espectro de funções cerebrais, apresentando riscos para muitos transtornos e/ou patologias mentais. No entanto, existe uma carência nas terapêuticas eficazes para aliviar ou reverter seus efeitos disfuncionais. Esta pesquisa avaliou o efeito de dois estímulos diferentes para o tratamento do estresse crônico: A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e/ ou a estimulação elétrica auricular não invasiva do nervo vago (taVNS). Para avaliação do estresse crônico os seguintes instrumentos foram utilizados: Questionário semiestruturado acerca do perfil sociodemográfico dos participantes, Inventário de sintomas de estresse Lipp (ISSL), Escala de Estresse Percebido (PSS-10), Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQG). Após o participante pontuar no ISSL, fase 2, cinco pontos ou mais, sugerindo estar na fase de resistência, ou seja, o estresse já instalado e tentando adaptação orgânica, foi então convidado para realizar a intervenção/tratamento. Sendo. A ETCC, posicionando os eletrodos ânodo sobre o córtex pré-frontal dorsolateral direito e o cátodo sobre o córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, contendo dois grupos: o verdadeiro, aplicando corrente de 2 mA por 20 minutos, cinco sessões diárias consecutivas e a falsa estimulação, corrente de 2mA aplicada por apenas 60 segundo, permanecendo apenas a montagem por 20 minutos. A taVNS realizada também em cinco sessões diárias consecutivas, contendo o grupo de estimulação falso e o verdadeiro, o grupo verdadeiro aplicando a corrente na concha auricular esquerda com frequência de 10 Hz, e amperagem de acordo com a sensibilidade do indivíduo variando de 0,5 a 24 mA por 20 minutos, e o estímulo falso, no qual o equipamento foi programado para 0 Hz, permanecendo somente a montagem por 20 minutos. Todos os questionários tiveram as análises em 30 dias de follow up. Após as análises estatísticas ETCC e a taVNS evidenciaram ter potencial para o manejo do estresse e do sono devolvendo ao indivíduo melhor qualidade de saúde.

Palavras-chave: Neuromodulação não invasiva; Córtex pré-frontal; Estresse crônico.

ABSTRACT

Stress is a disorder with great impact on the lives of individuals, affecting a wide spectrum of brain functions, presenting risks for many disorders and/or mental pathologies. However, there is a shortage in effective therapies to alleviate or reverse its dysfunctional effects. This research evaluated the effect of two different stimuli for the treatment of chronic stress: transcranial direct current stimulation (tDCS) and/or noninvasive electrical auricular vagus nerve stimulation (taVNS). To assess chronic stress, the following instruments were used: Semi-structured questionnaire about the sociodemographic profile of the participants, Lipp's Stress Symptoms Inventory (LSSI), Perceived Stress Scale (PSS-10), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). After the participant scored in the LSSI, phase 2, five points or more, suggesting to be in the resistance phase, that is, the stress already installed and trying organic adaptation, the participant was then invited to perform the intervention/treatment. Being. The tDCS, positioning the anode electrodes over the right dorsolateral prefrontal cortex and the cathode over the left dorsolateral prefrontal cortex, containing two groups: the true one, applying 2 mA current for 20 minutes, five consecutive daily sessions and the false stimulation, 2mA current applied for only 60 seconds, remaining only the assembly for 20 minutes. The taVNS was also performed in five consecutive daily sessions, containing the false and true stimulation group, the true group applying the current in the left ear shell with a frequency of 10 Hz, and amperage according to the sensitivity of the individual ranging from 0.5 to 24 mA for 20 minutes, and the false stimulus, in which the equipment was programmed to 0 Hz, remaining only the assembly for 20 minutes. All questionnaires were analyzed within 30 days of follow-up. After the statistical analyses, tDCS and taVNS showed potential for stress and sleep management, returning the individual to better quality of health.

Keywords: Noninvasive neuromodulation; Prefrontal cortex; Chronic stress.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cortéx pré-frontal dorsolateral.....	21
Figura 2 – Sistema internacional 10/20 para colocação dos eletrodos.	32
Figura 3 – Posicionamento dos eletrodos para aplicação da ETCC no córtex pré-frontal	32
Figura 4 – Posicionamento da estimulação do nervo vago.	33
Figura 5 – Protocolo experimental ETCC.....	34
Figura 6 – Protocolo experimental taVNS.	35
Figura 7 – Fluxograma de recrutamento.	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Características do escore Lipp dos voluntários.	39
Gráfico 2 – Cracterísticas do escore Pss-10 dos voluntários.	40
Gráfico 3 – Características do escore Pittsburg dos voluntários.	41
Gráfico 4 – Inventário de sintomas Lipp.	43
Gráfico 5 – Escore do questionário PSS-10.....	44
Gráfico 6 – Índice de qualidade de sono de Pittsburg	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico dos voluntários ETCC.....	38
Tabela 2 – Perfil sociodemográfico dos voluntários taVNS.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC	Córtex cingulado anterior
CPF	Córtex pré-frontal
CPFDL	Córtex pré-frontal dorsolateral
EEP-10	Escala de Estresse Percebido
ESF	Estratégia de Saúde da Família;
IL	Infralímbico
IQSP	Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh
ISSL	Inventário de sintomas de <i>stress</i> para adultos de Lipp
LPFC	Lateral pré-frontal
LTD	Depressão de longo prazo (long- term depression)
LTP	Potenciação de longo prazo (long term potentiation)
MPFC	Córtex pré-frontal medial (Medial prefrontal córtex)
NMDA	N-metil D-Aspartato
NTS	Núcleo do trato solitário
NV	Nervo vago
oFC	Córtex orbitofrontal
PL	Pré-límbico
PSF	Programa de Saúde da Família
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
taVNS	Estimulação elétrica transcutânea auricular não invasiva do nervo vago (Non-invasive auricular transcutaneous electrical stimulation of the vagus nerve)
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	OBJETIVO GERAL.....	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3	JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
4.1	ESTRESSE CRÔNICO.....	18
4.2	ESTRESSE E O CÓRTEX PRÉ-FRONTAL	20
4.3	O ESTRESSE E O SONO.....	22
4.3	ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA (ETCC)	24
4.4	ESTIMULAÇÃO NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO	33
5	METODOLOGIA	28
5.1	TIPO DO ESTUDO	28
5.2	ASPECTOS ÉTICOS	28
5.3	LOCAL DO ESTUDO	28
5.4	AMOSTRA	28
5.5	ALOCAÇÃO E MASCARAMENTO	29
5.6	CÁLCULO AMOSTRAL.....	29
5.7	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	29
5.8	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	29
5.9	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	30
5.9.1	Procedimentos da coleta de dados	30
5.9.2	Instrumentos utilizados	30
5.10	INTERVENÇÃO.....	31
5.10.1	Estimulação por ETCC.....	31
5.10.2	Estimulação por taVNS	32
5.11	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	33
5.12	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
6.	RESULTADOS.....	36
6.1	ETCC.....	36
6.2	TAVNS	41
7	DISCUSSÃO	46

8	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS.....	53
	ANEXOS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O termo estresse é a versão em português da palavra “*stress*” da língua inglesa. Esse termo foi inicialmente utilizado na física e significa literalmente tensão, que é conceituado como o grau de deformidade sofrido por um material quando submetido a um esforço ou pressão (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2001). Posteriormente, foi utilizado pelo endocrinologista, pesquisador, fascinado pelas reações do organismo, Hans Selye, “considerado o pai do estresse”, que o definiu como a soma de todas as reações sistêmicas não específicas, que surgiram nos ratos estudados, após uma longa e continuada exposição a diversos estressores (ARANTES; VIEIRA, 2002). Foi denominado de respostas não específicas, porque elas eram independentes do estímulo estressor utilizado (frio, exercícios físicos intensos etc.). A partir desta pesquisa, surgiram outros estudos utilizando o termo estresse como expressão científica (SILVA, 2015).

Ainda em contribuição com os conceitos de estresse, a abordagem cognitivo-comportamental, define o estresse como “uma reação psicológica, com componentes emocionais físicos, mentais e químicos, a determinados estímulos que irritam, amedrontam, excitam e/ou confundem a pessoa” (SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010).

O estresse pode ser dividido em três fases: Fase de alerta é considerada a fase positiva do stress, o organismo produz adrenalina, que gera energia e vigor na pessoa. Se o stress continuar presente pode-se chegar à fase de resistência, em que a pessoa tenta lidar com os seus estressores de modo a manter sua homeostase interna. A terceira fase (quase-exaustão) é caracterizada pelo enfraquecimento do organismo, que não está mais conseguindo se adaptar ou resistir ao fator estressor, podendo então dar início a patologias graves (SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010).

O estresse é capaz de alterar todo nosso sistema de forma que, quando um indivíduo percebe uma situação ameaçadora, as informações do córtex sensorial, após sinapses no tálamo, podem ser processadas de duas maneiras: (1) se dirigem à amígdala por uma via mais rápida e (2) se direcionam para outras estruturas cerebrais como córtex pré-frontal, hipocampo e hipotálamo, este último mobilizando o Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e o eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA). (SHERIN; NEMEROFF, 2011).

A ativação do SNA é um elemento importante da resposta ao estresse, sendo responsável pelo controle neural das funções viscerais do organismo, dividido-se em

dois sistemas funcionalmente antagônicos na maioria de suas ações: o Sistema Nervoso Parassimpático (SNP) que é responsável pelas funções vegetativas do organismo, principalmente relacionadas ao repouso; e o Sistema Nervoso Simpático (SNS) que, uma vez estimulado, expressa excitação, vigilância ou emergência e está relacionado às atividades viscerais catabólicas. (SHERIN; NEMEROFF, 2011).

O estresse é uma patologia que necessita reflexão na saúde pública brasileira, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 90% da população mundial sofre com o estresse. No Brasil, a preocupação também é grande, segundo um levantamento da Associação Internacional do Controle do Estresse (ISMA), é o segundo país do mundo com o maior nível de estresse (ISMA, 2023).

Dado o impacto do estresse na saúde humana e com o intuito de auxiliar nos estudos sobre o estresse, suas consequências e possibilidades de tratamento esse estudo se faz necessário.

2 OBJETIVOS

Diversos estudos vêm apontando efeitos positivos e promissores da neuromodulação não invasiva no tratamento de diversos distúrbios neuropsiquiátricos, porém com necessidade de mais pesquisas em relação a alguns transtornos, como é o caso do estresse. A hipótese é verificar se a técnica de neuromodulação não invasiva é eficaz na redução da intensidade dos sintomas do estresse e suas consequências como qualidade reparadora do sono.

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos da neuromodulação não invasiva em indivíduos adultos com estresse crônico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São os objetivos deste trabalho:

- a) verificar se a neuromodulação não invasiva (ETCC ou taVNS) são eficazes em reduzir a intensidade dos sintomas mensurados pelo inventário de sintomas de estresse para adultos (ISSL);
- b) verificar se a neuromodulação não invasiva (ETCC ou taVNS) são eficazes em reduzir a intensidade dos sintomas mensurados pela escala de percepção de estresse;
- c) verificar se a neuromodulação não invasiva (ETCC ou taVNS) são eficazes na melhora do sono em indivíduos adultos com sintomas de estresse.

3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

O estresse é um transtorno com grande impacto na vida dos indivíduos acometidos, afeta um amplo espectro de funções cerebrais e ainda apresenta riscos para desenvolver outros transtornos mentais. A fisiopatologia do estresse envolve campos cerebrais como o CPF, núcleo amigdalóide central, amígdala, núcleo amigdalóide medial e hipocampo ventral, tornando a condição complexa.

Os tratamentos farmacológicos e não farmacológicos, possuem limitações, justificando a busca por intervenções seguras de fácil acesso e eficácia em tempo reduzido devido as consequências limitantes do estresse na saúde individual e coletiva. Nesta perspectiva a estimulação elétrica por corrente contínua no córtex pré-frontal dorso lateral direito e esquerdo e a estimulação elétrica do nervo vago, são técnicas não invasivas, portanto, de baixo custo, podendo ser realizada *in loco* e tem apresentado resultados promissores em diversos transtornos psicológicos. Deste modo existe a necessidade de estudos que contribuam com esses dados do estresse e suas possibilidades de tratamento a fim de melhorar e contribuir com a saúde pública brasileira.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Serão aprofundados conceitos importantes para a compreensão do problema de pesquisa, sendo ele, o estresse, suas consequências, seus tratamentos repercussões na população e o modelo de pesquisa adotado.

4.1 ESTRESSE CRÔNICO

De acordo com Lipp (2005) as consequências do estresse crônico são percebidas pelas “licenças médicas e absenteísmo, queda de produtividade, desmotivação, irritação, impaciência, dificuldades interpessoais, relações afetivas conturbadas, divórcios, doenças físicas variadas, depressão, ansiedade e infelicidade na esfera pessoal” (SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010).

O estresse emocional tem várias etiologias, podendo se desenvolver devido à necessidade da pessoa de lidar com fatores externos ao organismo; capazes de criar tensões patológicas e se desenvolver frente a condições internas capazes de atuar como geradoras de estados tensionais significativos (SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010).

As fontes internas incluem a ansiedade, o pessimismo, os pensamentos disfuncionais, o padrão de comportamentos de pressa, a competição, a falta de assertividade, entre outros, capazes de gerar um estado de tensão com consequências físicas e psicológicas (JAFARI; KOLB; MOHAJERANI, 2017 *apud* LAZARUS, 1995). As fontes externas muitas vezes, estão ligadas à ocupação profissional exercida (OLIVEIRA, 2004 *apud* SADIR; BIGNOTTO; LIPP, 2010).

Alguns fatores são provocadores de estresse no trabalho, como o autoritarismo do chefe, a desconfiança, as pressões e cobranças, o cumprimento do horário de trabalho, a monotonia e a rotina de certas tarefas, o ambiente barulhento, a falta de segurança, perspectiva e progresso profissional e a insatisfação pessoal (CHIAVENATO, 1999).

Contudo, muitos dos eventos da vida diária elevam e sustentam as atividades dos sistemas fisiológicos e podem causar comportamentos prejudiciais à saúde, produzindo a sensação de estar "estressado" (JAFARI; KOLB; MOHAJERANI, 2017 *apud* LAZARUS, 1995).

Diante ao estresse pode-se diferenciá-lo, como: Estresse psicológico, que é um conjunto de reações a essas diversas ameaças que surgem para o sujeito com relação ao seu meio ambiente (lugares de convivência), essas ameaças podem ser cognitivas, afetando os processos de pensamento, atenção, concentração ou emocional, podendo também apresentar respostas de sentimentos imediatos, como: raiva, medo, confusão, angústia (PETROWSKI *et al.*, 2018).

Em uma segundo o estresse físico, que em sua grande parte relacionado a reação fisiológica, liderado por dois sistemas: o sistema nervoso e o sistema de glândulas endócrinas. O caminho neural inicia com os receptores do sentido, abrangendo diversas áreas do cérebro acopladas umas às outras através de mecanismos de feedback e termina junto aos efetores da periferia do corpo. O sistema das glândulas endócrinas influencia os órgãos efetores, pela corrente sanguínea, através dos hormônios. A produção hormonal é regulada e estimulada por áreas importantes do cérebro, mostrando a dependência entre o sistema nervoso e sistema endócrino (SAMULSKI; CHAGAS; NITSCH, 1996).

O estresse ainda pode ser dividido em duas categorias: "agudos" ou "crônicos", dependendo da duração do estressor. O estresse agudo dura minutos e ativa células específicas para liberar hormônios e outros produtos químicos no fluxo sanguíneo, capaz de preparar o corpo para lesões ou infecções, esperando ser necessário o usá-los para preparar e/ou reparar danos. O estresse crônico costuma durar vários dias ou anos, está associado a níveis elevados de citocinas pró-inflamatórias, que resultam em consequências para o sistema imunológico, aumentando o risco de doenças crônicas (MOREY *et al.*, 2015).

Com o passar do tempo, toda essa dinâmica estressora pode resultar no desgaste do corpo, que é chamado de "carga alostática", e reflete não apenas o impacto das experiências de vida já citadas, mas desenvolve experiências mentais que estabelecem padrões de comportamento e reatividade fisiológica para toda a vida. Portanto, as respostas fisiológicas à curto prazo, assim como os hormônios associados ao estresse, protegem o corpo promovendo a adaptação pelo processo conhecido como alostase, mas em longo prazo a carga alostática, causa mudanças no corpo que podem levar a graves doenças (McEWEN, 2007).

Esses reguladores químicos promovem uma reação de adaptação, se esta busca persistir por um longo período, o estresse passa a ser prejudicial,

caracterizando o estresse crônico e pode comprometer o funcionamento de todo o organismo. Desta forma o estresse crônico é um fator de risco para o desenvolvimento de várias desordens somáticas e/ou psíquicas, afetando várias áreas de funcionamento biopsíquico (SILVA, 2015).

4.2 O ESTRESSE E O CÓRTEX PRÉ-FRONTAL

O cérebro é o órgão-chave do estresse, porque através de todo este sistema, determina o que é ameaçador e, portanto, estressante, e determina as respostas fisiológicas e comportamentais. Estudos em humanos com imagens estruturais e funcionais revelam menor volume do hipocampo em condições relacionadas ao estresse, tais como comprometimento cognitivo leve no envelhecimento e doença depressiva maior prolongada, bem como em indivíduos com baixa autoestima (McEWEN, 2007).

O córtex pré-frontal (CPF) desempenha um importante papel na regulação de respostas de estresse agudo em níveis comportamentais e afetivos (RADLEY *et al.*, 2015) e no estresse crônico, regiões do cérebro, como: hipocampo, amígdala e córtex pré-frontal, respondem por meio de remodelação estrutural, que altera as respostas comportamentais e fisiológicas (McEWEN, 2007).

Segundo Kolk e Rakic (2022) o córtex pré-frontal (CPF) é considerado o substrato das funções cognitivas mais elevadas. Embora os neurônios do CPF sejam gerados antes do nascimento, a diferenciação de seus neurônios e o desenvolvimento de conexões sinápticas em humanos se estendem até a 3ª década de vida. Durante este período, as sinapses, bem como os sistemas de neurotransmissores, incluindo seus receptores e transportadores, são inicialmente superproduzidos, seguidos de eliminação seletiva. O córtex cerebral humano é o órgão que possibilitou o pensamento abstrato e a criação da civilização, incluindo arquitetura, ciência e todos os tipos de arte (ALYAN *et al.*, 2021).

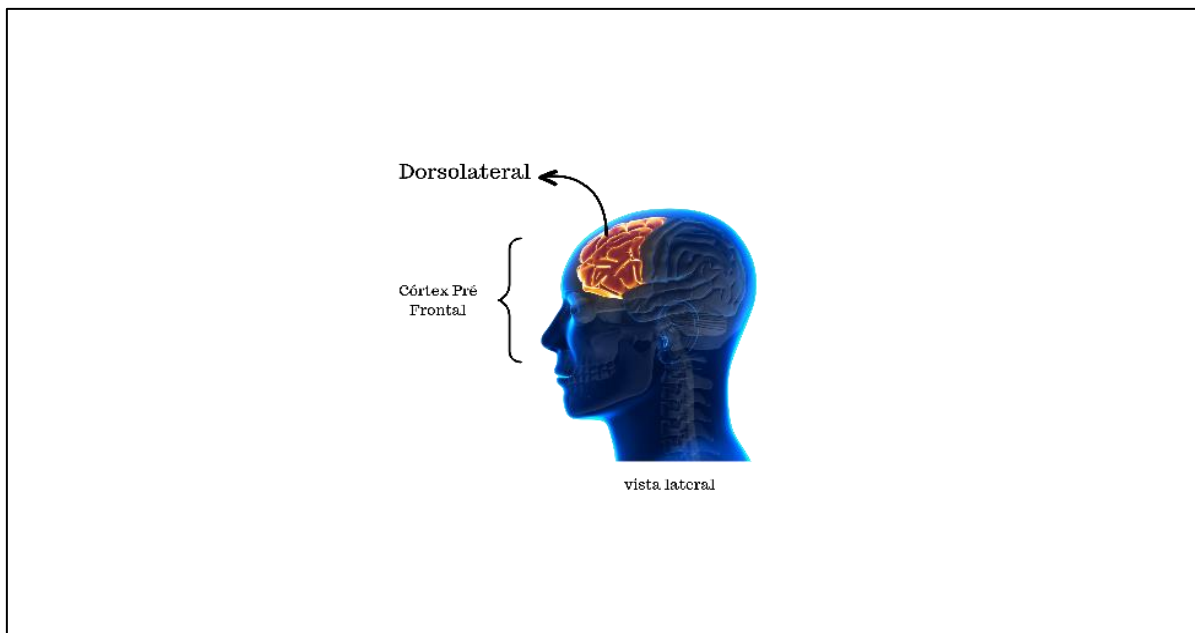
Utilizando uma grande variedade de metodologias científicas, o tamanho e a citoarquitetura do lobo frontal e, mais especificamente o CPF, tem sido amplamente estudado ao longo dos anos em várias espécies. Em humanos e primatas não humanos pode ser dividido em uma coleção de subdomínios estrutural e funcionalmente diferentes posicionados anteriormente ao córtex motor; o córtex pré-

frontal medial (mPFC), lateral pré-frontal (LPFC) e córtex orbitofrontal (oFC) (ALYAN *et al.*, 2021).

O córtex pré-frontal lateral (CPFL) (FIGURA1) está envolvido principalmente na linguagem e no processamento executivo, enquanto o CPF e o CPFm são conhecidos por contribuir para o funcionamento cognitivo e o controle emocional.

O CPFm pode ser subdividido em infralímbico (IL), pré-límbico (PL) e córtex cingulado anterior (ACC). O subdomínio mais ventral do CPFm é o córtex infralímbico (IL) e está envolvido no enfrentamento do estresse crônico, levando a alterações estruturais e disfunção pré-frontal (ALYAN *et al.*, 2021).

Figura 1 – Córtex pré-frontal dorsolateral.



Fonte: Elaborado pela autora.

O estresse crônico induz mudanças significativas no sistema neural simpático relacionado à repressão comportamental. Por causa do complexo neural existem ligações entre o CPF e o sistema límbico. O CPF é suficientemente resistente para equilibrar os níveis de dopamina no sistema límbico. Isso é realizado pelo CPF usando informações de *feedback* obtidas do sistema límbico. O desenvolvimento de modalidades de neuroimagem avançou nossa compreensão da função cerebral durante a interação entre vários contribuintes do estresse (ALYAN *et al.*, 2021).

Contribuindo ainda com a função do cérebro no estresse, as pesquisas neurofisiológicas demonstram que o cérebro esquerdo é mais ativo em emoções

positivas e atividades relacionadas à abordagem, e o lado direito do cérebro está mais envolvido na regulação emocional negativa e isolamento social comportamental (SEO *et al.*, 2008).

O córtex pré-frontal dorsolateral (CPF DL) direito está associado com estresse relacionado à ameaça, enquanto o CPF DL esquerdo está relacionado ao controle cognitivo e à regulação negativa de estresse e pode impactar negativamente o funcionamento cognitivo dos trabalhadores. Este efeito será associado com aumento da ativação cortical nas regiões CPF direitas, particularmente na parte anterior direita área superior, em comparação com o CPF esquerdo (ALYAN *et al.*, 2021).

4.3 O ESTRESSE E O SONO

O estresse é comumente descrito como um fator de risco para as perturbações do sono (FRIEDMAN, 1995). O estresse crônico está relacionado aos distúrbios do sono que podem prejudicar os processos de recuperação e alterar sistemas a função neural, cardiovascular, metabólica e imunológica.

A reatividade do sono é o grau característico em que a exposição ao estresse interrompe o sono, resultando em dificuldade para adormecer e permanecer dormindo. Indivíduos com sistemas de sono altamente reativos experimentam uma deterioração drástica do sono quando estressados, enquanto aqueles com baixa reatividade ao sono continuam praticamente imperturbáveis durante o estresse (FRIEDMAN, 1995).

Fatores genéticos, a história familiar de insônia, o gênero feminino e o estresse ambiental influenciam como o sistema do sono responde ao estresse; é importante ressaltar que a preocupação e a ruminação de pensamentos relacionados ao estresse podem explorar sistemas sensíveis do sono, aumentando assim a patogenicidade da reatividade do sono. Depressão e insônia são as principais condições psiquiátricas previstas pelo estresse ocupacional (KPLOANYI; DWOMOH; DZODZOMENYO, 2020).

Existem variações na forma como os indivíduos expressam vulnerabilidade ao estresse com base em modificações nos mecanismos neurais feitos para sintonizar e eliminar adequadamente a resposta ao estresse (EBNER; SINGEWALD, 2017).

Estratégias de enfrentamento adotadas em relação ao estresse também são muito diferentes devido às características individuais. Essas características incluem idade, salário mensal bruto, experiência de trabalho, qualificação educacional, estado civil e sexo foram relatados como contribuindo para diferenças no nível de ocupação estresse (SHARMA; DEVI, 2011).

Dentre as estratégias para o manejo do estresse, podemos classificá-las em farmacológicas e não farmacológicas. Soluções imediatas de problemas que afetam o cotidiano das pessoas é um fator que faz o tratamento medicamentoso aparentemente uma alternativa rápida, eficaz e resolutive na solução de conflitos. Dessa forma a utilização de medicamentos psicotrópicos, tem aumentado mundialmente nas últimas décadas (MORAES-FILHO, 2019).

Segundo Moraes-Filho (2019), a medicação tem assumido um processo terapêutico que se torna irreal, sendo percebido como um benefício, uma ajuda no controle dos seus sentimentos atribuídos à atividade laboral. Mas, no que se diz respeito ao estresse, observa-se que as medicações não contribuem para a redução do estresse de forma significativa. Uma forma não farmacológica de tratamento do estresse é a meditação, que tem sido difundida, pois, estudos tem mostrado a eficácia dessa prática na redução de emoções negativas e estresse, bem como no aumento da atenção, empatia e compaixão (CATARUCCI *et al.*, 2020).

Stults, Matthew e Sinha (2014) relataram que quando a relação entre atividade física e estresse é explorada, ela normalmente é na perspectiva de melhorar os resultados de saúde mental através do exercício. Aquele que o praticam têm menores taxas de depressão, e ansiedade. De fato, o exercício promove mudanças positivas na saúde mental e capacidade de lidar com vivências estressantes. Além disso, as intervenções de exercícios parecem melhorar o estado de depressão.

O manejo psicológico do estresse também é estudado, dentre eles as técnicas comportamentais. Murta e Tróccoli (2009), implementaram como estratégia de um grupo estudado algumas orientações como: informações sobre estresse e estágios de mudança, relaxamento, treino assertivo, treino em solução de problemas, manejo de tempo e reestruturação cognitiva, também foram implementados atividades como: Iniciar e manter conversas, pedir ajuda, fazer e responder a perguntas, recusar pedidos, defender-se, expressar sentimentos, lidar com críticas e elogios,

escutar com empatia, admitir erro e pedir desculpas, todos em formato de psicoeducação.

4.3 ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA (ETCC)

Diferentes técnicas de neuromodulação não invasiva têm sido utilizadas para uma série de novos tratamentos não-farmacológicos para o tratamento de várias desordens neuropsiquiátricas. Uma alternativa de tratamento que vêm sendo amplamente difundida a cada dia denomina-se estimulação transcraniana por corrente contínua ETCC. Ela consiste na aplicação de uma corrente contínua entre dois eletrodos, uma catódica e outra anódica (FONTENEAU *et al.*, 2018). Os efeitos mediados por ETCC estão relacionados a uma mudança na membrana de repouso neuronal para despolarização e aumento do disparo neuronal espontâneo no nível anódico e em direção à hiperpolarização e diminuição do disparo catódico (BRUNONI; NITSCHKE; LOO, 2016).

A técnica de ETCC apresenta uma série de vantagens quando comparada a outras técnicas de neuromodulação não invasiva, pois, os equipamentos são de baixo custo, acessíveis e portáteis, o procedimento não é doloroso e é seguro. Por se mostrar uma da técnica simplificada há um potencial para alcançar uma maior parcela da população (NITSCHKE; PAULUS, 2011).

A ETCC é uma técnica vantajosa para pesquisa porque permite um bom cegamento. Durante a sua aplicação, gera um efeito de formigamento e ardência principalmente nos primeiros minutos, a estimulação falsa consiste no desligamento da corrente elétrica após 60 segundos de estimulação, gerando a mesma sensação da técnica verdadeira, mas sem que o tempo seja suficiente para gerar efeitos neuronais. Além disso, por ser uma intervenção não farmacológica, não apresenta interações farmacocinéticas desfavoráveis. Esta forma de estimulação cerebral pode induzir correntes em áreas corticais superficiais conforme Giordano *et al.* (2017) e, uma vez que a corrente usada é subliminar, pode modular a excitabilidade neuronal sem desencadear potenciais de ação, por facilitação ou inibição de atividade neural espontânea de acordo com a polaridade dos eletrodos. Geralmente, a estimulação anódica induz um aumento da excitabilidade cortical, enquanto a estimulação catódica

diminui a excitabilidade cortical, efeitos que podem durar além do período de estimulação até 30-120 min (NITSCHKE; PAULUS, 2011).

Os efeitos dependentes da polaridade são mais complexos e dependentes da organização espacial das células: fluxo de corrente interna no córtex (ETCC anódica) gera hiperpolarização de dendríticos apicais; regiões de neurônios corticais piramidais e despolarização de regiões somáticas, enquanto o fluxo de corrente de saída (ETCC catódica) resulta em hiperpolarização somática e despolarização do dendrito apical dos neurônios piramidais. Estes efeitos não são apenas determinados pela polaridade dos eletrodos, mas também com a dose e envolve a intensidade da corrente (geralmente variando entre 0,5 a 2 mA), a duração da estimulação (geralmente variando entre 5 a 40 min) e o tamanho do os eletrodos que variam entre 3 a 100 cm². Essas variáveis determinam a densidade de corrente (em A/m²) e a carga total (em coulombs) aplicada a despeito de, a corrente entregue ao córtex que também é influenciada por vários outros fatores incontrolláveis, como a impedância das estruturas cefálicas (NITSCHKE; PAULUS, 2011).

Para os efeitos de longo prazo do ETCC parecem operar por meio de modificações bidirecionais de conexões pós-sináptico semelhantes à potenciação de longo prazo (LTP) e depressão de longo prazo (LTD), ocorrendo através de liberação de agonistas de receptores NMDA. Na verdade, sessões repetidas de ETCC podem aumentar ainda mais a duração de longo prazo e trazem efeitos nos resultados comportamentais. Os eletrodos são posicionados no couro cabeludo de acordo com o sistema internacional EEG 10/20 (NITSCHKE; PAULUS, 2011).

Segundo Woods *et al.* (2016) o conjunto de eletrodos mais comumente usados para a aplicação da ETCC compreende: um eletrodo de borracha condutora ou de metal, uma esponja e um meio de contato baseado em eletrólitos (por exemplo, solução salina, gel ou creme condutor) para facilitar a distribuição da corrente para o couro cabeludo, bem como qualquer material usado para moldar esses componentes ou fluxo de corrente contínua.

4.4 ESTIMULAÇÃO NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO

O estresse faz com que o organismo responda de forma exacerbada, podendo levar a um quadro de desregulação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA),

caracterizado por uma hiperativação simpática e diminuição do tônus parassimpático em repouso. A ativação do SNA é um elemento importante da resposta ao estresse, sendo responsável pelo controle neural das funções viscerais do organismo, dividido em dois sistemas funcionalmente antagônicos na maioria de suas ações: o Sistema Nervoso Parassimpático (SNP) que é responsável pelas funções vegetativas do organismo, principalmente relacionadas ao repouso; e o Sistema Nervoso Simpático (SNS) que, uma vez estimulado, expressa excitação, vigilância ou emergência e está relacionado às atividades viscerais catabólicas (SOUZA, 2021).

O ramo auricular do nervo vago (NV) é distribuído mais especificamente no meato acústico externo: tragus e parte superior da concha (WANG *et al.*, 2015). O NV representa então uma janela entre as funções centrais do cérebro e as funções dos órgãos que podem ser um alvo promissor para intervenções de tratamento para pacientes psiquiátricos relacionados às desordens do estresse. Ainda possui corpos celulares no tronco cerebral e fibras motoras que modulam função de órgão, bem como fibras sensoriais que transmitem informações sobre órgãos periféricos para o cérebro, fibras nervosas vagais inerentes transmitem a atividade sensorial dos órgãos viscerais para o cérebro por meio do núcleo do trato solitário (NTS) na medula oblonga e o *locus coeruleus* na ponte, e retransmite para áreas do cérebro envolvidas na modulação da emoção e na resposta ao estresse, incluindo a amígdala, ínsula, hipocampo, córtex cingulado e CPF anterior.

A estimulação elétrica transcutânea auricular não invasiva do nervo vago (taVNS) tem efeitos sobre o tônus autonômico, função cardiovascular, respostas a processos inflamatórios e a áreas centrais do cérebro envolvidas na modulação da emoção, todas as quais o tornam particularmente aplicável a pacientes com transtornos psiquiátricos relacionados ao estresse, incluindo estresse pós-traumático e depressão, uma vez que a desregulação desses circuitos e sistemas está na base da dessas doenças. Este tipo de estimulação é capaz de induzir plasticidade neural, aprimoramento de memória e cognição. Este dispositivo tem se mostrado seguro e eficaz para estimular de forma confiável e previsível o nervo vago em seres humanos (DIETRICH *et al.*, 2008; CAPONE *et al.*, 2015; LEUSDEN; SELLARO; COLZATO, 2015).

A taVNS é uma abordagem não invasiva e potencial substituta mais conveniente para a modalidade cirúrgica, por não apresentar as reações adversas e

por promover efeitos similares (DIETRICH *et al.*, 2008; CAPONE *et al.*, 2015; LEUSDEN; SELLARO; COLZATO, 2015). Sua aplicação pode ser realizada através da eletroestimulação das conchas superior ou inferior do ouvido externo, por eletrodos de superfície conectados ao aparelho gerador de estímulos (CLANCY *et al.*, 2014). A busca por novas opções de tratamento para distúrbios psiquiátricos é necessária devido a resposta aos tratamentos clássicos serem insatisfatórios ou insuficientes (CIMPIANU *et al.*, 2017).

Os parâmetros programáveis utilizados no aparelho de taVNS, como a intensidade de estimulação (mA), a largura de pulso (duração do pulso elétrico, ms), a frequência de pulso (Hz), e a relação on/off do ciclo de estímulo (medido em segundos ou minutos) são ajustados para otimizar a eficácia e tolerabilidade, porém ainda são um assunto a ser debatido (SANTOS, 2016). A principal diferença entre a estimulação neuromuscular e a estimulação de tecido neural são os parâmetros do sinal de saída. Dietrich *et al.* (2008) relataram em seu estudo a ausência de dados na literatura que estabeleçam parâmetros mais definidos e analisam que a estimulação de baixa frequência entre 0,5 e 10 Hz ativa o sistema simpático, ao passo que 20-25 Hz é mais adequado para a ativação vagal. Também debatem que manter a largura de pulso entre 200-500 ms, demonstra ser um limite razoável e por último, mas não menos importante, que o uso de dispositivos adequados para a estimulação neuromuscular, em vez de aparelhos específicos, pode levar a sensações desagradáveis na pele que tendem a ativar vias da dor e o sistema simpático (DIETRICH *et al.*, 2008).

Técnicas de neuromodulação não invasivas, como a ETCC e a taVNS têm sido cada vez mais investigadas por seu potencial como tratamentos para distúrbios emocionais e psiquiátricos (TING *et al.*, 2018). Dentro do contexto apresentado, este trabalho pode ser dividido em dois eixos independentes. O primeiro que consiste em um estudo regional referente ao ETCC como tratamento do estresse. O segundo eixo apresenta o tratamento por taVNS sobre diferentes aspectos do estresse. A escolha dos tratamentos selecionados para este estudo se deve a possibilidade de tratamentos adjuvantes não farmacológicos para o estresse, mas que ainda não apresentam dados suficientes a respeito da sua utilização.

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DO ESTUDO

Ensaio clínico, duplo-cego, randomizado, controlado.

5.2 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e registrado no REBEC (51925921.9.0000.5142). Antes de iniciar a participação nessa pesquisa, os voluntários recebem todas as informações relacionadas aos objetivos e procedimentos metodológicos do estudo e após concordarem em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I).

5.3 LOCAL DO ESTUDO

Os indivíduos foram selecionados após avaliação seguindo os critérios de inclusão e exclusão, a coleta foi realizada em loco nas unidades de saúde de Alfenas, Minas Gerais denominados: Primavera, Jardim América I e II, Vila Formosa, Vila Bethânia, Pinheirinho, Alvorada, Boa Esperança, Recreio vale do sol, Santa Clara, Santa Rita, Unisaúde e Epidemiologia. Nesta amostra todos os participantes eram trabalhadores da prefeitura municipal, onde os atendimentos realizados foram totalmente através do Sistema Único de Saúde (SUS). A coleta foi realizada no período de maio de 2022 a janeiro de 2023, com um total de 175 indivíduos, sendo elegíveis para intervenção 100, onde 50 para os grupos verdadeiros (ETCC Real e taVNS Real) e 50 para os grupos Sham (ETCC Sham e taVNS Sham).

5.4 AMOSTRA

Foram recrutados voluntários do sexo masculino ou feminino com idade entre 20 e 60 anos. Os participantes foram recrutados mediante demanda espontânea, através de e-mail e busca ativa *in loco*.

5.5 ALOCAÇÃO E MASCARAMENTO

Foi realizado à randomização simples antes da intervenção utilizando o site www.random.org, em que foi escolhido 0 para a tDCS falsa e 1 para a tDCS verdadeira; 2 para a taVNS falsa e 3 para a estimulação da taVNS verdadeira. Os participantes e avaliadores do estudo foram cegados quanto à alocação e o cegamento só será quebrado ao final do estudo.

5.6 CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo amostral realizado de acordo com Hulley *et al.* (2015) estima o número de 25 voluntários por grupo. Este cálculo foi realizado para garantir um poder estatístico de 85% ($\beta=0,20$) e nível de significância quando $p < 0,05$.

5.7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão consideraram indivíduos com diagnóstico de estresse; pontuação no inventário de sintomas de estresse para adultos de LIPP (ISSL, ANEXO II) igual ou maior que 4 na fase II- resistência; capacidade cognitiva de ler e interpretar o intuito da pesquisa e de responder os instrumentos de avaliação; e ciência e anuência do termo de consentimento livre e esclarecido.

5.8 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão foram indivíduos com: História de tontura ou convulsão; gravidez; sinais de gravidade. Efeitos adversos detectados no grupo tratado com ETCC e taVNS, entre os quais: coceira, formigamento, dor de cabeça, ardor, sensação e desconforto. Diagnóstico de transtorno de humor bipolar com sintomas depressivos, maníacos ou hipomaníacos no último ano; esquizofrenia ou outros transtornos psicóticos; autismo; dependência de substâncias; diagnóstico de epilepsia ou uso de anticonvulsivantes. Considerando ainda contraindicações para a ETCC, implantes metálicos, tumor, cirurgia cerebrais prévias, alteração anatômica cranioencefálica importante, e para taVNS implante coclear, cirurgia plástica na

orelha, má formação na orelha; iniciar e/ou alterar a dose de psicofármaco nos últimos três meses.

5.9 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

5.9.1 Procedimentos da coleta de dados

Foi realizada a apresentação do projeto de pesquisa após anuência do local de coleta e a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, com parecer identificado na sessão sobre ética. Em seguida, foi realizado o rastreamento e a localização dos participantes, com auxílio dos meios de comunicação. Logo após, foi feito o contato da pesquisadora com os interessados em participar da pesquisa por telefone e marcando uma visita *in loco* para explicação da proposta do projeto e sobre a sua possível participação, sendo apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, ANEXO I) e a elucidação das eventuais dúvidas, concedendo a sua participação através da assinatura do termo.

5.9.2 Instrumentos utilizados

Foi realizada a anamnese através de uma entrevista com um questionário semiestruturado acerca do perfil sociodemográfico dos participantes;

Para avaliação dos indicadores de estresse foi utilizado o inventário de sintomas de estresse para adultos de Lipp (ISSL) desenvolvido por Lipp (2000), que tem como objetivo a identificação de quadros característicos do stress, possibilitando diagnosticar o stress em adultos e a fase em que a pessoa se encontra (alerta, resistência, quase-exaustão e exaustão). Baseia-se em um modelo quadrifásico e propõe um método de avaliação do stress que enfatiza a sintomatologia somática e psicológica etiologicamente a ele ligada. Tem como grupo amostral a faixa etária de 20 a 60 anos de idade, de ambos os sexos e sua aplicação durará em torno de 15 minutos.

Ainda, foi aplicado a Escala de Estresse Percebido (EEP-10, ANEXO IV). Esse instrumento é composto por 10 itens, sendo seis positivos e quatro negativos, respondidos em uma escala tipo Likert de frequência, variando de: Nunca (0) à Sempre (4) (COHEN *et al.*, 1983). A versão utilizada no presente estudo foi traduzida e adaptada para o português brasileiro por Luft *et al.* (2007).

Para a avaliação da qualidade do sono foi utilizado o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (IQSP, ANEXO V). Esta ferramenta é usada para avaliação da qualidade do sono e de possíveis distúrbios no último mês. Foi desenvolvido por Buysse *et al.* (1989) e validado no Brasil, em população adulta, por Bertolazi (2008).

O IQSP (BUYSSE *et al.*, 1989), contém 19 itens, autoaplicável, para avaliar a qualidade e os padrões do sono ao longo do mês anterior. Os itens são usados para derivar sete subescalas (qualidade do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios do sono, disfunção diurna e uso de medicação para dormir). Subescalas (cada ponderados igualmente de 0 a 3) são somados para obter a pontuação global do PSQI (varia de 0 a 21), com pontuações mais altas (>5) indicando considerável distúrbio do sono e qualidade do sono. As propriedades psicométricas do PSQI são bem reconhecidas (BUYSSE *et al.*, 1989).

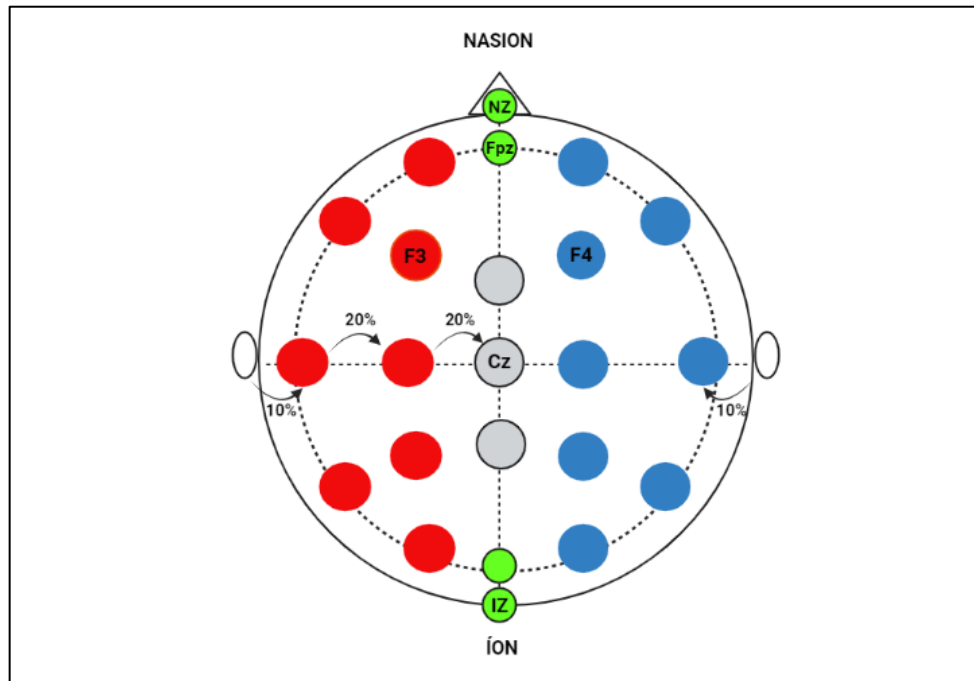
5.10 INTERVENÇÃO

5.10.1 Estimulação por ETCC

Para a estimulação por ETCC, o aparelho utilizado foi o Microestim Foco Research – NKL (Brusque, SC, Brasil) com eletrodos com 35 cm² cobertos por esponjas embebidas com solução salina. O pesquisador aplicador da técnica recebeu o código para acessar o aparelho, cego para o tipo de estímulo a ser realizado, Real ou Sham estimulado.

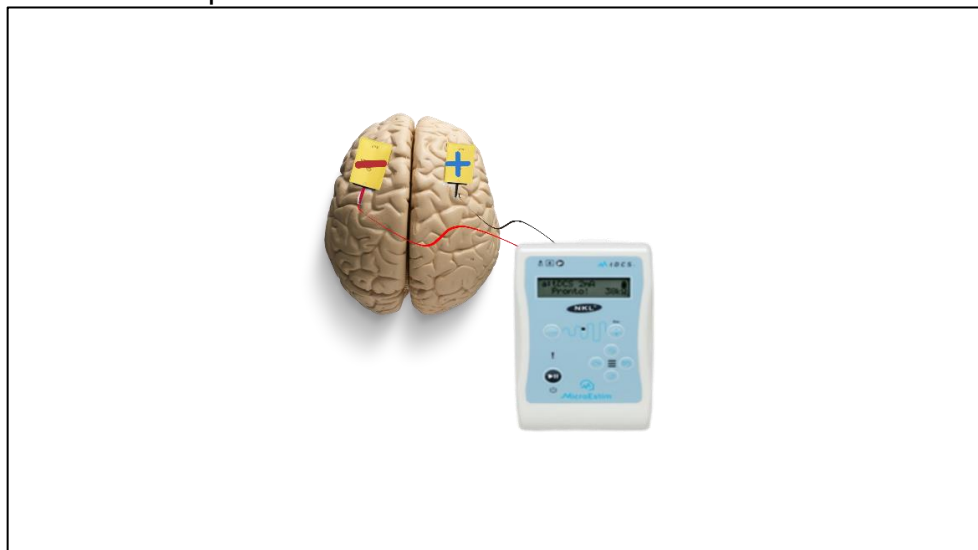
Para a ETCC Real a técnica, conforme o Sistema Internacional de Posicionamento de Eletrodos 10/20 (FIGURA 2), foi realizada com o ânodo sobre o córtex pré-frontal dorsolateral direito e o cátodo sobre o córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, posição F4 e F3, respectivamente (FIGURA 3), a intensidade da corrente a 2 mA durante 20 minutos por cinco dias consecutivos.

Figura 2 – Sistema internacional 10/20 para colocação dos eletrodos.



Fonte:Elaborada pela autora.

Figura 3 – Posicionamento dos eletrodos para aplicação da ETCC no córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo e direito.



Fonte:Elaborada pela autora.

5.10.2 Estimulação por taVNS

Para a taVNS, o aparelho utilizado foi o EL 608 V2 (NKL, Brusque, SC, Brasil) com eletrodos de estímulo auricular (FIGURA 4). O pesquisador aplicador da técnica

recebeu o aparelho programado, cego para o tipo de estímulo a ser realizado, taVNS Real ou taVNS Sham estimulado.

Para a estimulação da taVNS Real a técnica foi realizada com os eletrodos posicionados na concha superior da orelha esquerda com gel para melhor distribuição da corrente (STALEY *et al.*, 2020)

Para a estimulação da taVNS Sham, a técnica foi realizada da mesma forma que na estimulação verdadeira, porém o aparelho foi programado de forma a fornecer 0 Hz sem o conhecimento do pesquisador aplicador da técnica, informando ao paciente que devido a intensidade poder atingir menos do que a intensidade sensorial, ele poderá não sentir a corrente durante a intervenção, por 20 minutos por cinco dias consecutivos (STALEY *et al.*, 2020).

Figura 4 – Posicionamento da estimulação do nervo vago.



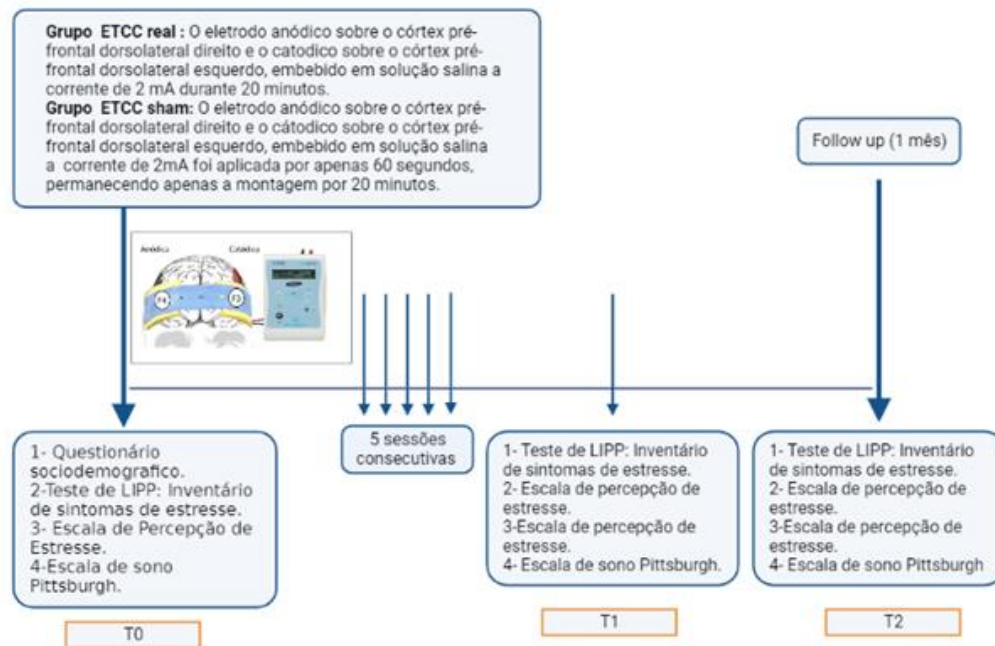
Fonte:Elaborada pela autora.

5.11 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento do ensaio clínico randomizado duplo-cego foi realizado, garantindo que os participantes fossem distribuídos de forma aleatória em grupos Real e Sham (FIGURAS 5 e 6) e que o pesquisador aplicador da técnica e participantes

não tivessem conhecimento sobre a alocação. O protocolo consistiu em 5 sessões consecutivas de 20 minutos, uma vez ao dia. Os dados referentes à anamnese, ISSL, PSS-10 e PSQI foram avaliados em três momentos distintos (FIGURA 1), antes da intervenção (T0), logo após o término da intervenção (T1) e quatro semanas (T2) após o término da intervenção (*follow up*) e seguiu recomendações do CONSORT/2010.

Figura 5 – Protocolo experimental ETCC.



Fonte:Elaborada pela autora.

Figura 6 – Protocolo experimental taVNS.

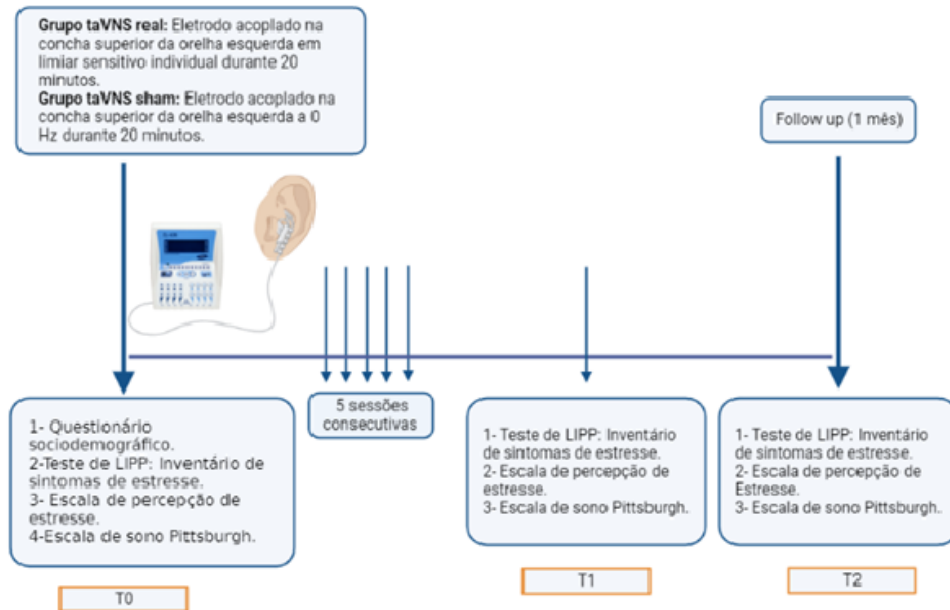


Figura 1: Protocolo Experimental

Fonte:Elaborada pela autora.

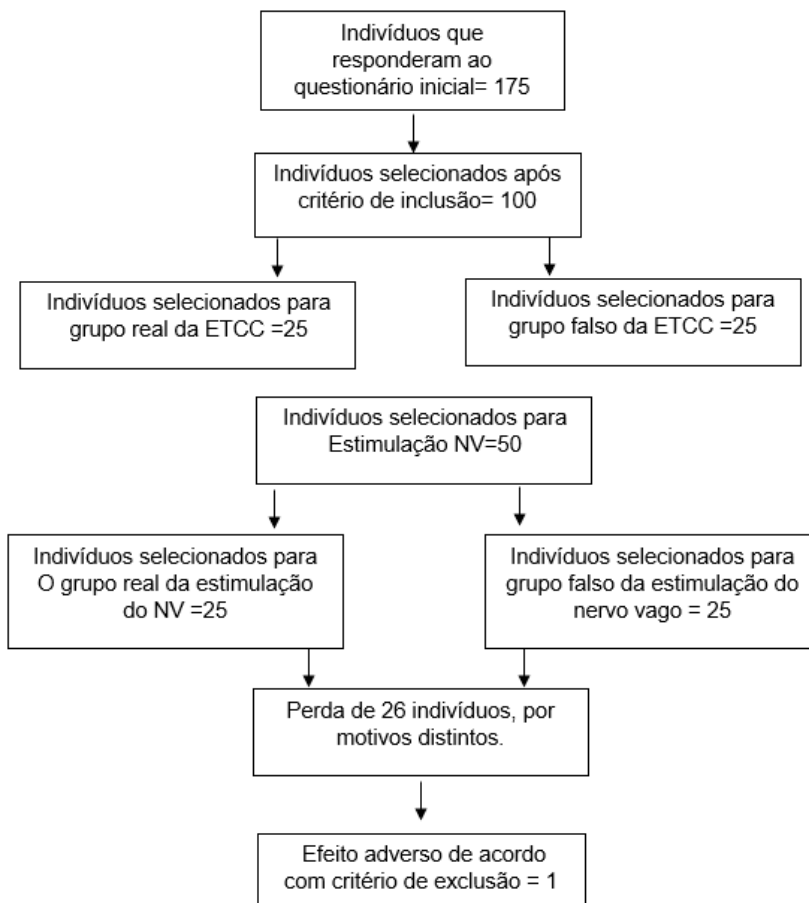
5.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (IBM Corp., Chicago, EUA), versão 20.0. Inicialmente, todos os conjuntos de dados da amostra foram testados quanto à sua normalidade por meio do teste Kolmogorov-Smirnov. Após essa análise, realizou-se o teste de análise de variância (Anova) one way quando a amostra foi normal. Caso esta não apresentasse normalidade, seria submetida ao teste Kruskal-Wallis. Em relação às variáveis independentes, ao atender ao critério de distribuição normal, procedeu-se à condução de teste t de Student e, quando não atendido esse critério, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney, para a comparação intergrupos. Para ambos os testes, foi considerado um nível de significância de 5%.

6 RESULTADOS

Os resultados descritos abaixo foram cuidadosamente amparados pelo processo de recrutamento anterior. A fim de amenizar desistências e/ou perdas de indivíduos durante todo o processo. Contudo, ao se tratar de indivíduos com características de estresse e a saber de toda adversidade mundial no período de execução deste projeto seu fluxograma aconteceu da seguinte forma (FIGURA 7):

Figura 7 – Fluxograma de recrutamento.



Fonte: Elaborada pela autora.

6.1 ETCC

No momento da aplicação dos questionários foram avaliados 50 voluntários com diagnóstico de estresse, com escore no inventário de sintomas de estresse para adultos de Lipp (ISSL) acima de 4 na fase II (resistência), capacidade cognitiva de ler

e interpretar e de responder os instrumentos de avaliação que deram ciência e anuência do TCLE.

O perfil sociodemográfico da amostra total que esteve apta para participar, bem como respondeu os questionários de forma adequada, foram submetidos ao tratamento Real e Sham como descrito na Tabela 1. Foi contabilizado, em sua maioria, indivíduos do sexo feminino 92%, com variabilidade 40,54 anos de idade sendo 48% casados, 62% de raça branca. A profissão da maioria dos voluntários foi agente comunitário de saúde sendo 40%, e de religião católica 78%. A prática de atividade física é realizada por 42% dos voluntários, e a maioria não realiza psicoterapia 84% e 60% não faz uso de medicamentos.

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico dos voluntários ETCC.

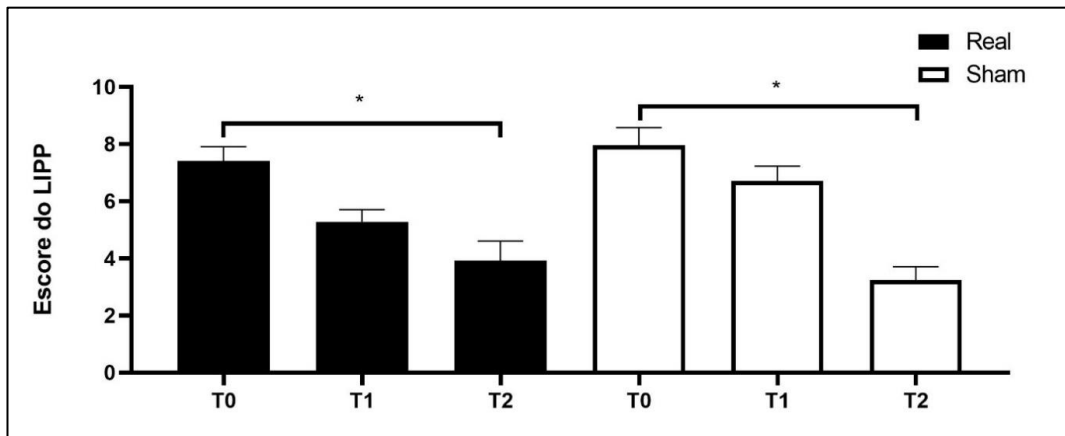
Variável	Real n (%)	Sham n (%)	Total n (%)
Sexo			
Masculino	1 (4%)	3 (12%)	4 (8%)
Feminino	24 (96%)	22 (88%)	46 (92%)
Idade			
20 a 29 anos	4 (16%)	6 (24%)	10 (20%)
30 a 39 anos	6 (24%)	9 (36%)	15 (30%)
40 a 49 anos	5 (20%)	4 (16%)	9 (18%)
50 a 59 anos	10 (40%)	6 (24%)	16 (32%)
Estado Civil			
Casado	12 (48%)	12 (48%)	24 (48%)
Solteiro	5 (20%)	7 (28%)	12 (24%)
União estável	3 (12%)	4 (16%)	7 (14%)
Separado	5 (20%)	2 (8%)	7 (14%)
Raça			
Branca	16 (64%)	15 (60%)	31 (62%)
Preta	2 (8%)	0 (0%)	2 (4%)
Parda	7 (28%)	10 (40%)	17 (34%)
Profissão			
Agente de Saúde	12 (48%)	8 (32%)	20 (40%)
Aux. Administrativo	0 (0%)	2 (8%)	2 (4%)
Aux. Enfermagem	1 (4%)	1 (4%)	2 (4%)
Aux. Saúde Bucal	2 (8%)	0 (0%)	2 (4%)
Coordenação	0 (0%)	1 (4%)	1 (2%)
Dentista	2 (8%)	1 (4%)	3 (6%)
Enfermagem	3 (12%)	3 (12%)	6 (12%)
Medicina	1 (4%)	0 (0%)	1 (2%)
Motorista	0 (0%)	1 (4%)	1 (2%)
Recepcionista	1 (4%)	2 (8%)	3 (6%)
Secretaria	0 (0%)	1 (4%)	1 (2%)
Serviços Gerais	0 (0%)	2 (8%)	2 (4%)
Téc. Enfermagem	3 (12%)	3 (12%)	6 (12%)
Religião			
Católica	18 (72%)	21 (84%)	39 (78%)
Evangélica	4 (16%)	3 (12%)	7 (14%)
Espírita	1 (4%)	1 (4%)	2 (4%)
Sem religião	2 (8%)	0 (0%)	2 (4%)
Psicoterapia			
Sim	5 (20%)	3 (12%)	8 (16%)
Não	20 (80%)	22 (88%)	42 (84%)
Atividade física			
Sim	13 (52%)	8 (32%)	21 (42%)
Não	12 (48%)	17 (68%)	29 (58%)
Total	25 (100%)	25 (100%)	50 (100%)

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados obtidos com o inventário Lipp demonstraram que a maioria dos voluntários apresentaram na avaliação (T0) situação de estresse, tanto no grupo Real quanto no Sham respectivamente. Nenhum voluntário apresentou na avaliação a

condição sem estresse, visto que o critério de seleção foi ter o ISSL acima de 4. Após o protocolo de tratamento Real com ETCC em (T1) os voluntários apresentaram uma redução do nível de estresse, enquanto o grupo de tratamento Sham apresentou aumento logo após o tratamento e trinta dias após uma diminuição significativa, contudo, ainda menor que o tratamento real.

Gráfico 1 – Características do escore Lipp dos voluntários.

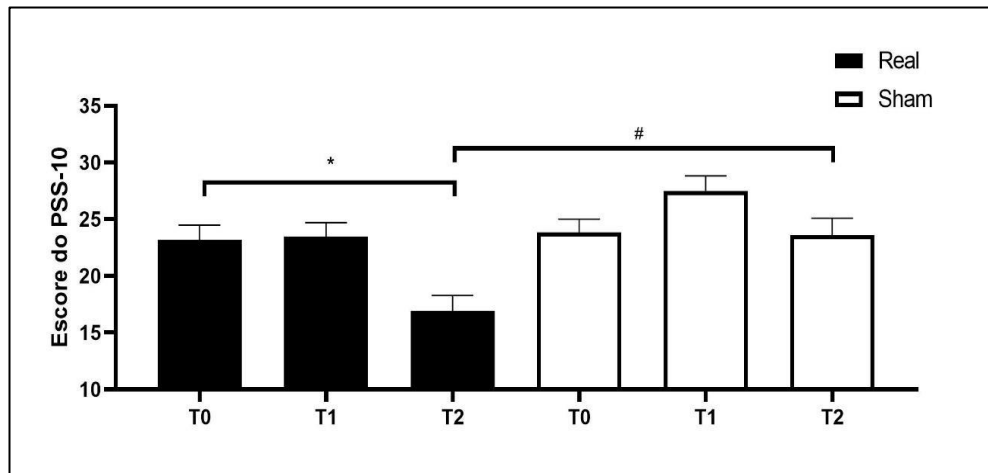


Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) versus intra (T1) e pós-intervenção (T2). # Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney. T0: avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com ETCC Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com ETCC Real ou Sham.

Os resultados obtidos com a Escala de Estresse Percebido (PSS10), no gráfico 2, demonstraram que os voluntários tratados com ETCC Real apresentaram uma redução significativa após trinta dias do tratamento. Contudo o grupo Sham apresentou aumento significativo do estresse logo após o tratamento e uma pequena melhora após trinta dias. Os dados também mostram que entre os grupos real e Sham houve melhora na percepção do estresse quando tratados com a ETCC real.

Gráfico 2 – Características do escore Pss-10 dos voluntários.

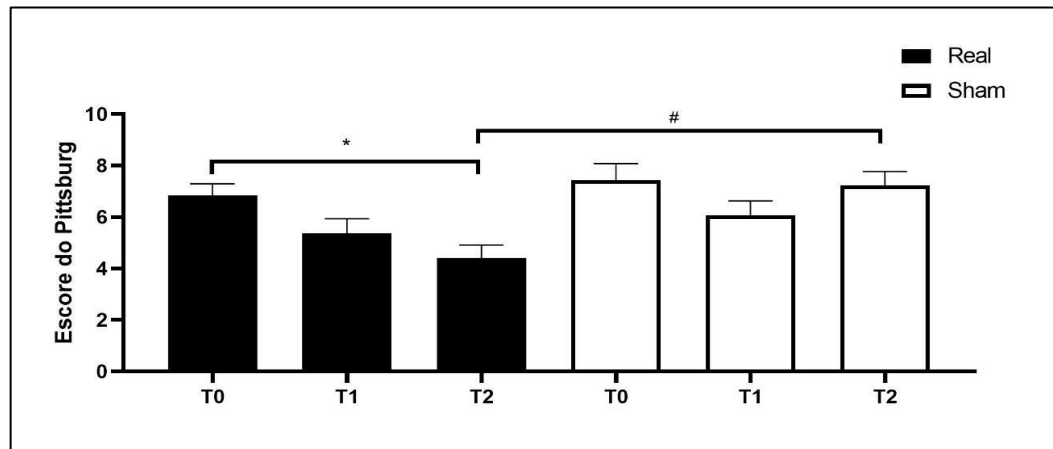


Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Escala de Estresse Percebido (PSS10). *Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) e pós-intervenção (T2). # Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney entre os valores pós-intervenção (T2). T0: avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com ETCC Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com ETCC Real ou Sham.

Os resultados obtidos com o escore total da Escala de Pittsburg (PSQI), gráfico 3 demonstraram que os voluntários tratados com ETCC tiveram melhora na qualidade do sono de forma peculiarmente gradativa e positiva, enquanto o grupo tratado com a ETCC Sham permaneceu com baixa qualidade de sono. Portanto o gráfico mostra que o intergrupo obteve melhora significativa na qualidade do sono para os indivíduos tratados com a ETCC real.

Gráfico 3 – Características do escore Pittsburg dos voluntários.



Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Escore Total de Pittsburg (IQSP). *Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) e pós-intervenção (T2). #Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney entre os valores pós-intervenção (T2). T0: avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com ETCC Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com ETCC Real ou Sham.

6.2 taVNS

Para esta intervenção foram avaliados 25 voluntários com características de estresse, avaliado pelo questionário de inventário de sintomas de estresse para adultos de Lipp (ISSL) na fase II -resistência, capacidade cognitiva de ler e interpretar e de responder os instrumentos de avaliação desta forma, deram ciência e anuência do TCLE.

A amostra total que esteve apta para participar, bem como respondeu os questionários de forma adequada e deram ciência e anuência, foram submetidos ao tratamento Real e Sham como é demonstrado na tabela 2. Foi contabilizado, em sua maioria, indivíduos do sexo feminino 9%, com idade média de 41 anos de idade. A profissão da maioria dos voluntários foi agente de saúde contabilizando 52%, a religião católica foi predominante com 88%. A prática de atividade física é realizada por apenas 38% dos voluntario e 61 % não realiza psicoterapia e 42% são casados. Como demonstra o quadro a abaixo:

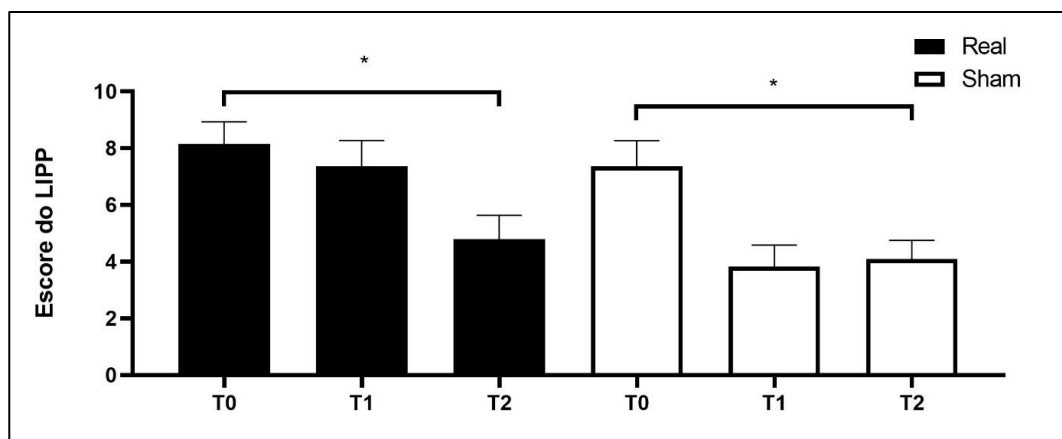
Tabela 2 – Perfil sociodemográfico dos voluntários taVNS.

Variável	Real n (%)	Sham n (%)	Total n (%)
Sexo			
Masculino	1 (4%)	0 (0%)	1 (4%)
Feminino	14 (56%)	10 (40%)	24(96)
Idade			
20 a 29 anos	2 (8%)	0 (0%)	2 (8%)
30 a 39 anos	4(16%)	5 (20%)	9 (36%)
40 a 49 anos	3 (12%)	4(16%)	7 (28%)
50 a 59 anos	3(12%)	4(16%)	16 (34%)
Estado Civil			
Casado	5(20%)	5(20%)	10 (40%)
Solteiro	5 (20%)	4(16%)	9(36%)
União estável	2(8%)	1(4%)	3(12%)
Separado	1(4%)	1(4%)	2 (8%)
Profissão			
Agente de Saúde	9(36%)	6(24%)	15(56%)
Atendente de Farmácia	2(8%)	0(0%)	2(8%)
Enfermagem	1(4%)	1(4%)	2(8%)
Medicina	1(4%)	0(0%)	1(4%)
Secretaria	1(4%)	1(4%)	1(4%)
Raça			
Branca	9 (36%)	1(4%)	10 (40%)
Preta	0 (0%)	1 (4%)	1 (4%)
Parda	6 (24%)	8 (32%)	14 (36%)
Crença			
Católica	12(48%)	10(40%)	22 (88%)
Espírita	2(8%)	2(8%)	2(8%)
Sem religião	0(0%)	1(4%)	1(4%)
Psicoterapia			
Sim	6(24%)	4(16%)	10(40%)
Não	8(32%)	8(32%)	15(60%)
Atividade física			
Sim	9(36%)	1(4%)	10(40%)
Não	5(20%)	10(40%)	15(60%)
Medicamentos			
Ansiolítico	1(4%)	1(4%)	2(8%)
Antidepressivo	2(8%)	1(4%)	3(12%)
Não utiliza	1(4%)	9(36%)	10(40%)
Outros	6(24%)	4(16%)	10(40%)
Total	14 (56%)	11 (44%)	25 (100%)

Fonte:Elaborada pela autora.

Nos resultados obtidos através do questionário de Lipp (Gráfico 4), observa-se que no grupo real, houve uma diferença significativa entre o antes e após o tratamento em relação a trinta dias depois, caracterizando a regulação gradativa do organismo, e em comparação ao grupo Sham, a característica de estresse antes do tratamento para as fases, logo após, apresenta declínio, contudo, há uma discreta piora após trinta dias de intervenção.

Gráfico 4 – Inventário de sintomas Lipp.

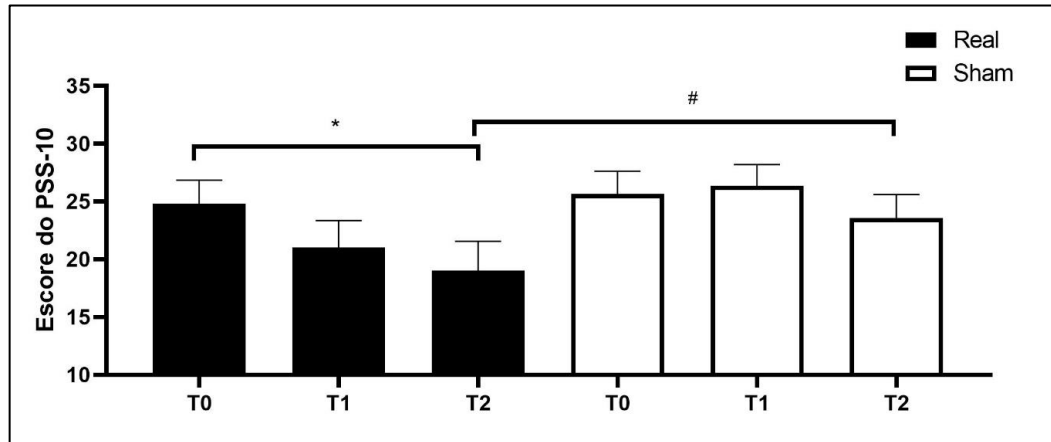


Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) versus intra (T1) e pós-intervenção (T2). # Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney. T0: avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com taVNS Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com taVNS Real ou Sham. Fonte: Autor (2023, p. 43).

Em resultados apresentados através do questionário PSS-10 (Gráfico 5), onde avalia-se a percepção do indivíduo sobre sua condição em estado de estresse, observa-se que no grupo real que, existe uma melhora gradativa nesta percepção, em destaque, antes da intervenção e trinta dias após, no grupo Sham observa-se uma tímida melhora trinta dias após, contudo, mantém-se bem próxima aos níveis altos de percepção do estresse. Em comparação entre o grupo real e o sham, observa-se significativa melhora da percepção do estresse, logo após e trinta dias após intervenção.

Gráfico 5 – Escore do questionário PSS-10.

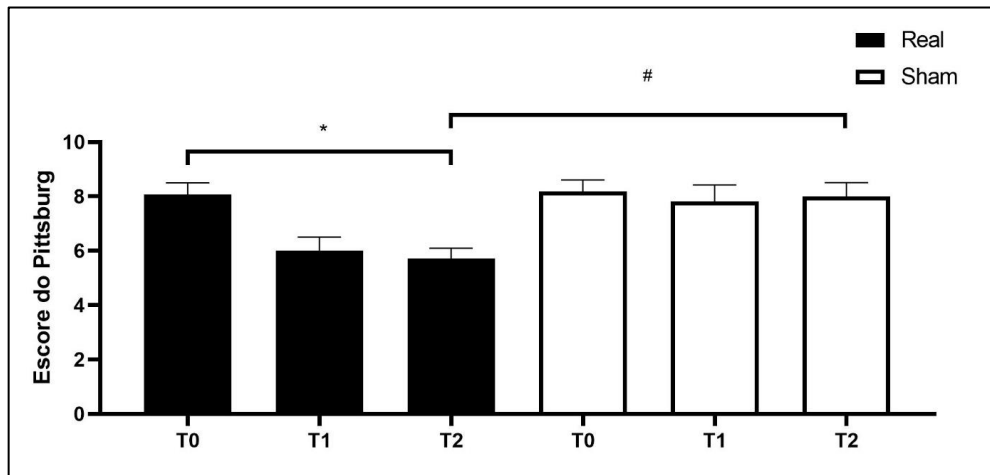


Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Escala de Estresse Percebido (PSS10). *Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) e pós-intervenção (T2). # Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney entre os valores pós-intervenção (T2). T0: avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com taVNS Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com taVNS Real ou Sham.

No gráfico 6 relacionado ao índice de qualidade de sono, observa-se que a qualidade de sono foi mantida, logo após tratamento e trinta dias após, no grupo Sham o índice de qualidade de sono manteve-se igual, ou seja, não havendo melhora. Em comparação as fases de trinta dias após entre os dois grupos observa-se melhora no grupo real.

Gráfico 6 – Índice de qualidade de sono de Pittsburgh.



Fonte:Elaborada pela autora.

Legenda: Escore Total de Pittsburgh (IQSP). *Diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo através do teste de Kruskal-Wallis entre os valores pré (T0) e pós-intervenção (T2). #Diferença significativa ($p < 0,05$) intergrupos através do teste de Mann-Whitney entre os valores pós-intervenção (T2). T0:avaliação inicial; T1: avaliação após série de tratamento com taVNS Real ou Sham; T2: avaliação 30 dias após a série de tratamento com taVNS Real ou Sham.

7 DISCUSSÃO

Mais da metade dos participantes desta pesquisa eram do sexo feminino 66,67%, a profissão em destaque seguiu por agente comunitário de saúde 46,67%, com idade média de 41 anos, a prevalência na crença católica atingiu 81,33%, enquanto a prática de exercícios físicos chegou a pouco mais da metade, totalizando apenas 58,67% e a parcela de indivíduos que não realizam psicoterapia alcançou 76,00%. O questionário também apontou que 53,33% não fazem uso de nenhum medicamento.

Neste estudo as técnicas e abordagem foram realizadas de forma a minimizar qualquer efeito placebo, que segundo Coloca e Barsky (2020) o termo “Placebo” é a palavra latina para “eu devo agradecer” e ele entrou nos termos médicos para indicar intervenções, tratamentos e substâncias simuladas.

Em um estudo sobre ansiedade e medo induzidos experimentalmente de Swidwer (2019), demonstrou que, o efeito placebo pode afetar a dor reduzindo os estados emocionais negativos. A sugestão verbal é um dos principais métodos para provocar o efeito placebo, desta forma ao ler o termo de consentimento livre e esclarecido, pelo qual a técnica é explicada. Os participantes podem tomar a tendência de que seu tratamento é o verdadeiro, pois, a ativação dos eletrodos da ETCC e do Tvns são ativadas igualmente, e o estudo é cegado, inclusive para o pesquisador.

Todos os processos, fases e intervenções, presente nesta pesquisa, foram realizados em PSFs vinculados ao Sistema único de Saúde, o SUS, sua construção tem contemplado, ao longo dos anos, a experimentação de diversas propostas alternativas de organização dos serviços, especialmente no âmbito da atenção básica, entre as quais destaca-se a implantação do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PACS, a partir de 1991, e o Programa de Saúde da Família (PSF), criado em 1994 que, posteriormente, passa a ser considerado como Estratégia de Saúde da Família (ESF- 1997) (TEIXEIRA; VILASBÔAS, 2010).

O Agente Comunitário de Saúde (ACS) se vincula ao PSF, para atuar nas unidades básicas e constituir o elo entre a comunidade e os serviços de saúde (BARROS *et al.*, 2010). Ele é fundamental na Atenção Primária à Saúde (APS) por possuir como atributos do seu trabalho a competência cultural, a orientação comunitária e a construção de vínculo, relacionando-se cotidianamente com as

famílias do seu território e transitando entre os saberes técnicos e populares (MACIAZEKI-GOMES *et al.*, 2016). Foi demonstrado neste estudo que os ACS, representam parte significativa da força de trabalho principalmente na linha de frente na pandemia da COVID-19, por tal função pode ser destaque nas estatísticas.

Os transtornos mentais estão entre as principais causas de incapacidade em todo o mundo. Esses transtornos, como depressão, ansiedade, transtornos de adaptação, bem como sintomas relacionados ao estresse, representam um problema importante na saúde ocupacional devido ao seu impacto negativo na capacidade de trabalho e na produtividade. Transtornos mentais e sintomas relacionados ao estresse, ou seja, reações de estresse psicológico (no trabalho) que causam vários sintomas de saúde, podem levar a licenças médicas e incapacidade laborativa de longa duração (CIFUENTES *et al.*, 2008).

A pandemia provocada pelo coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave desencadeou uma situação de perigo e medo de contágio devido a sua alta taxa de transmissibilidade e de mortalidade, foi responsável pelo desenvolvimento de angústias e sentimentos de sofrimento psicológico, desencadeando possíveis danos à saúde mental dos profissionais de saúde que enfrentaram diariamente esse cenário de batalha (ANDRADE *et al.*, 2022).

Os profissionais da saúde passaram então por uma carga de trabalho diária que envolveu sobrecarga, cansaço, estresse e infraestrutura inadequada (REGO; PALACIOS, 2020). Duan e Zhu (2020) observaram um aumento de problemas psicológicos durante essa epidemia, incluindo ansiedade, depressão e estresse. Portanto como mostra o gráfico LIPP, os agentes comunitários de saúde sofreram todas essas consequências advindas das consequências de trabalho sem adequação de um controle de estresse e a presença de uma pandemia, comprovadas pelo escore da escala Lipp, onde demonstra o alto nível de estresse antes do emprego de qualquer intervenção.

Desta forma, algumas medidas como, programas de redução de estresse podem ajudar as pessoas a gerenciarem e reduzir efetivamente o estresse a longo prazo. Contudo, no Brasil, não há uma diretriz prática para abordar a incapacidade para o trabalho devido a transtornos mentais e sintomas relacionados ao estresse como há em vários países do mundo, como no Japão, Finlândia, Coreia, Holanda e Inglaterra (JOOSSEN *et al.*, 2015).

Segundo Leonelli *et al.* (2017) profissionais de saúde com níveis cronicamente elevados de estresse percebido (EP) apresentaram maior predisposição para a síndrome de burnout (esgotamento profissional), bem como suscetibilidade à condições como fadiga, insônia, ansiedade, depressão, obesidade, doenças coronarianas, diabetes, câncer, distúrbios psicossomáticos até mesmo uso abusivo de drogas. Em consequência, pode haver comprometimento da qualidade na atenção à saúde, podendo aumentar a insatisfação dos pacientes com a atenção em saúde oferecida. Nos dados avaliados pela escala de EPS-10, que os indivíduos se percebiam estressados, houve melhoria na percepção quando tratados com a ETCC real, podendo então aumentar a qualidade dos serviços prestados e melhora no estado geral dos trabalhadores.

Compreende-se também que o sono, consiste em uma das funções biológicas essenciais ao ser humano, pois desempenha um papel significativo nos processos cognitivos, bem como na saúde física e mental, e é nesse momento que o cérebro repousa e se prepara para as atividades cotidianas. Sendo diretamente relacionado à qualidade de vida, o sono é um dos temas em ascensão mais relevantes, pois há evidências consistentes de que a abstinência influencia processos metabólicos e inflamatórios com amplos impactos prejudiciais à saúde humana (DUTRA *et al.*, 2021).

Contudo, a qualidade do sono é afetada pela idade, cultura, fatores ambientais, condições psicológicas e fisiológicas, e quando baixa ela se associa a taxas mais altas de mortalidade e a prevalências maiores de diabetes, hipertensão, doença coronariana e depressão. Outra relação importante é a dos distúrbios do sono com a baixa qualidade do sono, que é causa frequente de acidentes de trânsito e de trabalho, em consequência da sonolência excessiva (DUTRA *et al.*, 2021).

Desta forma o sono como um dos sintomas do estresse de maior capacidade patológica, ele é capaz de afetar algumas áreas cerebrais envolvidas na administração neuroquímica, em destaque o córtex pré-frontal (PFC) que atua como o principal executivo do cérebro, controlando os processos cognitivos e emocionais de mais alto nível nos dados sobre a qualidade do sono. Neste estudo a qualidade do sono melhorou após o tratamento com a ETCC real, mostrando seu alcance de melhoria, não somente na qualidade do sono, mas em todo o processo que permeia o sono, retomando a melhor qualidade de vida dos indivíduos (YAN; REIN, 2022).

De acordo com Blix *et al.* (2013) o estresse psicossocial crônico afeta o cérebro de maneira bastante estereotipada, independentemente da causa subjacente, e as alterações cerebrais não são limitadas à exposição a situações extremas e de risco de vida, mas também podem estar relacionadas ao estresse diário. Portanto, é necessário que tenham, novas propostas para manejo do estresse onde exista baixo efeitos colaterais e reestabelecimento da saúde mental de forma adequada.

A ETCC, tem se tornado cada vez mais popular, trazendo uma abordagem não invasiva, bem tolerada, de baixo custo e alto rendimento (BIKSON *et al.*, 2016; HILL; FITZGERALD; HOY, 2016). Estudos anteriores demonstraram que os efeitos da ETCC podem durar até uma hora após a estimulação (NITSCHKE *et al.*, 2003). Dentre os mecanismos de ação, a literatura demonstra que a ETCC modifica o microambiente sináptico, modificando a força sináptica do receptor NMDA de forma dependente ou alterando a atividade GABAérgica, além de interferir na excitabilidade através da modulação de neurônios intracorticais e corticospinais (LIEBETANZ *et al.*, 2002; STAGG *et al.*, 2009). Um campo elétrico constante é capaz de deslocar todas as moléculas polares e a maiorias dos neurotransmissores e receptores no cérebro apresentam propriedades elétricas, portanto a ETCC pode influenciar na função neuronal induzindo alterações neuroquímicas prolongadas (STAGG *et al.*, 2009; RANGO *et al.*, 2008).

Existem estudos que confirmaram que para induzir um efeito mais duradouro, recomendam-se sessões repetidas e já foi demonstrado que isso pode ter um efeito cumulativo que está associado a maior magnitude e maior duração dos efeitos comportamentais (BRUNONI *et al.*, 2012). Esses estudos sobre os mecanismos da ETCC no cérebro corroboram com os resultados neste estudo, em que a melhora do estresse, na percepção do estresse e na qualidade do sono, pôde ser observada em exponencial melhora, trinta dias após o tratamento real.

Em um outro ponto de intervenção para melhora do estresse e a qualidade do sono, se encontra a estimulação do nervo vago, Souza (2021), ao realizar um estudo sobre o Transtorno de Estresse Pós-traumático (TEPT), relatam que as características neuroquímicas apresentam uma resposta autonômica exacerbada, levando a um quadro de desregulação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), caracterizado por uma hiperativação simpática e diminuição do tônus parassimpático em repouso. As formas de tratamento atuais possuem limitações e boa parte dos pacientes não conseguem

alcançar a remissão completa dos sintomas. Neste cenário, a estimulação do nervo vago (VNS) representa uma modalidade terapêutica promissora no campo da neuromodulação em psiquiatria clínica.

A VNS é de natureza não invasiva (VNS), e os estudos têm demonstrado que tVNS tem efeitos no tônus autonômico, função cardiovascular e áreas centrais do cérebro envolvidas na modulação da emoção, apresentaram segurança e eficácia em seres humanos, possuindo praticidade de manuseio e menor custo. Apresentando assim, metodologias promissoras para o tratamento de pacientes com transtornos psiquiátricos relacionados ao estresse (SOUZA, 2021).

Neste estudo houve somente um feito adverso, apresentado por insônia grave durante os dois dias de tratamento, sendo assim foi suspenso. Segundo Souza (2021), os efeitos adversos da VNS estão relacionados principalmente à própria estimulação, sendo experimentados por períodos intermitentes muito curtos e na estimulação invasiva. Os mais comuns são alteração da voz, tosse, dispneia, disfagia e dor cervical ou parestesias. Os parâmetros de estimulação podem ser ajustados para tornar os efeitos adversos mais toleráveis, neste caso isolado parece ter a presença do efeito da auto-sugestão.

Rocha e Martino (2017) realizaram um estudo sobre a qualidade do sono em enfermeiros hospitalares, nos diferentes turnos de trabalho, e constaram que o nível de estresse, pode ser um fator diretamente proporcional, positivo e correlacionado com o sono, visto que quanto maior o nível de estresse dos enfermeiros, maior é a pontuação global do índice de sono, indicativo de qualidade de sono ruim, podendo ser correlacionado com os dados do presente estudo, indicando a relação entre estresse e a qualidade do sono ruim.

Portanto, os índices e dados deste estudo se correlacionam com outros de forma significativa e coerente, trazendo reflexões e contribuições para todo indivíduo em especial os trabalhadores da atenção básica brasileira. Desta forma justifica uma atenção maior à saúde como parte de um todo.

Este estudo avaliou, o cérebro, estresse, qualidade do sono e profissionais da saúde, onde todos os dados colaboram e afirmam a interligação entre esses pontos, tendo em colaboração outros estudos com achados conexos. Avançando com as pesquisas e tornando destaque, a emergente situação do estresse e a implantação

de programas de visem diminuir e/ou melhorar esses índices, de forma não medicamentosa e fácil acesso, melhorando a qualidade de vida de uma sociedade.

8 CONCLUSÃO

As técnicas de neuromodulação não invasiva, ETCC e a taVNS, são eficazes em reduzir a intensidade dos sintomas e percepção do estresse assim como, melhorar a qualidade do sono. Além disso, essas técnicas têm se mostrado seguras e bem toleradas pelos pacientes.

Desta forma, a neuromodulação não invasiva pode oferecer uma abordagem não farmacológica, eficaz e segura para o tratamento do estresse e de seus efeitos negativos na qualidade do sono. No entanto, é importante lembrar que essas técnicas não devem ser consideradas uma cura completa para o estresse e suas consequências, mas sim uma parte de um plano de tratamento mais amplo e integrado.

REFERÊNCIAS

- ALYAN, E. *et al.* Eletroencefalograma frontal assimetria alfa durante o estresse mental relacionado ao ruído no local de trabalho. **Sensores**, Basileia, v. 21, n. 6, p. 1968, 2021.
- ANDRADE, T. G. V. *et al.* COVID-19 e seu impacto negativo na saúde mental de profissionais de saúde: revisão integrativa da literatura. **Rev Bras Med Trab.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 132-139, 2022.
- ARANTES, M. J. F. V.; VIEIRA, M. J. F. **Estresse ou stress**. Belo Horizonte: Casa do Psicólogo, 2002. 93p.
- BARROS, D. F. *et al.* **O contexto da formação dos agentes comunitários de saúde no Brasil**. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 78-84, 2010.
- BERTOLAZI, A. N. **Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: escala de sonolência de epworth e índice de qualidade de sono de Pittsburgh**. 2008. 93f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- BIKSON, M. *et al.* Safety of transcranial direct current stimulation: evidencebased update 2016. **Brain Stimulation**, v. 9, n. 5, p. 641-661, 2016.
- BLIX, E. *et al.* O estresse ocupacional de longo prazo está associado a reduções regionais nos volumes de tecido cerebral. **PloS One**, California, v. 8, n. 6, 2013.
- BRUNONI, A. R. *et al.* Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. **Brain Stimulation**, v. 5, n. 3, p. 175-195, 2012.
- BRUNONI, A.; NITSCHKE, M.; LOO, C. **Transcranial direct currentstimulation in neuropsychiatric disorders**. Cham: Springer International, 2016.
- BUYSSE, D. J. *et al.* The Pittsburgh sleep quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Research**, v. 28, n. 2, p. 193-213, 1989.
- CAPONE, F. *et al.* The effect of transcutaneous vagus nerve stimulationon cortical excitability. **Journal of Neural Transmission**, v. 122, n. 5, p. 679- 685, 2015.
- CATARUCCI, F. M. *et al.* A Strategy for stress reduction among medical students. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 3, e104, 2020.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999. p. 3-25.

CIFUENTES, M. *et al.* A tensão no trabalho prevê a resposta da pesquisa em trabalhadores do setor de saúde. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 51, n. 4, p. 281-289, 2008.

CIMPIANU, C. *et al.* Estimulação do nervo vago em psiquiatria: uma revisão sistemática das evidências disponíveis. **Jornal de Transmissão Neural**, v. 124, n. 1, p. 145-158, 2017.

CLANCY, J. A. *et al.* Non-invasive vagus nerve stimulation in healthy humans reduces sympathetic nerve activity. **Brain Stimulation**, v. 7, n. 6, p. 871-877, 2014.

COHEN, S. *et al.* A global measure of perceived stress. **J Health Soc Behav**, v. 24, n. 4, p. 385-96, 1983.

COLOCA, L.; BARSKY, A. J. Efeitos placebo e nocebo. **New England Journal of medicine**, v. 382, n. 6, p. 554-561, 2020.

DIETRICH, S. *et al.* A novel transcutaneous vagus nerve stimulation leads to brainstem and cerebral activations measured by functional MRI. **Biomed Tech.**, v. 53, n. 3, p. 104-11, 2008.

DUAN, L.; ZHU, G. Intervenciones psicológicas para personas afectadas por la epidemia COVID-19. **Lancet Psychiatry**, v. 7, n. 4, p. 300-302, 2020.

DUTRA, L. *et al.* Avaliação do índice de qualidade do sono de Pittsburgh em estudantes de medicina: uma revisão integrativa da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 8, p. 1-10, 2021.

EBNER, K.; SINGEWALD, N. Individual differences in stress susceptibility and stress inhibitory mechanisms. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 14, p. 54-64, 2017.

FONTENEAU, C. *et al.* Frontal transcranial direct current stimulation induces dopamine release in the ventral striatum in human. **Cerebral Cortex**, v. 28, n. 7, p. 2636-2646, 2018.

FRIEDMAN, M. J.; SCHNURR, P. P. **A relação entre trauma, transtorno de estresse pós-traumático e saúde física**. São Paulo: Saraiva, 1995.

GIORDANO, J. *et al.* Mechanisms and effects of transcranial direct current stimulation. **Dose-Response**, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2017.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

HILL, A. T.; FITZGERALD, P. B.; HOY, K. E. Effects of anodal transcranial direct current stimulation on working memory: a systematic review and meta-analysis of findings from healthy and neuropsychiatric populations. **Brain Stimulation**, v. 9, n. 2, p. 197-208, 2016.

HULLEY, S. B. *et al.* **Delineando a pesquisa clínica-4**. São Paulo: Artmed, 2015.

INTERNATION STRESS MANAGEMENT ASSOCIATION. **Estresse**. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <http://www.ismabrasil.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2022.

JAFARI, Z.; KOLB, B. E.; MOHAJERANI, M. H. Efeito do estresse agudo no processamento auditivo: uma revisão sistemática de estudos em humanos. **Revisões nas Neurociências**, v. 28, n. 1, p. 1-13, 2017.

JOOSEN, M. C. W. *et al.* An international comparison of occupational health guidelines for the management of mental disorders and stress-related psychological symptoms. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 72, n. 5, p. 313-322, 2015.

KOLK, S. M.; RAKIC, P. Desenvolvimento do córtex pré-frontal. **Neuropsicofarmacologia**, v. 47, n. 1, p. 41-57, 2022.

KPLOANYI, E. E.; DWOMOH, D.; DZODZOMENYO, M. The effect of occupational stress on depression and insomnia: a cross-sectional study among employees in a Ghanaian telecommunication company. **BMC Public Health**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2020.

LEONELLI, L. B. *et al.* Estresse percebido em profissionais da Estratégia Saúde da Família. **Revista Brasileira De Epidemiologia**, v. 20, p. 286-298, 2017.

LEUSDEN, J. W. R.; SELLARO, R.; COLZATO, L. S. Estimulação Transcutânea do Nervo Vagal (tVNS): uma nova ferramenta de neuromodulação em humanos saudáveis? **Fronteiras da Psicologia**, v. 6, p. 102, 2015.

LIEBETANZ, D. *et al.* Abordagem farmacológica dos mecanismos de efeitos posteriores induzidos pela estimulação DC transcraniana da excitabilidade do córtex motor humano. **Cérebro**, v. 125, n. 10, p. 2238-2247, 2002.

LIPP, M. E. N. Manual do inventário de sintomas de stress para adultos de Lipp (ISSL). Belo Horizonte: **Casa do Psicólogo**, 2000, v.76.

LIPP, M. E. N. Stress e o turbilhão da raiva. **Estudos de Psicologia**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 125-127, 2005.

LUFT, C. B. *et al.* Versão brasileira da escala de estresse percebido: tradução e validação para idosos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo v. 41, n4, p. 606-615, 2007.

MACIAZEKI-GOMES, R. C. *et al.* O trabalho do agente comunitário de saúde na perspectiva da educação popular em saúde: possibilidades e desafios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 1637-1646, 2016.

MCEWEN, B. S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. **Physiological Reviews**, v. 87, n. 3, p. 873-904, 2007.

MORAES-FILHO, I. M. *et al.* Associação de estresse ocupacional e uso de psicotrópicos por docentes da área da saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 32, p. 1-9, 2019.

MOREY, J. N. *et al.* Current directions in stress and human immune function. **Current Opinion in Psychology**, v. 5, p. 13-17, 2015.

MURTA, S. G.; TRÓCCOLI, B. T. Intervenções psicoeducativas para manejo de estresse ocupacional: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 11, n. 1, p. 25-42, 2009.

NITSCHKE, M. A. *et al.* Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. **Supplements to Clinical Neurophysiology**, v. 56, p. 255-276, 2003.

NITSCHKE, M. A.; PAULUS, W. Transcranial direct current stimulation-update 2011. **Restor Neurol Neurosci**, v. 29, n. 6, p. 463-92, 2011.

PETROWSKI, K. *et al.* Factor structure and psychometric properties of the english version of the trier inventory for chronic stress (TICS-E). **Medical Research Methodology**, v. 12, n. 42, 2018.

RADLEY, J. *et al.* Chronic stress and brain plasticity: mechanisms underlying adaptive and maladaptive changes and implications for stress-related CNS disorders. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 58, p. 79-91, 2015.

RANGO, M. *et al.* Myoinositol content in the human brain is modified by transcranial direct current stimulation in a matter of minutes: a 1H-MRS study. **Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine**, v. 60, n. 4, p. 782-789, 2008.

REGO, S.; PALACIOS, M. **Saúde mental dos trabalhadores de saúde em tempos de coronavírus**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40659>. Acesso em: 27 jun. 2023.

ROCHA, M. C. P.; MARTINO, M. M. F. O estresse e qualidade de sono do enfermeiro nos diferentes turnos hospitalares. **Revista da Escola de Enfermagem da USP.**, v. 44, p. 280-286, 2010.

SADIR, M. A.; BIGNOTTO, M. A.; LIPP, M. E. N. Stress e qualidade de vida: influência de algumas variáveis pessoais. **Paideia.**, v. 20, n. 45, p. 73-81, 2010

SAMULSKI, D.; CHAGAS, M. H.; NITSCH, J. R. Stress: teorias básicas, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Belo horizonte, 1996.

SANTOS, D. A. N. **Estimulação elétrica não invasiva do nervo vago melhora agudamente o controle da pressão arterial em homens jovens saudáveis, 2016.** 59f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SEO, S.; GIL, Y.; LEE, J. A relação entre o estilo afetivo do estressor na assimetria do EEG e a escala de estresse durante a tarefa multimodal. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CONVERGÊNCIA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO HÍBRIDA. **Anais [...]**, Recife, 2008, p. 461-466.

SHARMA, J.; DEVI, A. Individual differences and stress at workplace. **AsiaPacific Business Review**, v. 7, n. 3, p. 198-207, 2011.

SHERIN, J. E.; NEMEROFF, C. B. Transtorno de estresse pós-traumático: o impacto neurobiológico do trauma psicológico. **Diálogos em Neurociência Clínica**, v. 4, 2022.

SILVA, E. Efeitos do estresse crônico em áreas do cérebro. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 1, n. 1, 2015.

SOUZA, M. G. B. **Estimulação não invasiva do nervo vago como uma alternativa de tratamento da hiperatividade simpática em pacientes com Transtorno de Estresse Pós-Traumático: uma revisão narrativa.** 2021. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

STAGG, C. J. *et al.* Polarity-sensitive modulation of cortical neurotransmitters by transcranial stimulation. **J Neurosci**, v. 29, n. 16, p. 5202–5206, 2009.

STALEY, R. *et al.* Modulatory effects of respiratory-gated auricular vagal nerve stimulation on cardiovagal activity in hypertension. *In*: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE ENGINEERING IN MEDICINE & BIOLOGY SOCIETY (EMBC). **Anais [...]**, Montreal, 2020, p. 2581-2584.

STULTS. K.; MATTHEW A.; SINHA, R. Os efeitos do estresse na atividade física e no exercício. **Medicina do Esporte**, v. 44, n. 1, p. 81-121, 2014.

ŚWIDER, K.; BAŁBEL, P. O efeito do tipo e da cor dos estímulos placebo nos efeitos placebo induzidos pela aprendizagem observacional. **PLoS One.**, v. 11, n. 6, e0158363, 2016.

TEIXEIRA, C. F.; VILAS BÔAS, A. L. Q. **Desafios da formação técnica e ética dos profissionais das equipes de saúde da família**. Salvador: EDUFBA, 2010. p. 133-156.

TING, W. K. *et al.* Neuroestimulação para reabilitação de AVC. **Fronteiras em Neurociência**, v. 15, p. 649-659, 2021.

WANG, Z. *et al.* Low-level transcutaneous electrical stimulation of the auricular branch of vagus nerve ameliorates left ventricular remodeling and dysfunction by downregulation of matrix metalloproteinase 9 and transforming growth factor β 1. **Journal of Cardiovascular Pharmacology**, v. 65, n. 4, p. 342-348, 2015.

WOODS, A. J. *et al.* A technical guide to tDCS, and related non-invasive brain stimulation tools. **Clinical Neurophysiology**, v. 127, n. 2, p. 1031-1048, 2016.

YAN, Z.; REIN, B. Mecanismos de desregulação da transmissão sináptica no córtex pré-frontal: implicações fisiopatológicas. **Psiquiatria Molecular**, v. 27, n. 1, p. 445-465, 2022.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE-Participante da Pesquisa-

Dados de Identificação

Título da pesquisa: Efeitos da estimulação elétrica transcraniana por corrente contínua no córtex pré-frontal dorsolateral direito e esquerdo em indivíduos com estresse.

Pesquisador(a) responsável: Prof.^a. Dr.^a. Josie Resende Torres da Silva.

Pesquisador(es) participante(s): Laya Dalila dos Reis., Prof. Dr. Marcelo Lourenço da Silva, Andrey Costa Sartori, João Paulo Baru.

Nome do participante:

Data de nascimento:

CPF:

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), do projeto de pesquisa, “Efeitos da estimulação elétrica transcraniana por corrente contínua no córtex pré-frontal dorsolateral direito e esquerdo associada ou não a estimulação não invasiva do nervo vago em indivíduos adultos com estresse crônico”, de responsabilidade da pesquisadora Prof.^a. Dr.^a Josie Resende Torres da Silva. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, e no caso de aceitar fazer parte do nosso estudo assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador(a) responsável. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Ao ler os itens abaixo, você deve declarar se foi suficientemente esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa ao final desse documento.

1. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar os efeitos da neuromodulação não invasiva (tDCS) ou a estimulação não invasiva do nervo vago (tVNS) em indivíduos adultos que apresentam sintomas de estresse crônico.

2. A sua participação nesta pesquisa consistirá em participar das seguintes etapas: Anamnese, através de uma entrevista com questionário semiestruturado acerca do perfil sociodemográfico do participante, principais sintomas e rastreamento das dificuldades pessoais e sociais acarretadas pelo estresse. Além da anamnese, você responderá três questionários. Os questionários são: Inventário de sintomas de estresse para adultos, escala de Estresse Percebido e índice de qualidade de sono. Estes questionários serão aplicados em momentos diferentes, aos quais serão: antes da

intervenção, logo após o término da intervenção um mês, após o término da intervenção.

Você receberá a técnica de estimulação não invasiva (tDCS) que consiste em aplicação de dois eletrodos que serão colocados na parte frontal (frente) da cabeça, ou a estimulação não invasiva do nervo vago (taVNS). Esta estimulação será realizada na orelha. Serão realizadas 5 sessões diárias consecutivas de 20 minutos cada. Você ficará na posição sentada durante as sessões. Você estará acordado em toda a pesquisa e a equipe da pesquisa estará ao seu lado o tempo todo.

Contudo você poderá estar no grupo que não receberá nenhuma das técnicas de estimulação, sendo isso parte normativa da pesquisa, realizada para avaliar a verdadeira eficácia deste projeto.

3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos mínimos, sobre os questionários e entrevistas, os riscos que os participantes poderão estar sujeitos são: Sentir desconforto, medo, vergonha, estresse, cansaço, aborrecimento, possibilidade de constrangimento e alterações de comportamento. Pois, ao lembrar de algumas sensações e experiências vividas, é possível que alterações emocionais e sensações desagradáveis sejam evocadas. Se isto ocorrer, o participante poderá interromper o preenchimento dos instrumentos e retomá-los posteriormente, se assim desejar. Com relação aos equipamentos, os riscos que os participantes poderão estar sujeitos são: formigamento onde é posicionado o eletrodo e leve, coceira no local e sonolência. Contudo, se você julgar necessário poderá solicitar ao profissional para interromper o procedimento a qualquer momento. Como medida para minimizar os riscos os dados serão garantidos o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa e a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato. Com relação às técnicas de neuromodulação não invasiva, caso você relate sensação desconfortável na região da cabeça ou da orelha os eletrodos o aparelho será desligado e os eletrodos serão retirados.

4. Ao participar dessa pesquisa você contribuirá para melhor conhecimento, avaliação e tratamento dos casos de estresse crônico. Podendo haver benefícios direto para o voluntário com a possibilidade de tratamento sem uso farmacológico, diminuição nos sintomas do estresse e qualidade do sono.

5. Sua participação neste projeto terá a duração de aproximadamente 40 dias, onde será feita uma primeira avaliação (T0), 5 sessões diárias de estimulação não invasiva e uma nova reavaliação (T1). Trinta dias após a reavaliação T1, você será convidado a novamente responder aos questionários para determinar o acompanhamento da intervenção realizada (T2). Cada encontro será de aproximadamente 1 hora, tanto para as avaliações, quanto para as sessões de estimulação não invasiva. No total, serão 7 encontros na Clínica de Fisioterapia da UNIFAL-MG, na sala UED106.

6. Você não terá nenhuma despesa por sua participação na pesquisa, sendo os questionários, entrevistas, aulas, cursos, palestras, consultas/exames/tratamentos/etc. totalmente gratuitos; e deixará de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá qualquer prejuízo.

7. Você foi informado e está ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação, no entanto, caso você tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, terá direito a buscar ressarcimento.

8. Caso ocorra algum dano, previsto ou não, decorrente da sua participação no estudo, você terá direito a assistência integral e imediata, de forma gratuita (pelo patrocinador e/ou pesquisador responsável), pelo tempo que for necessário; e terá o direito a buscar indenização.

9. Será assegurada a sua privacidade, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso você deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da sua participação.

10. Você foi informado(a) que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados da pesquisa, poderão ser publicados/divulgados através de trabalhos acadêmicos ou artigos científicos por profissionais da área.

11. Você poderá consultar o(a) pesquisador(a) *Josie Resende Torres da Silva*, no seguinte telefone (35-99220-8448) ou e-mail (*josie.resende@unifal-mg.edu.br*) e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: *comite.etica@unifal-mg.edu.br* sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação.

**O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG) é um colegiado composto por membros de várias áreas do conhecimento científico da UNIFAL-MG e membros da nossa comunidade, com o dever de defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento científico dentro de padrões éticos.*

Eu, _____, CPF _____ nº _____, declaro ter sido informado (a) e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

(Cidade), (dia) de (mês) de (ano)

.....
(Assinatura do participante da pesquisa)

.....
(Assinatura do pesquisador responsável / pesquisador participante)

Por esses motivos,

AUTORIZO () / NÃO AUTORIZO ()

a coleta e divulgação de imagens/fotografias/vídeos/som de voz para a presente pesquisa.

ANEXO II

TERMO DE COMPROMISSO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLOS DE PESQUISA NO PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS (COVID-19)

Eu, Laya Dalila dos Reis CPF: 091.291.576-50 e RG: MG 14. 344. 666, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado: EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL DORSOLATERAL DIREITO E ESQUERDO OU A ESTIMULAÇÃO NÃO INVASIVA DO NERVO VAGO EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESTRESSE CRÔNICO.COM ESTRESSE CRÔNICO. Estou ciente enquanto à necessidade do cuidado à integridade física e emocional de pesquisadores e participantes da pesquisa, conforme diretrizes do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da própria CONEP, como descrito no Comunicado CONEP de 09/05/2020. Dessa forma, para a execução dos procedimentos de pesquisa presenciais, planejados para serem realizados no período de abril a setembro de 2022, serão adotadas medidas sanitárias para a prevenção e gerenciamento de todas as atividades de pesquisa, garantindo-se as ações primordiais à saúde, minimizando prejuízos e potenciais riscos, além de prover cuidado e preservar a integridade e assistência dos participantes e da equipe de pesquisa. De maneira específica no presente protocolo, serão tomadas as seguintes medidas minimizadoras de riscos: entrevistas agendadas em locais ventilados e uso de máscaras/ EPIs, distanciamento físico de 1,5 m entre pesquisador e participante, (após posicionar os eletrodos) uso de desinfecção com álcool gel entre cada procedimento, entre outros

Se mesmo sendo tomadas todas as medidas descritas, resultar necessária a suspensão, interrupção ou o cancelamento da pesquisa, em decorrência dos riscos imprevisíveis aos participantes da pesquisa, por causas diretas ou indiretas, submeterei imediatamente notificação para apreciação do Sistema CEP/Conep.

Laya Dalila dos Reis

Alfenas, 01 de Abril de 2022.

ANEXO III

TESTE DE LIPP - INVENTÁRIO DE SINTOMAS DE STRESS

FASE 1

Assinale os sintomas que tem experimentado nas ÚLTIMAS 24 HORAS

- Mãos e/ou pés frios.
- Boca seca.
- Nó ou dor no estômago.
- Aumento de sudorese (muito suor).
- Tensão muscular (dores nas costas, pescoço e ombros).
- Aperto na mandíbula/ranger de dentes, ou roer unhas ou ponta de caneta .
- Diarreia passageira.
- Insônia, dificuldade de dormir.
- Taquicardia (batimentos acelerados do coração).
- Respiração ofegante, entrecortada .
- Hipertensão súbita e passageira (pressão alta).
- Mudança de apetite (comer bastante ou ter falta de apetite).
- Aumento súbito de motivação.
- Entusiasmo súbito.
- Vontade súbita de iniciar novos projetos.

FASE I: Quantos itens assinalados ()

FASE 2

Assinale os sintomas que tem experimentado no ÚLTIMO MÊS

- Problemas com a memória, esquecimento.
- Mal-estar generalizado, sem causa específica.
- Formigamento nas extremidades (pés ou mãos).
- Sensação de desgaste físico constante.
- Mudança de apetite.
- Aparecimento de problemas dermatológicos (pele).
- Hipertensão arterial (pressão alta).

- Cansaço constante.
- Aparecimento de gastrite prolongada (queimação no estômago, azia).
- Tontura, sensação de estar flutuando.
- Sensibilidade emotiva excessiva, emociona-se por qualquer coisa.
- Dúvidas quanto a si próprio.
- Pensamento constante sobre um só assunto.
- Irritabilidade excessiva.
- Diminuição da libido (desejo sexual diminuído).

FASE II: Quantos itens assinalados ()

FASE 3

Assinale os sintomas que tem experimentado nos ÚLTIMOS TRÊS MESES

- Diarreias frequentes.
- Dificuldades sexuais.
- Formigamento nas extremidades (mãos e pés).
- Insônia.
- Tiques nervosos.
- Hipertensão arterial continuada.
- Problemas dermatológicos prolongados (pele).
- Mudança extrema de apetite.
- Taquicardia (batimento acelerado do coração).
- Tontura frequente.
- Úlcera.
- Infarto.
- Impossibilidade de trabalhar.
- Pesadelos.
- Sensação de incompetência em todas as áreas.
- Vontade de fugir de tudo.
- Apatia, vontade de nada fazer, depressão ou raiva prolongada.
- Cansaço excessivo.
- Pensamento / fala constante sobre um mesmo assunto.
- Irritabilidade sem causa aparente.
- Angústia ou ansiedade diária.

Hipersensibilidade emotiva.

Perda do senso de humor.

FASE III: Quantos itens assinalados ()

AVALIANDO RESULTADO TOTAL DAS 3 FASES

Pontuação insignificativa em todas as fases ()

Fase I (se 7 ou mais itens) () ALERTA

Fase II (se 4 ou mais itens) () RESISTÊNCIA

Fase III (se 9 ou mais itens) () EXAUSTÃO

ANEXO IV

ANAMNESE

Formulário (entrevista inicial)

I. Questionário Sociodemográfico

Instrução: Por favor, responda as perguntas abaixo.

1) Qual é a sua idade?

___ anos.

2) Qual é o seu sexo?

Homem.

Mulher.

Não binário.

3) Qual é a cor da sua pele?

Branca

Parda

Preta

Indígena

Amarela

4) Qual é o seu estado civil?

Solteiro(a)

Casado(a) no papel

União Estável

Separado(a)

Viúvo(a)

5) Qual é o seu nível de escolaridade?

Ensino fundamental I (Básico – até quarta série/quinto ano)

Ensino fundamental II (até oitava série/nono ano)

Ensino médio (Colegial/ 2º grau)

Ensino superior completo

6) Qual é a sua atual ocupação?

Servidor Público

Empregador

Trabalha com carteira assinada

Trabalha sem carteira assinada

Autônomo

Outro

7) Qual é a sua religião?

Católica Apostólica Romana

Evangélica

Umbanda/ Candomblé

Espírita

Sem religião

II. Características/ Informações pessoais e comportamentais.

8. Possui comorbidades (ocorrência simultânea de dois ou mais problemas de saúde)?

Sim

Não

9. Faz uso de psicotrópicos (substâncias psicoativas com fins terapêuticos)?

Sim

Não

10. Qual é a sua carga horária de trabalho?

Até 20h/semanais

Até 40h/semanais

Até 60h/semanais

11. Possui algum hobby (prática de atividades físicas ou artísticas)?

Sim.

Não.

12. Participa de algum grupo: religioso, psicoterapêutico, artístico ou musical?

Sim

Não

13. Tem filhos?

Não Sim. Quantos? 1 2 3 4 ou mais

14. Em que tipo de unidade trabalha? Explicitar: (marcar mais de um, se necessário) e quantas horas semanais.

1) Hospital (UTI) _____ horas/semanais.

2) Hospital _____ horas/semanais.

3) Clínica _____ horas/ semanais.

4) Consultório particular _____ horas/ semanais.

5) Empresas (saúde do trabalhador) ____ horas/ semanais.

6) Home care / domiciliar _____ horas/ semanais.

7) Outros, explicitar: _____.

ANEXO V

ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESTRESSE- 10 (PSS-10)

As questões nesta escala perguntam a respeito dos seus sentimentos e pensamentos durante os últimos 30 dias (último mês). Em cada questão indique a frequência com que você se sentiu ou pensou a respeito da situação.

1. Com que frequência você ficou aborrecido por causa de algo que aconteceu inesperadamente? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

2. Com que frequência você sentiu que foi incapaz de controlar coisas importantes na sua vida? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

3. Com que frequência você esteve nervoso ou estressado? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

4. Com que frequência você esteve confiante em sua capacidade de lidar com seus problemas pessoais? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

5. Com que frequência você sentiu que as coisas aconteceram da maneira que você esperava? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

6. Com que frequência você achou que não conseguiria lidar com todas as coisas que tinha por fazer? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

7. Com que frequência você foi capaz de controlar irritações na sua vida? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

8. Com que frequência você sentiu que todos os aspectos de sua vida estavam sob controle? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

9. Com que frequência você esteve bravo por causa de coisas que estiveram fora de seu controle? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

10. Com que frequência você sentiu que os problemas acumularam tanto que você não conseguiria resolvê-los? (considere os últimos 30 dias)

[0].Nunca [1].Quase Nunca [2].Às Vezes [3].Pouco Frequente [4] Muito Frequente

ANEXO VI

ESCALA DE PITTSBURGH PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO

As questões seguintes referem-se aos seus hábitos de sono durante o mês passado. Suas respostas devem demonstrar, de forma mais precisa possível, o que aconteceu na maioria dos dias e noites apenas desse mês. Por favor, responda a todas as questões.

1) Durante o mês passado, a que horas você foi habitualmente dormir?

Horário habitual de dormir:.....

2) Durante o mês passado, quanto tempo (em minutos) habitualmente você levou para adormecer à cada noite:

Número de minutos.....

3) Durante o mês passado, a que horas você habitualmente despertou?

Horário habitual de despertar:.....

4) Durante o mês passado, quantas horas de sono realmente você teve à noite? (isto pode ser diferente do número de horas que você permaneceu na cama)

Horas de sono por noite:.....

Para cada uma das questões abaixo, marque a melhor resposta.

Por favor, responda a todas as questões.

5) Durante o mês passado, com que frequência você teve problemas de sono porque você...

a. não conseguia dormir em 30 minutos

() nunca no mês passado.

() uma ou duas vezes por semana.

() menos de uma vez por semana.

() três ou mais vezes por semana.

b. Despertou no meio da noite ou de madrugada

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

c. Teve que levantar à noite para ir ao banheiro

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

d) Não conseguia respirar de forma satisfatória

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

e) Tossia ou roncava alto

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

f) Sentia muito frio

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

g) Sentia muito calor

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.

- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

h) Tinha sonhos ruins

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

i) Tinha dor

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

j) outra razão (por favor, descreva)

k) Durante o mês passado, com que frequência você teve problemas com o sono por essa causa acima?

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

6) Durante o mês passado, como você avaliaria a qualidade geral do seu sono?

- muito bom.
- bom.
- ruim.
- muito ruim.

7) Durante o mês passado, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para ajudar no sono?

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.

menos de uma vez por semana.

três ou mais vezes por semana.

8) Durante o mês passado, com que frequência você teve dificuldades em permanecer acordado enquanto estava dirigindo, fazendo refeições, ou envolvido em atividades sociais?

nunca no mês passado.

uma ou duas vezes por semana.

menos de uma vez por semana.

três ou mais vezes por semana.

9) Durante o mês passado, quanto foi problemático para você manter-se suficientemente entusiasmado ao realizar suas atividades?

nunca no mês passado.

uma ou duas vezes por semana.

menos de uma vez por semana.

três ou mais vezes por semana.

10) Você divide com alguém o mesmo quarto ou a mesma cama?

mora só.

divide o mesmo quarto, mas não a mesma cama.

divide a mesma cama.

11) Se você divide com alguém o quarto ou a cama, pergunte a ele(a) com qual frequência durante o último mês você tem tido:

a) Ronco alto

nunca no mês passado.

uma ou duas vezes por semana.

menos de uma vez por semana.

três ou mais vezes por semana.

b) Longas pausas na respiração enquanto estava dormindo

- nunca no mês passado
- uma ou duas vezes por semana
- menos de uma vez por semana
- três ou mais vezes por semana

c) Movimentos de chutar ou sacudir as pernas enquanto estava dormindo

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana.
- três ou mais vezes por semana.

d) Episódios de desorientação ou confusão durante a noite?

- nunca no mês passado.
- uma ou duas vezes por semana.
- menos de uma vez por semana .
- três ou mais vezes por semana.

e) Outras inquietações durante o sono (por favor, descreva):