



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**MARINA SOUZA BARBOSA DE MATTOS**

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA E  
EXERCÍCIO AERÓBICO NA MIGRÂNEA CRÔNICA**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2021**

MARINA SOUZA BARBOSA DE MATTOS

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA E  
EXERCÍCIO AERÓBICO NA MIGRÂNEA CRÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em caráter de artigo, apresentado à Coordenação do Curso de Bacharel em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduação em Fisioterapia.

**Área de Concentração:** Fisioterapia Neurológica.

**ORIENTADOR (A):** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco

**COORIENTADOR (A):** Ma. Mírian Celly Medeiros Miranda David

**CAMPINA GRANDE - PB  
2021**

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

M444e Mattos, Marina Souza Barbosa de.  
O efeito da estimulação magnética transcraniana repetitiva e exercício aeróbico na migrânea crônica [manuscrito] / Marina Souza Barbosa de Mattos. - 2021.  
46 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."

1. Enxaqueca. 2. Estimulação magnética transcraniana. 3. Atividade física. I. Título

21. ed. CDD 616.857

MARINA SOUZA BARBOSA DE MATTOS

O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA E  
EXERCÍCIO AERÓBICO NA MIGRÂNEA CRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso em caráter de artigo, apresentado à Coordenação do Curso de Bacharel em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduação em Fisioterapia.

**Área de Concentração:** Fisioterapia Neurológica.

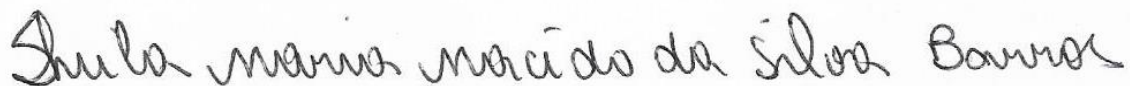
Aprovada em: 01/10/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr.ª Carlúcia Ithamar Fernandes Franco (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Esp. Sheila Maria Macedo da Silva Barros  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Ma. Marcela Monteiro Pimentel  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Dedico primeiramente a Deus por todas as bênçãos derramadas em minha vida, e a minha família, que sempre se dedicaram e se esforçaram para que os meus sonhos se tornassem realidade.

“Não é o quanto fazemos, mas quanto amor colocamos naquilo que fazemos. Não é o quanto damos, mas quanto amor colocamos em dar”.

Madre Tereza de Calcutá.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
	<b>2.1 Migrânea Crônica</b> .....	10
	<b>2.2 Estimulação Magnética Transcraniana</b> .....	11
	<b>2.3 Exercício Aeróbico</b> .....	11
<b>3.</b>	<b>HIPÓTESE</b> .....	12
<b>4.</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	12
	<b>4.1 Objetivo Geral</b> .....	12
	<b>4.2 Objetivos Específicos</b> .....	13
<b>5.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	13
	<b>5.1 Desenho do estudo</b> .....	13
	<b>5.2 Local e Período de Realização da Pesquisa</b> .....	13
	<b>5.3 População e Amostra</b> .....	13
	<b>5.4 Critérios de Elegibilidade</b> .....	13
	5.4.1 Critérios de Inclusão .....	13
	5.4.2 Critérios de Exclusão .....	14
	<b>5.5 Procedimentos e Instrumentos para a Coleta</b> .....	14
	<b>5.6 Processamento e Análise de Dados</b> .....	17
	<b>5.7 Aspectos Éticos</b> .....	17
<b>6.</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	17
	<b>6.1 Caracterização sociodemográfico e hábitos de vida dos portadores de MC..</b>	18
	<b>6.2 Caracterização clínica dos portadores de MC.....</b>	19
	<b>6.3 Análise do efeito da EMTr e EA na intensidade da dor e grau de desconforto através da EVA em portadores de MC.....</b>	21
	<b>6.4 Análise da atividade biológica da EMTr e EA no impacto da cefaleia através do HIT-6 em portadores de MC .....</b>	24
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	26
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
	<b>APÊNDICE A - TCLE</b> .....	33
	<b>APÊNDICE B - FICHA SÓCIO DEMOGRÁFICA</b> .....	37
	<b>APÊNDICE C - CARTA DE ANUÊNCIA</b> .....	38
	<b>APÊNDICE D - CARTA DE ANUÊNCIA</b> .....	39
	<b>APÊNDICE E - AUTORIZAÇÃO DE USO DE ARQUIVOS</b> .....	40
	<b>ANEXO A - DIÁRIO DE CEFALEIA</b> .....	41

<b>ANEXO B - ESCALA VISUAL ANALÓGICA .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO C - HEADACHE IMPACT TEST – 6 (HIT-6) .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO D - ESCALA DE PERCEÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE BORG .....</b>	<b>45</b>



## O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA E EXERCÍCIO AERÓBICO NA MIGRÂNEA CRÔNICA

### THE EFFECT OF REPETITIVE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AND AEROBIC EXERCISE IN CHRONIC MIGRAINE

Marina Souza Barbosa de Mattos<sup>1</sup>  
Mírian Celly Medeiros Miranda David<sup>2</sup>  
Carlúcia Ithamar Fernandes Franco<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** A migrânea é um tipo de cefaléia primária, prevalente e incapacitante. Estima-se que há uma prevalência de cefaléia ao longo da vida de 96%, acometendo principalmente pessoas de 25 a 55 anos, sendo predominante em mulheres. É um problema de saúde pública que afeta tanto a vida pessoal quanto social. A migrânea crônica (MC) apresenta frequência de crises de 15 dias ou mais por mês. Devido a incapacidade gerada pela MC a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) e o Exercício Aeróbico (EA) são terapias não farmacológicas com efeito analgésico. **Objetivo:** Investigar o efeito neuromodulador da EMTr e EA na MC. **Metodologia:** Trata-se de um estudo clínico, placebo-controlado, duplo-cego, descritivo e analítico com abordagem qualitativa e quantitativa. A amostra foi composta por 18 indivíduos com diagnóstico de MC que foram alocados em 3 grupos: EMTr ativa; EMTr ativa e EA; EMTr placebo e EA, sendo avaliados em 4 períodos: pré-intervenção, pós-intervenção, *follow-up* 30 dias e *follow-up* 60 dias. Quanto aos instrumentos foram utilizados: Questionário Sociodemográfico, Diário de Cefaleia, Escala Visual Analógica (EVA) e *Headache Impact test-6* (HIT-6). **Resultados:** Verificou-se que os portadores de migrânea crônica apresentaram idade média de  $32,2 \pm 8,5$  anos com prevalência no sexo feminino (94,5%). Evidenciou-se uma média de frequência de crises de  $14,5 \pm 8,2$  dias por mês. Os portadores de MC apresentavam intensidade da dor moderada ( $57,4 \pm 25,6$ ), grau de desconforto moderado a intenso ( $65,7 \pm 24,0$ ) e impacto de cefaléia severa ( $62,7 \pm 4,3$ ) antes da intervenção. Relacionado a intensidade da dor, foi evidenciado redução significativa ( $p < 0,01$ ) dos indivíduos tratados com EMTr placebo e EA na pós-intervenção ( $35,1 \pm 20,4$ ) e *follow-up* 30 dias ( $37,8 \pm 21,2$ ) quando comparados aos indivíduos na pré-intervenção ( $71,9 \pm 12,6$ ). Quanto ao grau de desconforto, também houve diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) dos indivíduos do grupo EMTr placebo e EA no período de *follow-up* 30 dias ( $41,7 \pm 21,0$ ) e *follow-up* 60 dias ( $38,2 \pm 21,4$ ), quando comparados aos indivíduos na pré-intervenção ( $77,3 \pm 12,6$ ). Ao analisar o impacto da cefaleia, houve redução significativa ( $p < 0,5$ ) dos portadores de MC do grupo EMTr placebo e EA no período de pós intervenção ( $58,1 \pm 5,4$ ) versus o período de pré-intervenção ( $62,3 \pm 4,3$ ). Da mesma forma, os indivíduos tratados com a EMTr ativa e EA mostraram redução significativa ( $p < 0,5$ ) do impacto de cefaleia no período de pós intervenção ( $57 \pm 4,9$ ) quando comparados aos indivíduos na pré-intervenção ( $63,7 \pm 3,9$ ). **Conclusão:** Após análise dos dados, sugere-se que o EA (Grupo EMTr placebo e EA) modulou a intensidade da dor, desconforto e impacto da migrânea. Além disso, existem resultados inconclusivos quanto a associação da EMTr ativa e EA no impacto da migrânea.

**Palavras-Chaves:** Transtorno de Enxaqueca. Estimulação Magnética Transcraniana. Exercício aeróbico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Migraine is a type of primary headache, prevalent and disabling. It is estimated that there is a lifetime prevalence of headache of 96%, affecting mainly people aged 25 to 55 years, predominantly in women. It is a public health problem that affects both personal and social life. Chronic migraine (CM) presents a frequency of attacks of 15 days or more per month. Due to the incapacity generated by CM, Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) and Aerobic Exercise (AE) are non-pharmacological therapies with analgesic effects. **Aim:** To investigate the neuromodulatory effect of rTMS and AE on CM. **Methodology:** This is a clinical, placebo-controlled, double-blind, descriptive and analytical study with a qualitative and quantitative approach. The sample consisted of 18 individuals diagnosed with CM who were divided into 3 groups: active rTMS; active rTMS and AE; sham rTMS and AE, being evaluated in 4 periods: pre-intervention, post-intervention, 30-day follow-up and 60-day follow-up. As for the instruments used: Sociodemographic Questionnaire, Headache Diary, Visual Analog Scale (VAS) and Headache Impact test-6 (HIT-6). **Results:** It was found that patients with chronic migraine had a mean age of  $32.2 \pm 8.5$  years, with a prevalence of females (94.5%). There was an average migraine attack frequency of  $14.5 \pm 8.2$  days per month. CM patients had moderate pain intensity ( $57.4 \pm 25.6$ ), moderate to severe degree of discomfort ( $65.7 \pm 24.0$ ) and severe headache impact ( $62.7 \pm 4.3$ ) before the intervention. Related to pain intensity, it was evidenced significant reduction ( $p < 0.01$ ) of individuals treated with sham rTMS and AE in post-intervention ( $35.1 \pm 20.4$ ) and 30-day follow-up ( $37.8 \pm 21.2$ ) when compared to individuals in the pre-intervention ( $71.9 \pm 12.6$ ). As for the degree of discomfort, there was also a significant decrease ( $p < 0.05$ ) of individuals in the sham rTMS and AE groups in the 30 day follow-up period ( $41.7 \pm 21.0$ ) and 60-day follow-up ( $38.2 \pm 21.4$ ) when compared to individuals in the pre-intervention ( $77.3 \pm 12.6$ ). When analyzing the impact of headache, there was a statistical reduction ( $p < 0.5$ ) of CM patients in the sham rTMS and AE groups in the post-intervention ( $58.1 \pm 5.4$ ) versus the pre-intervention period ( $62.3 \pm 4.3$ ). In the same way, individuals treated with active rTMS and AE showed a significant reduction ( $p < 0.05$ ) in the impact of headache in the post-intervention period ( $57 \pm 4.9$ ) when compared to individuals in the pre-intervention ( $63.7 \pm 3.9$ ). **Conclusion:** After analyzing the data, it is suggested that the AE (sham rTMS and AE group) modulated the intensity of pain, discomfort and impact of migraine. Furthermore, there are inconclusive results regarding the association of active rTMS and AE in the impact of migraine.

**Keywords:** Migraine Disorder. Transcranial Magnetic Stimulation. Aerobic exercise.

---

<sup>1</sup>Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba. Endereço eletrônico: marina09mattos@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

A migrânea é a segunda queixa de dor mais comum no mundo, ficando apenas atrás da lombalgia (STEINER *et al.*, 2018). Estima-se que 96% da população já desenvolveu pelo menos uma crise de migrânea ao longo da vida acometendo principalmente entre as idades de 25 a 55 anos, e sendo mais frequente em mulheres (STOVNER *et al.*, 2007; RIZOLLI; MULLALLY, 2018). Quando migrânea crônica (MC) é um problema de saúde pública que pode afetar tanto a vida pessoal quanto social (SOUZA *et al.*, 2016); com frequência de crises de 15 dias ou mais por mês (*INTERNATIONAL HEADACHE SOCIETY*, 2021). Além disso, a migrânea apresenta intensidade de dor mais grave quando comparada à cefaleia tensional (RODRIGUES *et al.*, 2020).

A MC é desencadeada por uma falha na modulação do sistema nervoso central. É provocada por meio de estímulos de nociceptores periféricos, sendo receptores sensoriais responsáveis por prover informações sobre a lesão tecidual desencadeada por estímulos térmicos, mecânicos e químicos (FEIN, 2011). Esses estímulos são de fibras trigeminais inervados pelo primeiro ramo periférico, o nervo trigêmeo, que caminham para os vasos das meninges e periferia, liberando neurotransmissores e neuromoduladores incluindo peptídeo relacionado ao gene da calcitonina (CGRP) e Substância P. A ativação desses estímulos provoca a inflamação neurogênica ocasionada por fatores endovasculares através da vasodilatação e são levados para o núcleo trigeminal, tálamo e córtex, local em que a dor se torna consciente. (SPECIALI, 2011; SPECIALI; FLEMING; FORTINI, 2016).

O uso de medicamentos é uma das formas mais utilizadas com o intuito de aliviar as crises migranosas, no entanto, algumas cefaleias podem ser provocadas ou agravadas pelo uso abusivo de analgésicos e de medicamentos que causam vasodilatação aguda (RIBEIRO, 2017). A frequente ingestão de medicamentos para aliviar a dor aguda das crises de migrânea pode ocasionar uma predisposição para a MC (MAY; SCHULTE, 2016). Apesar do uso de medicamentos para tratamento na fase aguda da migrânea ser eficiente, nem sempre é ideal (SILVA *et al.*, 2020). De acordo com *International Headache Society* (2021) cerca de 50% dos indivíduos com MC que deixam de fazer uso do medicamento retornam à condição inicial da enxaqueca episódica ou permanecem crônica. Portanto, é necessária a utilização de estratégias não-farmacológicas para compor o tratamento.

Entre as técnicas não-farmacológicas, a Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) apresenta efeito analgésico (HAMID; MALIK; HUSSAIN, 2019). A EMTr desencadeia, de maneira segura, uma neuromodulação não invasiva (ROSSI *et al.*, 2009; YANG; CHANG, 2020), que se baseia na excitação ou inibição da atividade elétrica cortical através da indução de campos eletromagnéticos (COSTA, 2020; CHEN *et al.*, 2008; GU; CHANG, 2017). Os estímulos de alta frequência (>1Hz) levam a um efeito de excitabilidade neuronal, enquanto os estímulos de baixa frequência ( $\leq$  1Hz) levam à uma inibição da excitação cortical (ROSSI *et al.*, 2009). Conforme o estudo de Brighina *et al.* (2004) e Bhatia *et al.* (2019) a aplicação da EMTr sobre as regiões do Córtex Motor e Córtex Pré Frontal Dorsolateral Esquerdo (CPFDLe) apresentaram efeito terapêutico positivo em indivíduos com cefaleia.

Outra estratégia não-farmacológica para dores crônicas é o Exercício Aeróbicos (EA) (DAENEN *et al.*, 2015). Quando é realizado de maneira regular e sistematizada pode desencadear processos neuroendócrinos, neuroimunes e neuromoduladores, que contribui na prevenção das doenças crônicas, como a MC (IRBY *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2019). Durante o EA ocorre a ativação do sistema de opióide endógeno, provocando analgesia (RICE

*et al.*, 2019). Além disso, o EA permite a autoconfiança dos indivíduos para realizar exercícios regulares mesmo havendo as barreiras da MC (IRBY *et al.*, 2015). Na análise realizada por Lemmens *et al.* (2019), vários EA como a caminhada, corrida e ciclismo ajudaram a diminuir a intensidade da dor, duração e frequência das crises, reduzindo até 0,6 dias com migrânea por mês.

Apesar da compreensão dos efeitos analgésicos da EMTr e EA, até onde se sabe, não existe estudo clínico sobre os efeitos da associação de ambas técnicas no tratamento da MC. Considerando que a migrânea é a segunda maior causa de incapacidade no mundo, hipotetiza-se que a EMTr de alta frequência e EA reduz a intensidade, desconforto bem como o impacto da MC. Portanto, esse estudo objetiva investigar o efeito da EMTr e EA na MC.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Migrânea Crônica

A cefaleia pode ser do tipo primária ou secundária. A primária corresponde às cefaleias do tipo tensional, cefaléia em salvas e migrânea, que acontecem sem a existência de uma etiologia associada a presença de patologias. Enquanto a secundária, são advindas da existência de uma patologia (SPECIALI, 2011). A migrânea pode ser classificada de duas maneiras: com aura ou sem aura. A migrânea sem aura apresenta-se através de dores de intensidade de moderada a forte, com duração de 4 a 72 horas, de carácter pulsátil, unilateral, com náuseas, piora com o esforço e apresenta sensibilidade à luz e/ou ao som. Enquanto que na migrânea com aura, os sintomas citados são precedidos por alterações reversíveis na visão, audição, fala e/ou linguagem (KOWACS; MACEDO; DA SILVA-NÉTO, 2019).

A migrânea é considerada crônica quando apresenta frequência de crises por 15 dias ou mais no mês, por no mínimo três meses (*INTERNATIONAL HEADACHE SOCIETY*, 2021). A cefaleia crônica se torna prejudicial no que diz respeito à qualidade de vida dos portadores de migrânea (RAGGI *et al.*, 2015), podendo afetar seu funcionamento social e levar ao absenteísmo e ao surgimento de sintomas de ansiedade e depressão (BAKAR *et al.*, 2015). A MC refere-se a uma doença neurovascular que se manifesta em crises repetidas de migrânea com uma frequência variável (FREITAS F; FREITAS T., 2013). É uma experiência sensitiva desagradável processada pelo sistema nervoso central, através de mecanismos potenciais, o que contribui para a piora (ELLER-SMITH; NICOL; CHRISTIANSON, 2018).

A fisiopatologia da MC está relacionada ao mecanismo de excitabilidade anormal do córtex cerebral, alterações vasculares e os componentes genéticos desencadeando a liberação dos processos inflamatórios, gerando dor. Os mecanismos fisiopatológicos possivelmente são desencadeados pelos níveis baixos de magnésio, ou níveis elevados de cálcio, glutamato e também pela sensibilização do sistema trigeminal periférico (ANTTILA *et al.*, 2010; SILBERSTEIN, 2004).

A cronificação da migrânea pode estar associada ao uso excessivo de medicamentos (RAGGI *et al.*, 2015). Essa cronificação ocorre por um processo gradual, onde as crises podem evoluir de esporádicas para frequentes, podendo estar presente em todos ou quase todos os dias (GIACOMOZZI *et al.*, 2013). O uso de medicamentos é uma das formas mais utilizadas com o intuito de aliviar as crises álgicas, no entanto, algumas crises de migrânea podem ser provocadas pelo uso abusivo de analgésicos e de medicamentos que causam vasodilatação aguda (RIBEIRO, 2017). Portanto, há a necessidade de agregar formas não-farmacológicas ao tratamento da MC, como a EMTr e o EA.

## 2.2 Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva

A EMTr é uma técnica segura não invasiva, que gera um campo eletromagnético capaz de estimular o córtex cerebral, produzindo pulsos magnéticos repetidos que passam pelo crânio de maneira fácil e sem dor, e entram no cérebro (YANG; CHANG, 2020). Consiste no método de estimulação cerebral que utiliza princípios eletrofísicos da lei Faraday (IGLESIAS, 2020). Sua eficácia está relacionada a melhora das funções motoras e cognitivas (LAN *et al.*, 2017), sendo também uma das técnicas de neuroestimulação utilizadas no tratamento da dor em várias condições (GALHARDONI, 2014; CHOI *et al.*, 2018; O'CONNELL *et al.*, 2018).

A EMTr gera descargas elétricas de alta tensão, onde se acopla a uma bobina (PROTASIO; DA SILVA, 2021). Essa descarga provoca uma despolarização dos neurônios, permitindo que eles disparem. Quando a despolarização é repetida várias vezes por várias sessões, esses estímulos disparam podendo ocasionar neuroplasticidade (PERES, 2016). Essa técnica de estimulação cerebral tem como objetivo modular as atividades corticais, e quando utilizadas para o tratamento da dor, alteram as atividades cerebrais que são responsáveis pelo seu processamento, reduzindo a dor (O'CONNELL *et al.*, 2018). O protocolo de tratamento da EMTr engloba diversos parâmetros podendo interferir na eficácia e segurança do tratamento (TAYLOR; GALVEZ; LOO, 2018).

O dispositivo da EMTr é realizado com uma ou duas bobinas, posicionado superficialmente em região específica do cérebro, produzindo um campo magnético (1,5 a 2T) e pulso breve (100 a 440  $\mu$ s) (IGLESIAS, 2020). A utilização da EMTr sobre a área estimulada depende de alguns fatores como: a intensidade e a variação de tempo do campo magnético, do tipo de bobina e o posicionamento (MÜLLER *et al.*, 2013). A bobina em “forma de 8” também conhecida como bobina dupla, complanares e borboleta, tem se mostrado mais segura e eficaz quando utilizada em indivíduos com migrânea, além de ser a mais usada devido seu efeito focal no encéfalo (DODICK *et al.*, 2010; MÜLLER *et al.*, 2013).

Quando a EMTr é aplicada sobre o córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) permite desenvolver um papel importante em vários processos neurais relacionados à dor (SEVEL *et al.*, 2016). Conforme Brighina *et al.* (2004) ao investigarem o efeito da EMTr de alta frequência sobre o Córtex Pré Frontal Dorsolateral Esquerdo (DLPFCe) em indivíduos com MC, durante 12 sessões e dias alternados, observaram um efeito terapêutico positivo na redução da frequência de ataques, índice de enxaqueca, e número de pílulas abortivas.

Estudo realizado por Bhatia *et al.* (2019) avaliaram 30 participantes com Cefaleia do Tipo Tensional Crônica (CTTH), 15 dos participantes receberam a EMTr de baixa frequência com 1200 pulsos em oito trens de 150 pulsos cada e 1 Hz sobre o Córtex Pré-Frontal Dorsolateral Direito (DLPFCd) por 20 sessões, cinco vezes na semana, no qual apresentaram diminuição significativa ( $P < 0,001$ ) para intensidade da dor através da Escala Numérica da Dor (END). Por outro lado, O'Connell *et al.* (2014), investigaram meta-análises com 528 participantes, utilizando a EMTr de baixa frequência sobre o córtex pré-frontal, e não apresentou efeito significativo para o tratamento da dor crônica. Desta forma, estima-se que a relação entre os parâmetros utilizados na EMTr sobre a região estimulada, poderá corresponder ao efeito positivo ou negativo do tratamento.

## 2.3 Exercício Aeróbico

O EA é outro tipo de técnica não farmacológica que promove analgesia em casos de dores crônicas (DAENEN *et al.*, 2015). Alguns dos EA são: caminhada, corrida e natação. O EA consiste em atividades que podem ser realizadas em baixas intensidade, no qual,

metabolizam os carboidratos das reservas de glicogênio e gordura por longos períodos sem gerar acúmulo de lactato (IRBY *et al.*, 2015).

Os mecanismos analgésicos do EA sobre a migrânea ocorrem através de duas vias: a via neuroinflamatória e a via cognitivo-social. Na via neuroinflamatória, a prática de EA durante as crises de migrânea pode modificar a ação inflamatória, tendo como alvo vias inflamatórias responsáveis pela redução da dor e incapacidade. Enquanto a via cognitivo-social, permite a autoconfiança dos indivíduos para realizar exercícios regulares mesmo havendo barreiras da migrânea (IRBY *et al.*, 2015).

Quando o treinamento aeróbico é exercido de maneira regular pode desencadear processos neuroendócrinos, neuroimunes e neuromoduladores, o que pode ser um fator importante para melhorar a qualidade de vida dos portadores de migrânea (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Durante a prática do EA ocorre a ativação do sistema de opióide endógenos, provocando analgesia (RICE *et al.*, 2019). Essas atividades que utilizam grandes grupos musculares aumentam a frequência cardíaca prevenindo e reduzindo os sintomas das doenças crônicas (IRBY *et al.*, 2015). A prática do EA de maneira regular é eficaz no manejo da enxaqueca e na aptidão cardiorrespiratória (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Irby *et al.* (2015) constataram que a prática de exercícios regulares pode reduzir a carga da enxaqueca e restaurar a perda da modulação que condiciona a dor, uma vez que as condições das dores crônica estão associadas a essa perda de modulação (SPECIALI; FLEMING; FORTINI, 2016). O EA pode causar redução da frequência de crises, diminuindo os dias de enxaqueca por mês em até 0,6 dias, e reduzindo a duração da dor, podendo seu efeito estar associado à modalidade e intensidade do exercício (HANSSEN *et al.*, 2018; LEMMENS *et al.*, 2019).

Kroll *et al.* (2017), verificaram que indivíduos que apresentavam cefaleias, tinham uma menor capacidade de realizar as atividades físicas, necessitando de intervenções elaboradas e individualizadas para que pudessem realizar os exercícios. Tendo em vista, os benefícios do exercício aeróbico na MC, Amin *et al.* (2018), relatam que os serviços de saúde devem apoiar financeiramente os programas de exercícios que são estratégias importantes para o tratamento da enxaqueca.

Nesse sentido, considera-se que exista uma possibilidade de reduzir o quadro algico dos portadores MC, no que diz respeito à intensidade, desconforto e o impacto das crises de MC, melhorando assim a qualidade de vida. Desse modo, observa-se a relevância da realização desse estudo, a fim de encontrar benefícios do efeito neuromodulador da EMTr e EA em portadores de MC.

### **3. HIPÓTESE**

A EMTr de alta frequência e EA reduz a intensidade, desconforto bem como o impacto da MC.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

Investigar o efeito da EMTr e EA em portadores de MC.

## 4.2 Objetivos Específicos

- Descrever os dados sociodemográficos, clínicos e de hábitos de vida.
- Analisar o perfil clínico da dor quanto à frequência, sintomas associados, uso medicamentoso, intensidade, desconforto e impacto da migrânea na vida dos indivíduos.
- Avaliar os efeitos da EMTr e EA na MC a curto e longo prazos.

## 5. MATERIAS E MÉTODOS

### 5.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo clínico, placebo-controlado, duplo-cego, descritivo e analítico com abordagem qualitativa e quantitativa. Este estudo foi parte de uma pesquisa intitulada “Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) Associada a Exercício Aeróbico: Repercussões sobre a percepção da Dor, Memória, Ritmo do Sono e Vigília de Portadores de Migrânea Crônica”. (Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos: RBR- 4M5J4S -, submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco - CAAE: 92552318.6.65208).

### 5.2 Local e período de Realização da Pesquisa

A pesquisa foi conduzida entre dezembro de 2018 e abril de 2019, sendo realizada no Laboratório de Neurociência e Comportamento (LANeC) e na Clínica Escola de Fisioterapia (CEF), localizados no Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) em Campina Grande - PB.

### 5.3 População e Amostra

A amostra inicial foi composta por 21 indivíduos, havendo a desistência de 3 destes, resultando da amostra total de 18 participantes que receberam o diagnóstico clínico de MC por neurologistas cefalíatras. Os indivíduos foram randomizados e alocados em 3 grupos: Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva ativa (EMTr ativa), Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva placebo e Exercício Aeróbico (EMTr placebo e EA) e Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva ativa e Exercício Aeróbico (EMTr ativa e EA).

### 5.4 Critérios de Elegibilidade

#### 5.4.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos:

- De ambos os sexos;
- Entre 20 a 40 anos;
- Com diagnóstico clínico de MC;

#### 5.4.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos indivíduos:

- Com históricos de convulsão;
- Diagnosticados com outras patologias ou problemas neurológicos/ psiquiátricos.
- Gestantes;
- Com contraindicação para o EA de acordo com cardiologista da Clínica Escola de Fisioterapia;

#### 5.5 Procedimentos e Instrumentos para a coleta

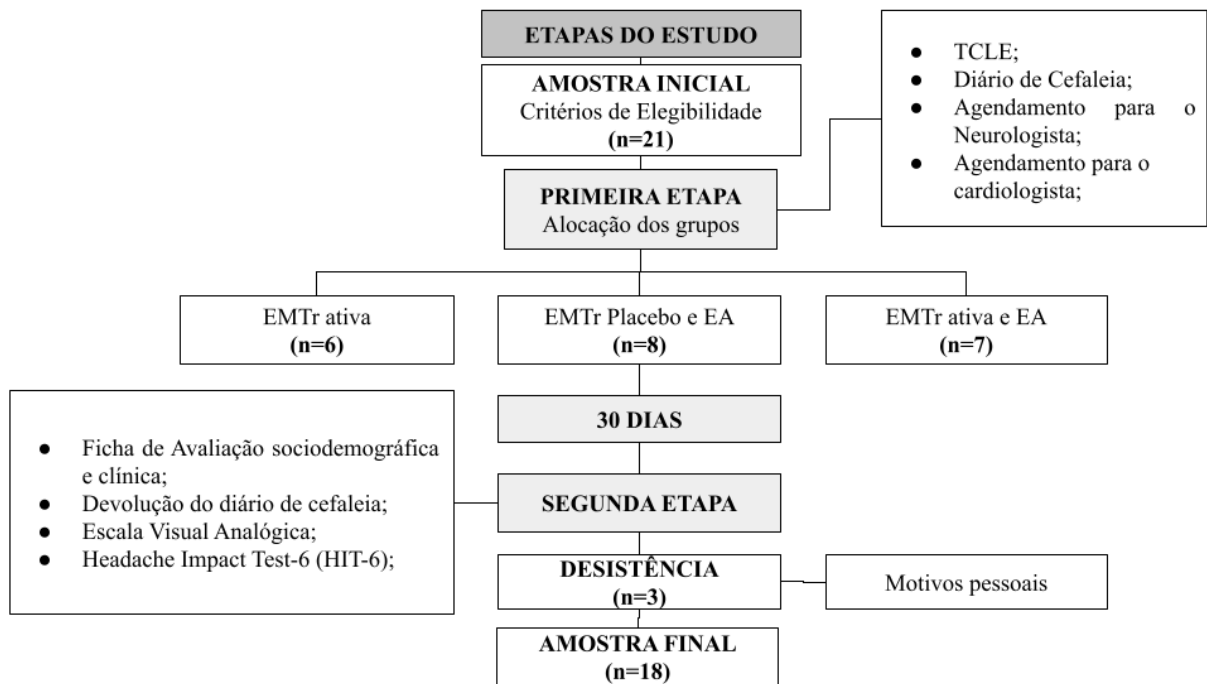
As etapas do estudo estão descritas na Figura 1. Inicialmente, foi realizada a divulgação acerca da pesquisa através de panfletos, cartazes e mídias sociais. Foram disponibilizados: números de telefones e e-mails, para que os interessados entrassem em contato com os responsáveis do estudo. As pessoas interessadas receberam informações acerca da proposta da pesquisa, quando se explicou qual era o objetivo da pesquisa e como seria realizada. Ao aceitarem participar, os mesmos foram agendados para um dos neurologistas cefaliatras colaboradores da pesquisa, a fim de receber o diagnóstico de MC. Ao receberem o diagnóstico, foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). Neste mesmo dia, entregou-se o Diário de Cefaleia (ANEXO A), para que fosse preenchido ao longo da pesquisa.

O diário de cefaleia, composto de itens relacionados às características da dor, sintomas associados, duração, frequência das crises, bem como sobre o uso de medicamentos. No intervalo dos primeiros 30 dias de preenchimento do diário, os indivíduos foram alocados em um dos grupos. Àqueles alocados para um dos grupos da EMTr ativa foram agendados para realização de eletroencefalograma para excluir os participantes com riscos de convulsão durante a EMTr ativa. Os indivíduos alocados em grupos com EA tiveram consulta com um cardiologista, quando realizaram eletrocardiograma, para exclusão de sujeitos com risco de apresentar intercorrências durante o EA.

Os indivíduos sem restrições para o EA foram submetidos ao teste do Banco de McArdlle para predição da frequência cardíaca máxima (FCmáx). O indivíduo, vestindo o monitor de frequência cardíaca H10 Polar®, foi solicitado a subir e descer do banco com 41cm de altura por três minutos. O ritmo foi controlado por metrônomo, correspondendo a 22 passos/minutos para mulheres e 24 passos/minutos para homens (ALBUQUERQUE, 2014; MACKENZIE, 2001; MARTINS, 2015; SOUSA, 1997).



**Figura 1.** Fluxograma de desenho do estudo.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021. TCLE= Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após os primeiros 30 dias de preenchimento do diário, um encontro individual foi marcado em um local reservado, para o recebimento do Diário de Cefaleia preenchido e para que os avaliadores, de modo cego, aplicassem os seguintes instrumentos:

- Ficha de Avaliação Sociodemográfica e Clínica (APÊNDICE B) - Esse instrumento foi desenvolvido pelo grupo da pesquisa, a fim de caracterizar a amostra através de informações sobre o perfil sociodemográfico e clínico dos portadores de MC. Através do qual foram coletadas as seguintes informações: nome, idade, sexo, estado civil, escolaridade, situação empregatícia e também sobre os hábitos de vida (tabagismo, álcool).
- Escala Visual Analógica (EVA) (ANEXO B) - É um instrumento unidimensional, que foi utilizado para avaliar a intensidade da dor e desconforto das crises de MC. É constituída por uma linha de 0 a 100mm que tem duas extremidades, onde no início da linha é caracterizada pela condição “sem dor” e no final “dor máxima” no que diz respeito à intensidade da dor. Para avaliar o grau de desconforto, utilizou-se as mesmas medidas, sendo que quanto mais próximo ao início da linha correspondia à “sem desconforto” e quanto mais próximo ao final da linha, “desconforto máximo” (MARTINEZ; GRASSI; MARQUES, 2011; KLIMEK *et al.*, 2017).
- *Headache Impact Test - 6* (HIT-6) (ANEXO C) - Trata-se de uma ferramenta de 6 questões, utilizada para verificar o impacto da MC em aspectos gerais da vida dos indivíduos. As respostas às questões correspondiam a uma das 5 alternativas: nunca (6 pontos), raramente (8 pontos), às vezes (10 pontos), muito frequentemente (11 pontos), sempre (13 pontos) (KOSINSKI *et al.*, 2003). A pontuação final do HIT-6 é obtida por uma soma simples das pontuações de cada resposta, podendo variar entre 36 e 78 pontos. Quanto maior a pontuação, maior é o impacto da cefaleia na vida dos indivíduos. (YANG *et al.*, 2011).

Os portadores de MC foram submetidos às avaliações com a EVA e o HIT-6 nos períodos de pré-intervenção, pós-intervenção, *follow-up* 30 dias e *follow-up* 60 dias. As intervenções foram compostas por 12 sessões, sendo realizadas em dias alternados, excluindo os finais de semana. As reavaliações eram realizadas com a aplicação dos instrumentos citados anteriormente, exceto a Ficha Sociodemográfica.

As intervenções ocorreram da seguinte forma:

- Grupo EMTr ativa: Os indivíduos portadores de MC foram submetidos ao protocolo da EMTr (Aparelho EMT da Neurosoft: Neuro-MS e Neuro-MSD) com base na diretriz de aplicação, segurança e considerações éticas (ROSSI *et al.*, 2009). No início de cada sessão, realizou-se o mapeamento cortical através do sistema internacional 10/20 (JASPER, 1958) para identificação da área M1 esquerda (C3).

Em seguida, identificou-se o limiar motor com a EMTr de pulso único na área M1 esquerda, que seria o estímulo mínimo capaz de provocar a contração do primeiro interósseo dorsal direito. Ao encontrar o limiar motor, aplicou-se a EMTr com a bobina localizada no Córtex Pré Frontal Dorsolateral esquerdo (CPFDLe, F3), ou seja, 5 cm anteriores ao ponto M1. Foram definidos os seguintes parâmetros para EMTr: 90% da intensidade do limiar motor encontrado, frequência de 5Hz, 10 *trains* de pulso e duração total da EMTr de 6,5 minutos. O tipo da bobina utilizado no estudo foi em “forma de 8”.

- Grupo EMTr placebo e EA: Aplicou-se os mesmos procedimentos do grupo EMTr ativa, entretanto com a bobina desligada e mantendo-se apenas os estímulos sonoros típicos da intervenção ativa. Em seguida, o EA foi realizado através de caminhada na esteira (Esteira Athletic Advanced II) com duração de 40 minutos. Os primeiros cinco minutos corresponderam ao aquecimento, 30 min com 60% da FC<sub>máx</sub> do indivíduo (estimada através do teste do Banco de McArdle) e 5 minutos de desaquecimento.

A partir da sétima sessão, a intensidade do exercício (40min entre o aquecimento e desaquecimento) foi aumentada para 70% da FC<sub>máx</sub>. Antes, durante e após o EA. Avaliou-se a frequência cardíaca (H10 Polar®), a oximetria de pulso e aplicou-se utilizado a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (ANEXO D) a cada cinco minutos como critérios de segurança. Além disso, realizou-se os alongamentos antes e após o EA.

- Grupo EMTr ativa e EA: Primeiramente, os portadores de MC foram submetidos ao mesmo protocolo da EMTr ativa. Em seguida, realizou-se o EA como descrito no tópico acima.

## 5.6 Processamento e Análise de dados

Os valores obtidos foram expressos através da média, desvio padrão e porcentagem. Após a coleta de dados, os resultados foram avaliados por meio do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Para dados paramétricos, aplicou-se o teste t de Student para dois grupos pareados; e a ANOVA de uma via com *post hoc* de Dunn para análise de mais de dois grupos. Para dados não-paramétricos, aplicou-se o teste de Wilcoxon para dois grupos pareados; o Teste de Friedman para análise de mais de dois grupos pareados; e o Teste de Kruskal-Wallis para análise de mais de dois grupos não-pareados, ambos com *post hoc* de Dunn. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa *Graph Pad Prism 7.0*, com nível de significância de 5%.

## 5.7 Aspectos éticos

O estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco no dia 20 de agosto de 2018 (CAAE: 92552318.6.0000.5208), respaldado na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde a medida que considera o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. Os indivíduos receberam explicação sobre a proposta do estudo. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) foi assinado pelos participantes em duas vias, ficando uma cópia com o sujeito da pesquisa e outra arquivada pelo pesquisador. Também foram assinados os termos para Autorização Institucional do Departamento de Fisioterapia (APÊNDICE C), o termo de Autorização Institucional da Coordenação da Clínica Escola (CEF-UEPB) (APÊNDICE D) e o termo para uso e coleta de dados em arquivos (APÊNDICE E).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos no estudo, ao aplicar os critérios elegibilidade, obteve-se uma amostra inicial de 21 participantes. Os indivíduos foram alocados em 3 grupos: EMTr ativa (n=6), EMTr ativa e EA (n=7) e EMTr placebo e EA (n=8). Durante as intervenções houve a desistência de 3 participantes. Contudo, a amostra foi composta por aproximadamente 18 participantes.

### 6.1 Caracterização sociodemográfica e hábitos de vida dos portadores de MC

Ao analisar os dados, verificou-se que os participantes apresentaram idade média de  $32,2 \pm 8,5$  anos e predominância do sexo feminino (94,5%). Similarmente, Rice *et al.* (2019), afirmaram que as dores crônicas são mais prevalentes em mulheres, devido aos hormônios sexuais (LU *et al.*, 2013), e afetam-nas nos anos de maior produtividade (SOUZA *et al.*, 2015). No que diz respeito ao estado civil, 50% dos indivíduos eram solteiros. Quanto às características de escolaridade 38,9% apresentavam ensino superior incompleto. Já com relação à situação empregatícia, 50,0% dos indivíduos portadores de MC eram assalariados (Tabela 1). No que se refere aos hábitos de vida, 94,5% dos participantes afirmaram nunca terem fumado e 61,1% nunca ingeriram bebida alcoólica (Tabela 2).

**Tabela 1** - Caracterização Sociodemográfica dos portadores de MC.

Itens	Valores
<b>Idade (m<math>\pm</math>dpm anos)</b>	32,2 $\pm$ 8,5
<b>Sexo (%)</b>	
Feminino	94,5
Masculino	5,5
<b>Estado Civil (%)</b>	
Solteiro (a)	50,0
Casado (a) ou morando com companheiro (a)	44,5
Divorciado (a)	5,5
<b>Escolaridade (%)</b>	
Ens. superior completo	38,9
Ens. superior incompleto	38,9
Ens. médio completo	22,2
<b>Situação empregatícia (%)</b>	
Assalariado (a)	50,0
Estudante	22,2
Desempregado (a) ou Afastado (a)	16,7
Autônomo (a)	11,1
Do lar	5,5

Fonte: Dados da pesquisa. m=média, dpm=desvio padrão médio; Ens.=Ensino; (n=18).

**Tabela 2** - Caracterização dos hábitos de Vida dos portadores de MC.

Itens	Valores (%)
<b>Tabagismo</b>	
Nunca fumou	94,5
Ex-fumante	5,5
<b>Consumo de álcool</b>	
Nunca	61,1
Uma vez por mês	33,4
1-4 vezes por mês	5,5

Fonte: Dados da pesquisa. (n=18)4

## 6.2 Caracterização clínica da dor em portadores de MC

Referente ao perfil clínico da dor através do diário de cefaleia, os portadores de MC apresentaram frequência de crises de  $14,5 \pm 8,2$  dias por mês. Quanto aos sintomas associados, os mais frequentes foram a fonofobia (88,9%), fotofobia (88,3%) e a piora com esforço (83,3%). Da mesma forma, estudo sobre a prevalência e fatores associados à migrânea em 408 estudantes migranosos (n=368) e não migranosos (n=40), mostrou que 60% dos indivíduos com MC apresentaram o sintoma de fotofobia (ANDRADE *et al.*, 2011). Quanto ao tratamento com medicamentos os mais utilizados foram analgésicos (66,7%) e anti-inflamatório não esteroide (33,3%). Além disso, os indivíduos do presente estudo faziam uso de medicamentos em média de  $6,7 \pm 8,6$  dias por mês (Tabela 3).

**Tabela 3 - Análise do Perfil Clínico da dor através do Diário de Cefaleia.**

	Valores
<b>Frequência de crises (m±dpm dias/mês)</b>	14,5 ± 8,2
<b>Sintomas associados (%)</b>	
Aura	27,8
Náusea/Êmese	66,7
Fotofobia	83,3
Fonofobia	88,9
Piora com o esforço	83,3
<b>Medicações (%)</b>	
Analgésicos	66,7
Antiespasmódicos	16,7
Anti-inflamatório não esteroide	33,3
Agonista do receptor 5-HT1	22,2
Antidepressivo tricíclico	5,5
Anticonvulsivante	5,5
Corticosteróide	5,5
Sem medicação	16,7
<b>Dias com medicação (m±dpm dias/mês)</b>	6,7 ± 8,6

Fonte: Dados da pesquisa (n=18). m=média, dpm=desvio padrão médio.

Relacionado ao perfil clínico da dor através da EVA, verificou-se que os indivíduos apresentaram intensidade da dor moderada de 57,4 ± 25,6 milímetros e desconforto de moderado a intenso com 65,7 ± 24,0 milímetros (Tabela 4). No tocante ao impacto da cefaleia, os portadores de MC mostraram impacto severo com 62,7 ± 4,3 pontos (Tabela 5). Em um estudo realizado com 51 indivíduos portadores de cefaleia foi demonstrado os aspectos biopsicossociais, em que apresentaram impacto de cefaleia severo (n=27, 52,9%) através do HIT-6 (PESSIGATTI *et al.*, 2020).

**Tabela 4 - Análise do Perfil clínico da dor através da EVA.**

Características Clínicas	Valores	Nível
Intensidade da dor (m±dpm mm)	57,4 ± 25,6	Moderado
Grau de desconforto (m±dpm mm)	65,7 ± 24,0	Moderado a intenso

Fonte: Dados da pesquisa (n=18). m=média, dp=desvio padrão médio, mm= milímetros.

**Tabela 5** – Avaliação do Perfil clínico do impacto de cefaleia através do HIT-6.

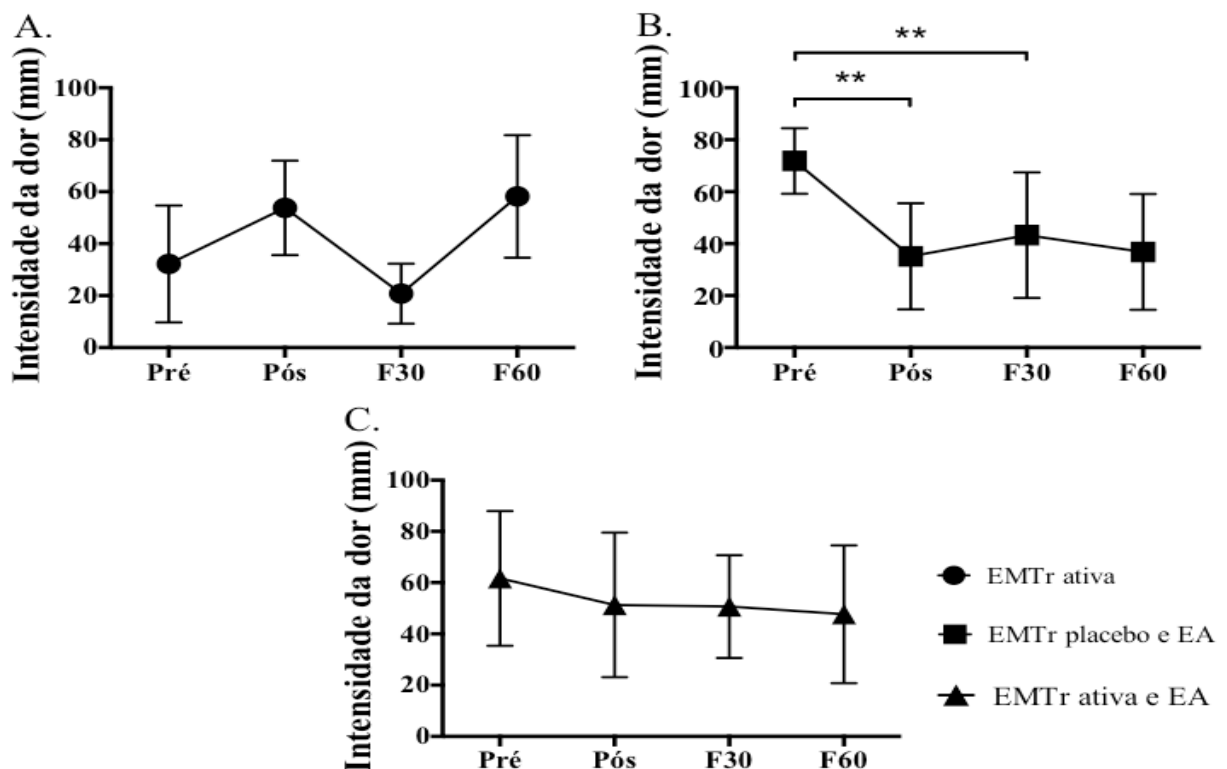
Características Clínicas	Valores	Nível de gravidade HIT-6
Impacto da cefaleia (m±dpm pontos)	62,7 ± 4,3	Impacto Severo

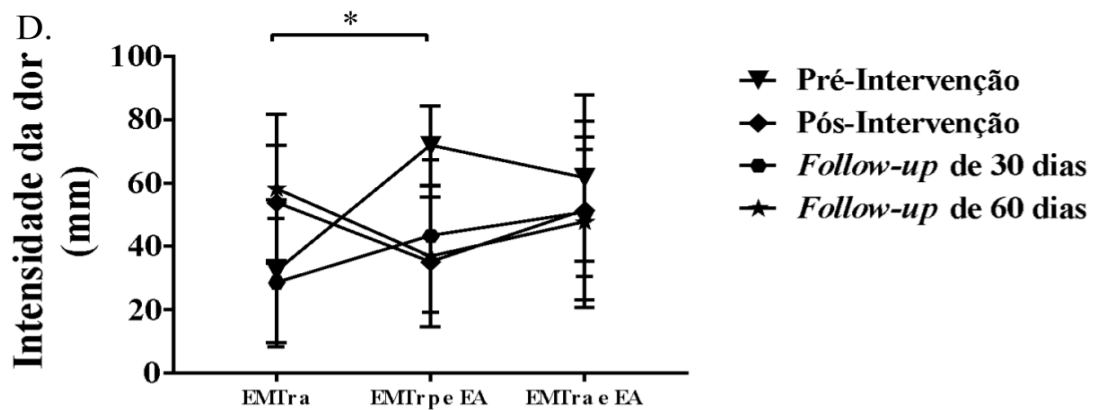
Fonte: Dados da pesquisa (n=18). m=média, dp=desvio padrão médio, mm= milímetros. Score: pouco ou nenhum impacto (<49 pontos), algum impacto (50 a 55 pontos), impacto substancial (56 a 59 pontos) e impacto severo (>60 pontos) (Yang et al. 2011).

### 6.3 Análise do efeito da EMTr e EA sobre a intensidade da dor e o grau de desconforto através da EVA em portadores de MC

No que diz respeito à intensidade da dor (Gráfico 2A, 2B, 2C e 2D) os indivíduos submetidos à EMTr placebo e ao EA apresentaram redução significativa no período de pós-intervenção após o protocolo de intervenção (pós-intervenção: 35,1 ± 20,4; p<0,01), quando comparado ao período de pré-intervenção (71,9 ± 12,6). Da mesma forma, evidenciou-se o efeito nesses portadores de MC no período de *follow-up* 30 dias (37,8 ± 21,2; p<0,01). Por outro lado, não houve diferença significativa nos indivíduos submetidos à EMTr ativa e nos portadores que receberam a EMTr ativa e EA. Diante disso, sugere-se a possível influência do efeito placebo da EMTr (ANDRÉ-OBADIA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2016).

No entanto, na meta-análise de La Touche *et al.* (2020) evidenciaram o efeito do EA em indivíduos com MC e obtiveram redução significativa da intensidade da dor em curto prazo. Similarmente, Pairo *et al.* (2016) realizaram um estudo com 20 mulheres portadoras de migrânea, no qual, observaram que os indivíduos do grupo EA apresentaram redução da frequência, intensidade e duração das crises de enxaqueca quando comparados ao grupo controle.

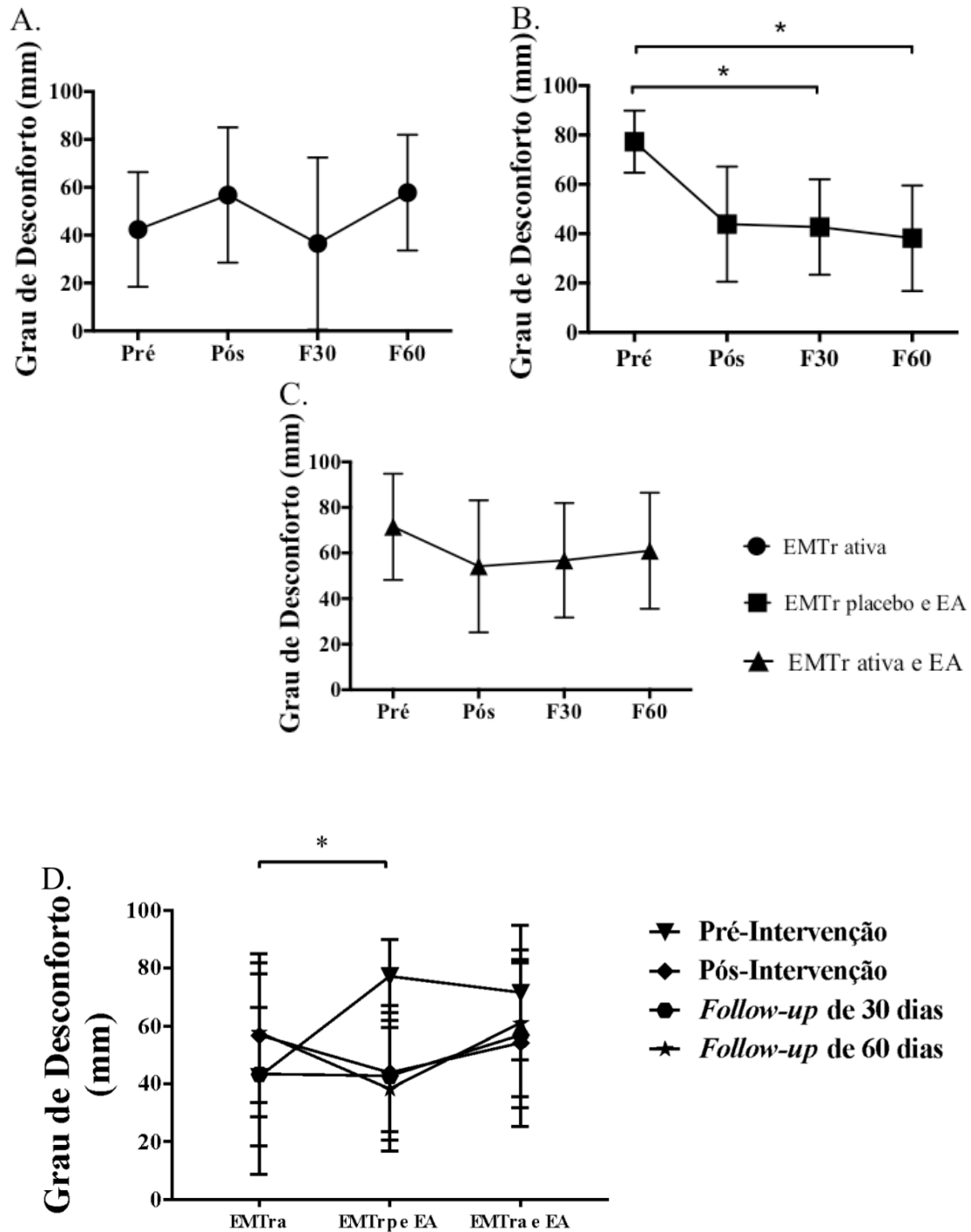




**Gráfico 1 - Efeito da EMTr e EA na intensidade da dor de indivíduos com MC.** **1A.** Grupo EMTr ativa ( $N_{Pré;Pós}=5, N_{F30;F60}=4$ ); **1B.** Grupo EMTr placebo e EA ( $N_{Pré;Pós}=7, N_{F30;F60}=6$ ); **1C.** Grupo EMTr ativa e EA ( $N=6$ ); **2D.** Todos os grupos e períodos. Pré = pré-intervenção; Pós = pós-intervenção; F30 = *follow-up* de 30 dias; F60 = *follow-up* de 60 dias; \*\* $p < 0,01$ . Fonte: Dados da Pesquisa.

Ao analisar o grau de desconforto (Gráfico 2A, 2B, 2C e 2D), verificou-se redução significativa nos indivíduos tratados com EMTr placebo e EA no *follow-up* 30 dias ( $41,7 \pm 21,0$ ;  $p < 0,05$ ) e *follow-up* 60 dias ( $38,2 \pm 21,4$ ;  $p < 0,05$ ) quando comparado ao período pré-intervenção ( $77,3 \pm 12,6$ ). Como não houve diferença estatística no grau de desconforto para este grupo no período de pós-intervenção ( $43,9 \pm 23,3$ ), sugere-se que o desconforto provocado pela MC seja uma percepção dependente de fatores mais complexos do que a intensidade da dor isoladamente. Acredita-se que a redução da intensidade da dor no período pós-intervenção tenha reduzido outros sintomas indesejáveis, resultando na redução do desconforto a longo prazo. Portanto, demonstra-se a importância da avaliação do desconforto em estudos relacionados à MC, o qual frequentemente é desconsiderado na literatura científica.





**Gráfico 2 - Efeito da EMTr e EA no grau de desconforto de indivíduos com MC. 2A.** Grupo EMTr ativa ( $N_{Pré;Pós}=5, N_{F30;F60}=4$ ); **2B.** Grupo EMTr placebo e EA ( $N_{Pré;Pós}=7, N_{F30;F60}=6$ ); **2C.** Grupo EMTr ativa e EA ( $N=6$ ); **2D.** Todos os grupos e períodos. Pré = pré-intervenção; Pós = pós-intervenção; F30 = *follow-up* de 30 dias; F60 = *follow-up* de 60 dias; \* $p<0,05$ . Fonte: Dados da Pesquisa.

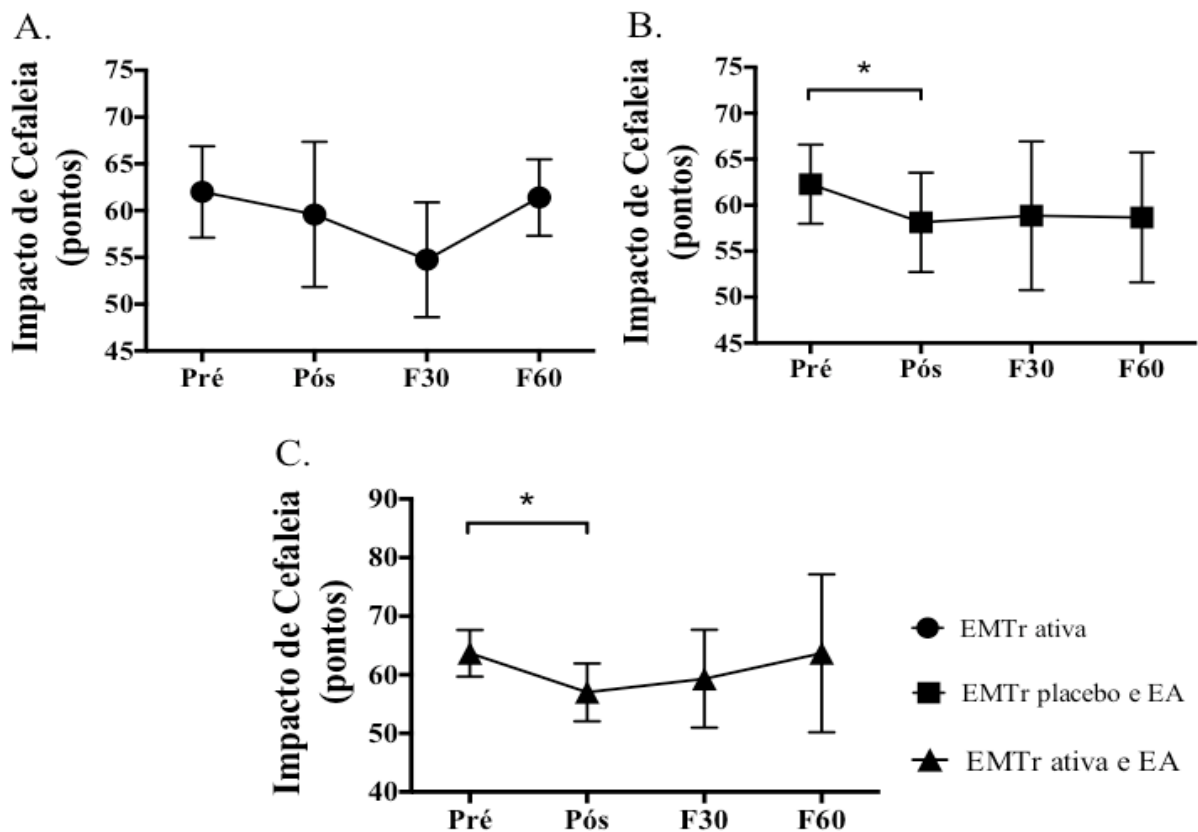
Efeitos da EMTr placebo também foram observados no estudo de Misra, Kalita e Bhoi (2013) através de um estudo controlado randomizado com 100 participantes diagnosticados com migrânea durante quatro semanas. Comparou-se dois grupos compostos por 50 indivíduos submetido à EMTr ativa e 50 indivíduos no grupo da EMTr placebo. Os dois grupos

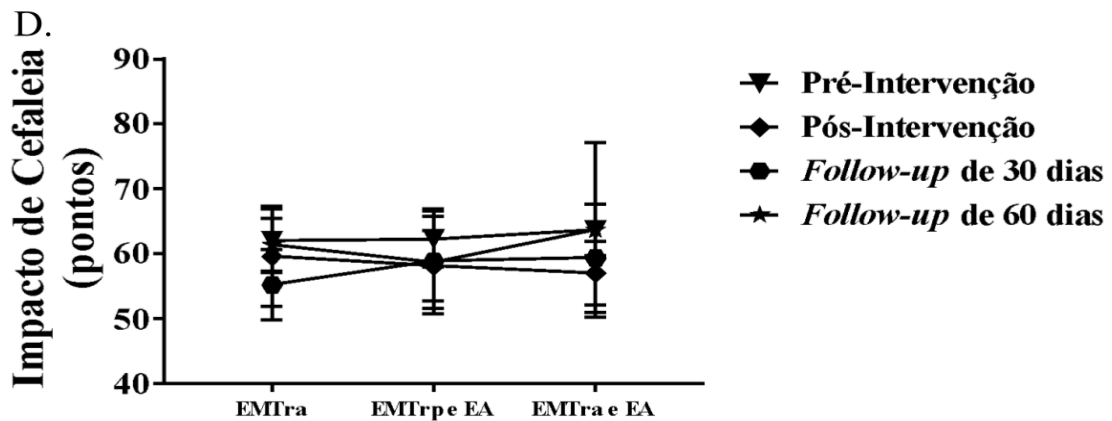
apresentaram melhora da severidade da dor, incapacidade funcional e redução da necessidade de medicação na primeira semana. Por conseguinte, houve uma diminuição gradativa até a 4ª semana do grupo submetido à EMTr placebo, portanto, os resultados do grupo da EMTr ativa foram melhores.

Dessa maneira, estudos já demonstraram que os efeitos do placebo são capazes de modular os tratamentos da dor, agindo mais rápido do que medicamentos ativos (CAMARGO; TEIXERA, 2002; TAVARES, 2006). Para explicar a analgesia provocada pelo placebo, acredita-se que se baseiam na intervenção de mecanismos psicológicos e mecanismos neurobiológicos (TAVARES, 2006), consequência de uma interação geral entre o organismo e o ambiente. Essas alterações dos mecanismos neurobiológicos estão relacionadas a expectativa do tratamento, a recompensa, motivação (BENEDETTI; AMANZIO, 2013; DIAS; SARTORI, 2015).

#### 6.4 Análise da atividade biológica da EMTr e EA sobre o Impacto da cefaleia através do HIT-6 em portadores de MC

Os indivíduos tratados com EMTr placebo e EA apresentaram redução significativa do impacto da MC em suas vidas no período de pós-intervenção ( $58,1 \pm 5,4$ ;  $p < 0,05$ ), quando comparado ao período de pré-intervenção ( $62,3 \pm 4,3$ ; Gráfico 4B). Similarmente, os portadores de MC submetidos a EMTr ativa e EA apresentaram diminuição significativa do impacto da MC na pós-intervenção ( $57,4 \pm 4,9$ ;  $p < 0,05$ ), versus ao período de pré-intervenção ( $63,7 \pm 3,9$ ) (Gráfico 4C).





**Gráfico 3 - Efeito da EMTr e EA no impacto de cefaleia dos indivíduos com MC. 3A.** Grupo EMTr ativa ( $N_{Pré;Pós}=5, N_{F30;F60}=4$ ); **3B.** Grupo EMTr placebo e EA ( $N_{Pré;Pós}=7, N_{F30;F60}=6$ ); **3C.** Grupo EMTr ativa e EA ( $N=6$ ); **2D.** Todos os grupos e períodos. Pré = pré-intervenção; Pós = pós-intervenção; F30 = *follow-up* de 30 dias; F60 = *follow-up* de 60 dias; \* $p<0,05$ . Fonte: Dados da Pesquisa.

Estes resultados corroboram com o estudo de Mendonça (2017), no qual a Estimulação Cerebral por Corrente Contínua no Córtex Motor Primário e EA em esteira reduziu a dor e ansiedade, bem como melhorou o humor de indivíduos com fibromialgia. De acordo com Kroll *et al.* (2018) o efeito de um programa de exercícios aeróbicos de três meses para pessoas que sofrem de migrânea, cefaléia tensional e dor no pescoço foi capaz de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos no que diz respeito ao aumento do tempo gastos em tarefas de casa, trabalho ou estudo, atividade sociais, vida familiar e exercícios físicos. Possivelmente, a aplicação da estimulação cerebral não-invasiva teria otimizado os mecanismos fisiológicos da EA também no presente estudo.

A intervenção combinada teria agido em circuitos neurais envolvidos com os aspectos afetivo-emocionais da dor, e conseqüentemente reduzindo o impacto da migrânea na vida dos indivíduos. A associação de ambas as técnicas poderia ter provocado uma hiperestimulação, resultando em uma maior eficiência a curto prazo no impacto de cefaleia. Entretanto, outras variáveis podem ter interferido nesta variável (ex.: hábitos de vida, estratégias de enfrentamento).

Em suma, até onde sabe-se, este é o primeiro estudo que avalia o efeito da EMTr e EA na MC. Os achados apontam para os benefícios do EA “isolado” (Grupo EMTr placebo e EA) sobre a intensidade da dor, desconforto e impacto da migrânea na vida dos indivíduos. Além disso, observa-se alguns resultados inconclusivos no tocante do grupo da EMTr ativa e EA para o impacto da migrânea. Portanto, faz-se necessário estudos futuros que acrescentem um grupo com EA isolado e outro com EMTr placebo isolado, bem como a EMTr sobre o córtex motor primário.

## 7. CONCLUSÃO

Após análise dos dados, é possível sugerir que os indivíduos portadores de MC apresentaram:

- Predominância do sexo feminino, adultos jovens, solteiros, assalariados, ensino superior completo ou incompleto, nunca fumaram ou fizeram uso de bebida alcoólica;
- Perfil clínico de intensidade da dor moderado, grau de desconforto moderado a intenso impacto da cefaleia na vida dos indivíduos.
- Redução da intensidade dor e quando submetidos a EMTr placebo e EA a curto prazo;
- Diminuição do grau de desconforto quando submetidos a EMTr placebo e EA a longo prazo.
- Diminuição do impacto de cefaleia quando tratados com EMTr placebo e EA, bem como EMTr ativa e EA, ambos a curto prazo.

Sendo assim, sugere-se que mais estudos sejam realizados para verificar os efeitos da EMTr e do EA em portadores de MC.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Renato Costa. Comparação do  $\dot{V}O_{2max}$  em estudantes universitários em teste incremental e fórmula de predição. 2014. 48. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília, 2014.
- AMIN, Faisal Mohammad et al. The association between migraine and physical exercise. **The Journal Of Headache And Pain**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 83, 10 set. 2018.
- ANDRADE, Anna Flávia Brant et al. Prevalência e fatores associados à enxaqueca nos estudantes da Faculdade de Medicina de Barbacena, MG–Brasil. **Rev Med Minas Gerais**, v. 21, n. 1, p. 25-31, 2011.
- ANDRÉ-OBADIA, Nathalie et al. Transcranial magnetic stimulation for pain control. Double-blind study of different frequencies against placebo, and correlation with motor cortex stimulation efficacy. **Clinical Neurophysiology**, [S.L.], v. 117, n. 7, p. 1536-1544, jul. 2006.
- ANTTILA, Verneris et al. Genome-wide association study of migraine implicates a common susceptibility variant on 8q22.1. **Nature Genetics**, [S.L.], v. 42, n. 10, p. 869-873, 29 ago. 2010.
- BAKAR, Norazah Abu et al. Quality of life in primary headache disorders: a review. **Cephalalgia**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 67-91, 17 abr. 2015.
- BENEDETTI, Fabrizio; AMANZIO, Martina. Mechanisms of the placebo response. **Pulmonary pharmacology & therapeutics**, v. 26, n. 5, p. 520-523, 2013.
- BHATIA, Renu et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation in chronic tension-type headache: a pilot study. **Indian Journal Of Medical Research**, [S.L.], v. 150, n. 1, p. 73, 2019.
- BRIGHINA, Filippo et al. RTMS of the prefrontal cortex in the treatment of chronic migraine: a pilot study. **Journal Of The Neurological Sciences**, [S.L.], v. 227, n. 1, p. 67-71, dez. 2004.
- CHEN, Robert et al. The clinical diagnostic utility of transcranial magnetic stimulation: report of an ifcn committee. **Clinical Neurophysiology**, [S.L.], v. 119, n. 3, p. 504-532, mar. 2008.
- COSTA, Adriana Luísa Pereira da. Prescrição terapêutica da Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva na melhoria da função motora após um Acidente Vascular Cerebral. 2020.
- CHOI, G et al. Effect of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic central pain after mild traumatic brain injury: a pilot study. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 3, p. 246-252, 2018.
- DAENEN, L. et al. Exercise, Not to Exercise, or How to Exercise in Patients With Chronic Pain? Applying Science to Practice. **The Clinical Journal Of Pain**, v. 31, n. 2, p.108-114, 2015.

DIAS, Elayne Vieira; SARTORI, César Renato. Compreendendo o Efeito Placebo/Understanding the Placebo Effect. **Health Sciences Journal**, v. 5, n. 4, p. 67-78, 2015.

DODICK, David W. et al. Transcranial Magnetic Stimulation for Migraine: a safety review. Headache: **The Journal of Head and Face Pain**, [S.L.], v. 50, n. 7, p. 1153-1163, 10 jun. 2010.

ELLER-SMITH, Olivia C.; NICOL, Andrea L.; CHRISTIANSON, Julie A. Potential mechanisms underlying centralized pain and emerging therapeutic interventions. **Frontiers in cellular neuroscience**, v. 12, p. 35, 2018.

FEIN, A. NOCICEPTORES: As células que sentem dor. Petrov P, Francischi JN, Ferreira SH, et al. tradutores. Ribeirão Preto – SP: Dor On Line; 2011. 106 p.

FREITAS, Fernanda Lazzari; Freitas, Tanise Gonçalves de. Diagnóstico diferencial: migrânea (enxaqueca). In: FREITAS, Fernanda Lazzari Freitas e Tanise Gonçalves de. EVENTOS AGUDOS NA ATENÇÃO BÁSICA: cefaléia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. p. 1-38.

GALHARDONI, Ricardo. **Avaliação e tratamento de pacientes com dor facial atípica através da estimulação magnética transcraniana repetitiva**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2014.

GALHARDONI, Ricardo et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Chronic Pain: a review of the literature. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [S.L.], v. 96, n. 4, p. 156-172, abr. 2015.

GIACOMOZZI, Alex Rodrigo Espinoza et al. Latin American consensus on guidelines for chronic migraine treatment. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, [S.L.], v. 71, n. 7, p. 478-486, jul. 2013.

GU, Seo Young; CHANG, Min Cheol. The Effects of 10-Hz Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Depression in Chronic Stroke Patients. **Brain Stimulation**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 270-274, mar. 2017.

HAMID, Pousette; MALIK, Bilal Haider; HUSSAIN, Mohmmmed Laique. Noninvasive Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) in Chronic Refractory Pain: a systematic review. **Cureus**, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 1-11, 29 out. 2019.

HANSSSEN, H. et al. Effects of different endurance exercise modalities on migraine days and cerebrovascular health in episodic migraineurs: A randomized controlled trial. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 28, n. 3, p. 1103-1112, 2018.

IGLESIAS, Antonio H. Transcranial Magnetic Stimulation as Treatment in Multiple Neurologic Conditions. **Current Neurology And Neuroscience Reports**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-9, jan. 2020.

*INTERNATIONAL HEADACHE SOCIETY*. The International Classification of Headache Disorders 3rd edition. 2021. Disponível em: <https://ichd-3.org/1-migraine/1-3-chronic-migraine/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

IRBY, Megan B. et al. Aerobic Exercise for Reducing Migraine Burden: mechanisms, markers, and models of change processes. **Headache: The Journal of Head and Face Pain**, [S.L.], v. 56, n. 2, p. 357-369, 8 dez. 2015.

JASPER, Herbert H. The 10-20 electrode system of the International Federation. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, v. 10, p. 371-375, 1958.

KLIMEK, Ludger et al. Visual analogue scales (VAS): Measuring instruments for the documentation of symptoms and therapy monitoring in cases of allergic rhinitis in everyday health care. **Allergo journal international**, v. 26, n. 1, p. 16-24, 2017.

KOWACS, Fernando; DE MACEDO, Djacir Dantas Pereira; DA SILVA-NÉTO, Raimundo Pereira. CEFALÉIAS.

KOSINSKI, M. et al. A six-item short-form survey for measuring headache impact: The HIT-6™. **Quality of life research**, v. 12, n. 8, p. 963-974, 2003.

KRØLL, Lotte Skytte et al. Level of physical activity, well-being, stress and self-rated health in persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain. **The Journal Of Headache And Pain**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 1-9, 18 abr. 2017.

KRØLL, Lotte Skytte et al. The effects of aerobic exercise for persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain. A randomized, controlled, clinical trial. **Cephalalgia**, v. 38, n. 12, p. 1805-1816, 2018.

LA TOUCHE, Roy et al. Is aerobic exercise helpful in patients with migraine? A systematic review and meta-analysis. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 30, n. 6, p. 965-982, 2020.

LAN, Lihuan et al. The efficacy of transcranial magnetic stimulation on migraine: a meta-analysis of randomized controlled trials. **The Journal Of Headache And Pain**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 1-7, 22 ago. 2017.

LEMMENS, Joris et al. The effect of aerobic exercise on the number of migraine days, duration and pain intensity in migraine: a systematic literature review and meta-analysis. **The journal of headache and pain**, v. 20, n. 1, p. 1-9, 2019.

LU, S.-R. et al. Incidence and Risk Factors of Chronic Daily Headache in Young Adolescents: a school cohort study. **Pediatrics**, [S.L.], v. 132, n. 1, p. 9-16, 17 jun. 2013.

MACKENZIE, B. (2001) Queen's College Step Test [WWW] Available from: <https://www.brianmac.co.uk/queens.htm> [Accessed 1/9/2021]

MARTINEZ, José Eduardo; GRASSI, Daphine Centola; MARQUES, Laura Gasbarro. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de

atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 51, p. 304-308, 2011.

MARTINS, Ronildo Antonio. Comparação entre o teste de Cooper e o Banco de McArdle para predição do VO<sub>2</sub> máx: qual o mais indicado para jogadores de futsal. 2015.

MAY, Arne; SCHULTE, Laura H. Chronic migraine: risk factors, mechanisms and treatment. **Nature Reviews Neurology**, v. 12, n. 8, p. 455, 2016.

MENDONÇA, Mariana Emerenciano de. **Terapia combinada com uso da estimulação transcraniana com corrente contínua associado ao treino de exercício aeróbico em pacientes com fibromialgia: ensaio clínico, randomizado, duplo-cego**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

MISRA, Usha K.; KALITA, Jayantee; BHOI, Sanjeev K. High-rate repetitive transcranial magnetic stimulation in migraine prophylaxis: a randomized, placebo-controlled study. **Journal Of Neurology**, [S.L.], v. 260, n. 11, p. 2793-2801, 21 ago. 2013.

MÜLLER, Vanessa Teixeira et al. O que é estimulação magnética transcraniana. **Rev Bras Neurol**, v. 49, n. 1, p. 20-31, 2013.

O'CONNELL, Neil et al. Non-invasive brain stimulation techniques for chronic pain. **Cochrane Database Of Systematic Reviews**, [S.L.], p. 1-178, 11 abr. 2014.

O'CONNELL, Neil et al. Non-invasive brain stimulation techniques for chronic pain. **Cochrane Database Of Systematic Reviews**, [S.L.], v. 2018, n. 8, p. 1-288, 13 abr. 2018.

OLIVEIRA, Rogério Adas Ayres de. **O efeito da estimulação magnética transcraniana repetitiva do córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo na dor central decorrente de acidente vascular cerebral**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo 2016.

OLIVEIRA, Arão Belitardo et al. Anandamide Is Related to Clinical and Cardiorespiratory Benefits of Aerobic Exercise Training in Migraine Patients: a randomized controlled clinical trial. **Cannabis And Cannabinoid Research**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 275-284, 1 dez. 2019.

PAIRO, Z. et al. Effect of moderate intensity aerobic exercise on migraine headache indexes and quality of life improvement in women with migraine. **The Horizon of Medical Sciences**, v. 22, n. 4, p. 291-297, 2016.

PESSIGATTI, Bruna Pereira et al. Health biopsychosocial aspects of students and collaborators of a higher education institution suffering from headache. **Brazilian Journal Of Pain**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 19-24, 2020.

PERES, André Salles Cunha. Discussão sobre a divulgação da Estimulação Magnética Transcraniana na mídia brasileira. **Revista da Biologia**, v. 15, n. 1, p. 30-35, 2016.

PROTASIO, Maria Isabel Brazil; DA SILVA, João Paulo Lyra. Estimulação magnética transcraniana de repetição (EMTR) na redução do consumo de cocaína. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 10, n. 5, p. 23-30, 2021.



- RAPINESI, Chiara et al. Add-on deep Transcranial Magnetic Stimulation (dTMS) for the treatment of chronic migraine: a preliminary study. **Neuroscience Letters**, [S.L.], v. 623, p. 7-12, jun. 2016.
- RIBEIRO, Carlos Fontes. Cefaleias, bem-estar e prescrição do exercício. **Boletim Sociedade Portuguesa de Educação Física**, n. 30-31, p. 21-27, 2017.
- RICE, David et al. Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: state of the art and future directions. **The Journal Of Pain**, [S.L.], v. 20, n. 11, p. 1249-1266, nov. 2019.
- RIZZOLI, Paul; MULLALLY, William J. Headache. **The American Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 131, n. 1, p. 17-24, jan. 2018.
- RODRIGUES, Ingrid Kyelli et al. Características da dor e sintomas psicoemocionais na enxaqueca e na cefaleia do tipo tensional: estudo observacional. **Headache Medicine**, p. 21-21, 2020.
- ROSSI, Simone et al. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. **Clinical Neurophysiology**, [S.L.], v. 120, n. 12, p. 2008-2039, dez. 2009.
- SAHU, Amiya Krushna; SINHA, Vinod Kumar; GOYAL, Nishant. Effect of adjunctive intermittent theta-burst repetitive transcranial magnetic stimulation as a prophylactic treatment in migraine patients: a double-blind sham-controlled study. **Indian journal of psychiatry**, v. 61, n. 2, p. 139, 2019.
- SEVEL, Landrew S. et al. Interhemispheric Dorsolateral Prefrontal Cortex Connectivity is Associated with Individual Differences in Pain Sensitivity in Healthy Controls. **Brain Connectivity**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 357-364, jun. 2016.
- SILBERSTEIN, S. D. Migraine pathophysiology and its clinical implications. **Cephalalgia**, v. 24, n. 2\_suppl, p. 2-7, 2004.
- SILVA, Humberto José Gomes et al. Efeitos de um programa de intervenção de oito semanas de exercício físico na aptidão cardiorrespiratória e duração da dor em mulheres sedentárias com migrânea. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 3, n. 1, p. 36-42, 2020.
- SOUSA, Maria do Socorro Cirilo de et al. Teste de banco: adequação da altura do ergômetro à estatura, para indivíduos a partir de 09 anos de idade, de ambos os sexos, praticantes e não praticantes de atividade física. 1997.
- SOUZA, Nathalye Emanuelle et al. Cefaleia: migrânea e qualidade de vida. **Revista de Saúde**, v. 6, n. 2, p. 23-26, 2015.
- SPECIALI, Jose G. Cefaleias. **Cienc. Cult.** São Paulo, v. 63, n. 2, p. 38-42, Apr. 2011.
- SPECIALI, Jose Geraldo; FLEMING, Norma Regina Pereira; FORTINI, Ida. Primary headaches: dysfunctional pains. **Revista Dor**, v. 17, p. 72-74, 2016.

- STEINER, Timothy J. et al. Migraine is first cause of disability in under 50s: will health politicians now take notice? **The Journal Of Headache And Pain**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 1-4, 21 fev. 2018.
- STOVNER, Lj et al. The Global Burden of Headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. **Cephalalgia**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 193-210, mar. 2007.
- TAYLOR, Rohan; GALVEZ, Veronica; LOO, Colleen. Transcranial magnetic stimulation (TMS) safety: a practical guide for psychiatrists. **Australasian Psychiatry**, v. 26, n. 2, p. 189-192, 2018.
- TAVARES, Jorge. A dor e o efeito Placebo. **Revista SPA**, v. 15, 2006.
- CAMARGO, Erney Plessmann de; TEIXEIRA, Mônica. Sobre placebo e efeito placebo. **Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental**, v. 5, p. 118-125, 2002.
- YANG, Seoyon; CHANG, Min Cheol. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Pain Management: a systematic narrative review. **Frontiers In Neurology**, [S.L.], v. 11, p. 1-19, 18 fev. 2020.
- YANG, Min; et al. Validation of the Headache Impact Test (HIT-6™) across episodic and chronic migraine. **Cephalalgia**, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 357-367, 6 set. 2011.
- ZARDOUZ, Shawn; SHI, Lei; LEUNG, Albert. A feasible repetitive transcranial magnetic stimulation clinical protocol in migraine prevention. **Sage Open Medical Case Reports**, [S.L.], v. 4, p. 1-5, 1 jan. 2016.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA ASSOCIADA A EXERCÍCIO AERÓBICO: REPERCUSSÕES SOBRE A PERCEPÇÃO DA DOR, MEMÓRIA E RITMO DE SONO E VIGÍLIA DE PORTADORES DE MIGRÂNEA CRÔNICA**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Mírian Celly Medeiros Miranda David, Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande-PB, CEP 58429-500 - (83) 98706-1522 (inclusive ligações a cobrar), miriancelly@hotmail.com.

Também participam desta pesquisa a co-orientadora Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco, Telefone para contato: (83) 99342-4982; e a orientadora Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos, Telefone: (81) 99927-1605, e-mail: rhowenajane@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A finalidade deste estudo é contribuir para a redução da dor e frequência de crises de migrânea (enxaqueca) crônica, com possível contribuição na memória e hábitos de sono dos indivíduos. Visa-se a redução do impacto da enxaqueca na vida dos indivíduos promovendo, assim, menor incapacidade e melhor qualidade de vida para os mesmos. Portanto, esta pesquisa tem o objetivo de investigar o efeito da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) associada a Exercício Aeróbico na percepção da dor, memória e ritmo sono e vigília de portadores de migrânea crônica.

Os indivíduos que aceitarem participar da pesquisa serão sorteados para participar dos seguintes grupos:

- Grupo EMTplacebo+EA (G1): indivíduos serão submetidos à estimulação cerebral no modo placebo, ou seja, com efeitos mínimos seguido de exercício em esteira ou *Mini Bike*.

- Grupo EMT+EA (G2): os indivíduos serão submetidos à estimulação cerebral e em seguida realizarão exercício em esteira ou *Mini Bike*.

- Grupo EMT (G3): os indivíduos serão submetidos apenas à estimulação cerebral.

- Grupo EA (G4): os indivíduos serão submetidos apenas ao exercício aeróbico.

Todos os grupos serão submetidos aos seguintes instrumentos:

- Mini Exame do Estado Mental (MEEM), para rastreamento de alterações cognitivas que comprometam a veracidade dos resultados;

- Ficha de Avaliação Sócio-demográfica e Hábitos de Vida, para caracterização dos indivíduos;

- Escala Visual Analógica da Dor (EVA), para avaliar a intensidade da dor e desconforto;

- Procefaleia, o qual é um questionário para investigar as características clínicas da enxaqueca;

- Diário de Cefaleia, para avaliar a quantidade de dias com dor de cabeça;

- Diário de Sono, para verificar os hábitos de sono;

- Teste de Impacto da Dor de Cabeça (*Headache Impact Test – 6*, HIT-6), para observar a incapacidade devido à enxaqueca;

- Eletromiógrafo, para avaliar a atividade entre o cérebro e músculos;

- Actímetro, o qual é um monitor com formato semelhante a um relógio que será utilizado para investigar o grau de agitação durante o sono e enquanto estiver acordado(a);
- Teste Figura Complexa de Rey Osterrieth, para avaliar a memória;
- Questionário de Matutuidade e Vespertinidade de Horne & Ostberg (HO), para verificar em qual período do dia o indivíduo apresenta melhor desempenho;
- Escala de Sonolência de Epworth (ESE), para verificar a presença de sonolência durante o dia;
- Inventário de Depressão de Beck (IDB), para investigar a presença de sintomas depressivos;
- Inventário da Ansiedade Traço-Estado (IDATE), para investigar a presença de sintomas de ansiedade;
- Questionário de qualidade de vida relacionada à saúde (*12-Item Short-Form Health Survey*, SF-12), para avaliar a qualidade de vida.
- Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), Versão Curta – para quantificar os hábitos de atividade física.

Os questionários de triagem e efeitos colaterais para estimulação cerebral e atividade física; oxímetro (para avaliar o grau de oxigenação); tensiômetro (para mensurar a pressão arterial); e a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg serão utilizados como medidas de segurança para conduzir o tratamento.

A aplicação dos instrumentos será necessária em seis momentos da pesquisa (um mês anterior ao início do tratamento e logo antes da intervenção; após a sexta e a última sessão; e após 30 e 60 dias da última sessão), exceto: Mini Exame do Estado Mental; Ficha de Avaliação Sócio-demográfica e Hábitos de Vida, Procefaleia e Questionário de Triagem que serão aplicados apenas no momento anterior à intervenção. O Diário de Cefaleia, Diário de Sono e Actímetro, serão utilizados continuamente pelos indivíduos ao longo da pesquisa. O questionário de efeitos colaterais da estimulação cerebral, Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg, Eletromiógrafo, Oxímetro e Tensiômetro serão utilizados em cada sessão de intervenção.

A intervenção será composta por 12 sessões, três dias por semana (dias alternados durante a semana). Na sessão, será realizada inicialmente a estimulação cerebral (EMTr). No Grupo G1, a bobina do aparelho sobre a cabeça estará desligada, mantendo-se apenas os estímulos sonoros próprios da sessão.

Após a aplicação da EMTr, os indivíduos serão submetidos ao protocolo de exercício em esteira ou *Mini Bike* por 60 minutos (cinco minutos de aquecimento, 50 minutos de treino e cinco minutos de desaquecimento), com intensidade de 60% da frequência cardíaca máxima do indivíduo. Após a segunda semana, a intensidade do exercício será aumentada para 70% da frequência cardíaca máxima a depender da resposta do indivíduo e de acordo com avaliação médica prévia. Alongamentos serão conduzidos antes e após o exercício. O Grupo G2 realizará o mesmo procedimento, entretanto com efeitos mínimos, na menor velocidade da esteira.

Portanto, os indivíduos deverão estar presentes no local da pesquisa 12 dias para as sessões e aproximadamente 6 dias para as avaliações e acompanhamentos, totalizando 18 momentos, os quais ocorrerão ao longo de quatro meses.

Considera-se que a aplicação dos instrumentos oferece riscos de cansaço ou desconforto ao responder os questionário e escalas, entretanto, os pesquisadores aplicarão os instrumentos de forma objetiva e em atendimento ao tempo mínimo exigido para a aplicação dos mesmos.

Além disso, poderá haver perdas ou danificação do Actímetro por uso indevido do material. Visando atenuar este risco, os pesquisadores instruirão os participantes da pesquisa quanto à importância do aparelho, informações sobre o modo de utilizar o aparelho e como manter sua integridade (adicionalmente será entregue um folder informativo com textos e

imagens de fácil compreensão). Da mesma forma os indivíduos assinarão um termo de responsabilidade sobre o Actímetro.

Os grupos submetidos ao exercício aeróbico apresentarão risco de cansaço, quedas e problemas cardiorrespiratórios. Para evitar tais condições, serão excluídos indivíduos que apresentem quaisquer contraindicações ao protocolo proposto. Visando a segurança dos indivíduos, haverá controles de emergência para desligar o equipamento de modo rápido e seguro. Os pesquisadores estarão próximos aos indivíduos durante a execução do exercício e serão treinados para identificar situações que impeçam a continuidade do protocolo, bem como, serão instruídos para prestarem os primeiros socorros e solicitar a intervenção do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, caso necessário.

Os grupos que serão submetidos à estimulação cerebral apresentam riscos adversos, entretanto, raros, tais como: convulsão, desconforto e alterações auditivas momentâneas. O risco de convulsão é considerado baixo, apesar disso, os pesquisadores serão capacitados a prestar os primeiros socorros e solicitar a intervenção do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, caso necessário. Para prevenir desconforto auditivo, serão utilizados protetores auditivos, assim como, quando relatado qualquer desconforto doloroso, o paciente será excluído da pesquisa, garantindo que o indivíduo não seja prejudicado durante a pesquisa.

Por outro lado, este estudo oferece benefícios para os indivíduos com migrânea (enxaqueca) crônica, a partir de uma participação voluntária e sigilosa, dentre eles: diagnóstico clínico por neurologista, prescrição de medicamentos e acompanhamento clínico; realização de eletroencefalograma, de forma a proporcionar identificação de possível alteração na atividade cerebral; a prática de exercícios orientados por profissional capacitado e a intervenção com estimulação cerebral, visando a redução da frequência e intensidade da dor e do uso de medicamentos em excesso, com consequente melhoria na memória, hábitos de sono e qualidade de vida destes indivíduos.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, ficarão armazenados em pastas de arquivos, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos, no endereço Rua Alto do Reservatório, S/N-Bela Vista, Vitória de Santo Antão- PE, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

---

(assinatura do pesquisador)

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA ASSOCIADA A EXERCÍCIO AERÓBICO: REPERCUSSÕES SOBRE A PERCEPÇÃO DA DOR, MEMÓRIA E RITMO DE SONO E VIGÍLIA DE PORTADORES DE MIGRÂNEA CRÔNICA**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa**

**e o aceite do voluntário em participar.** (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E HÁBITOS DE VIDA

### DADOS DEMOGRÁFICOS

Nome: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Cor: Branco ( ) Pardo ( ) Preto ( )

Estado Civil: Solteiro ( ) Casado ou morando com companheiro ( )

Separado ( ) Viúvo ( )

Grau de Escolaridade: Analfabeto ( ) 1-4 anos ( ) 5-8 anos ( )

2º Grau Incompleto ( ) 2º Completo ( )

Nível Superior Incompleto ( ) Nível Superior Completo ( )

Altura: \_\_\_\_\_ cm Peso: \_\_\_\_\_ Kg IMC: \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

Diagnóstico Clínico: \_\_\_\_\_

Data do diagnóstico: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Medicamentos: \_\_\_\_\_

### Situação empregatícia:

( ) Empregado assalariado ( ) Dona de casa

( ) Autônomo ( ) Aposentado

( ) Trabalho não remunerado/Voluntário ( ) Pensionaista

( ) Desempregado ou afastado (por outros motivos)

( ) Estudante

### HÁBITOS DE VIDA

#### Tabagismo

Fumante atual ( ) Ex-fumante ( ) Nunca fumou ( )

#### Consumo de álcool

Nunca ( ) 1 vez por mês ( ) 1-4 vezes por semana ( )

Até 3 vezes por semana ( ) De 4 vezes por semana a diariamente ( )

## APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA


### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Mirian Celly Medeiros Miranda David, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA ASSOCIADA A EXERCÍCIO AERÓBICO: REPERCUSSÕES SOBRE A PERCEPÇÃO DA DOR, MEMÓRIA E RITMO DE SONO E VIGÍLIA DE PORTADORES DE MIGRÂNEA CRÔNICA**, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos e co-orientação da Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco, cujo objetivo é investigar o efeito da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) associada a Exercício Aeróbico na percepção da dor, memória e ritmo sono e vigília de portadores de migrânea crônica, no Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Campina Grande - PB, em 19 / 06 / 2018.

  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
 CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
 DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
 Prof.ª Gláucia de Araújo Coutinho  
 CHEFE DO DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA – UEPB



## APÊNDICE D – CARTA DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Mirian Celly Medeiros Miranda David, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA ASSOCIADA A EXERCÍCIO AERÓBICO: REPERCUSSÕES SOBRE A PERCEPÇÃO DA DOR, MEMÓRIA E RITMO DE SONO E VIGÍLIA DE PORTADORES DE MIGRÂNEA CRÔNICA**, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos e co-orientação da Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco, cujo objetivo é investigar o efeito da Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (EMTr) associada a Exercício Aeróbico na percepção da dor, memória e ritmo sono e vigília de portadores de migrânea crônica, na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Campina Grande - PB, em 09 / 06 / 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Clínica Escola de Fisioterapia

*Mirian Celly Medeiros*  
Coordenadora da Clínica Escola de Fisioterapia - UEPB  
Prof.ª Maria de Lourdes Fernandes de Oliveira  
COORDENADORA

## APÊNDICE E – AUTORIZAÇÃO DE USO DE ARQUIVOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

### AUTORIZAÇÃO DE USO DE ARQUIVOS/DADOS DE PESQUISA

Declaramos para os devidos fins, que cederemos à pesquisadora Mirian Celly Medeiros Miranda David, o acesso aos arquivos de prontuários dos pacientes de cefaleia da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) para serem utilizados na pesquisa: **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA ASSOCIADA A EXERCÍCIO AERÓBICO: REPERCUSSÕES SOBRE A PERCEPÇÃO DA DOR, MEMÓRIA E RITMO DE SONO E VIGÍLIA DE PORTADORES DE MIGRÂNEA CRÔNICA**, que está sob a orientação da Profa. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos e co-orientação da Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se a mesma a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Clínica Escola de Fisioterapia

 19/06/2018  
Prof.ª Maria de Lourdes Fernandes de Oliveira  
COORDENADORA

---

Coordenador(a) da Clínica Escola de Fisioterapia – UEPB



**DIÁRIO DE CEFALEIA- VERSO**

Dia	Medicação (adicionar quantidade do medicamento e horário)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	

**ANEXO B -ESCALA VISUAL ANALÓGICA**

Nome: \_\_\_\_\_.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Avaliador(a): \_\_\_\_\_

**Intensidade da dor de cabeça:****Sem dor****Dor máxima****Desconforto provocado pela dor de cabeça:****Sem desconforto****Desconforto máximo**

## ANEXO C - HEADACHE IMPACT TEST- 6 (HIT -6)

Este questionário foi elaborado para lhe ajudar a descrever e informar a maneira como você se sente e o que não pode fazer por causa de suas dores de cabeça. Para cada pergunta, por favor, marque um "X" no quadrado que corresponde à sua resposta.

1. Quando você tem dor de cabeça, com que frequência a dor é forte?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

2. Com que frequência as dores de cabeça limitam sua capacidade de realizar suas atividades diárias habituais, incluindo cuidar da casa, trabalho, estudos, ou atividades sociais?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

3. Quando você tem dor de cabeça, com que frequência você gostaria de poder se deitar para descansar?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

4. Durante as últimas quatro semanas, com que frequência você se sentiu cansado(a) demais para trabalhar ou para realizar suas atividades diárias, por causa de suas dores de cabeça?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

5. Durante as últimas quatro semanas, com que frequência você sentiu que não estava mais aguentando ou se sentiu irritado(a) por causa de suas dores de cabeça?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

6. Durante as últimas quatro semanas, com que frequência suas dores de cabeça limitaram sua capacidade de se concentrar em seu trabalho ou em suas atividades diárias?

Nunca       Raramente       Às vezes       Com muita frequência       Sempre

Para calcular o seu resultado, some por colunas os pontos das respostas.

Coluna 1    +    Coluna 2    +    Coluna 3    +    Coluna 4    +    Coluna 5  
 Nunca (6 pontos cada)    Raramente (8 pontos cada)    Às vezes (10 pontos cada)    Com muita frequência (11 pontos cada)    Sempre (13 pontos cada)

Total de pontos =

## ANEXO D - ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE BORG

ESCALA DE BORG ADAPTADA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO		
0	REPOUSO	
1	DEMASIADO LEVE	
2	MUITO LEVE	
3	MUITO LEVE-LEVE	
4	LEVE	
5	LEVE-MODERADO	
6	MODERADO	
7	MODERADO-INTENSO	
8	INTENSO	
9	MUITO INTENSO	
10	EXAUSTIVO	

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre esteve comigo e permitiu que muitas mudanças acontecessem na minha vida durante a graduação.

Agradeço a nossa senhora, mãe e advogada que intercedeu por mim nos momentos mais difíceis.

A minha mãe Maria Luiz de Souza, que mesmo sem entender, sempre esteve ao meu lado, me apoiando nas minhas decisões e me aconselhando.

Ao meu pai Manoel Barbosa de Mattos, que sempre me apoiou nos estudos e me aconselhou sobre a vida.

Ao meu Namorado Ítalo Miranda de Oliveira Santos, por todo carinho e amor, pela compreensão, apoio e incentivo e que me inspira todos os dias a ser uma profissional humana.

A Professora e Orientadora, Carlúcia Ithamar Fernandes Franco, pela orientação, afetividade, amizade e pelo conhecimento e sabedoria adquiridos, sendo fonte de inspiração no processo acadêmico.

A Coorientadora Mirian Celly Medeiros M. David, que me orientou e acolheu e que a partir da sua disponibilidade sempre esteve disposta a me ensinar e passar seus conhecimentos. A todos os professores que passaram por minha vida e foram fontes de conhecimento e sabedoria.

Aos meus amigos Willianne Gomes, Erica Nascimento, Igor André e Danielle que me proporcionaram essa amizade durante a Universidade, deixando tudo mais leve.

E a todos aqueles que se fizeram presentes em algum momento da minha caminhada acadêmica.