



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**LATERALIDADE DA DOR PÓS ELETROESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA EM PACIENTES
COM FIBROMIALGIA**

MONAYANE GRAZIELLY LEITE MATIAS

Natal/RN

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**LATERALIDADE DA DOR PÓS ELETROESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA EM PACIENTES
COM FIBROMIALGIA**

MONAYANE GRAZIELLY LEITE MATIAS

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
Curso de Fisioterapia da UFRN, como pré-
requisito para obtenção de grau de
FISIOTERAPEUTA.*

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Thereza
Albuquerque Barbosa Cabral Micussi.

Natal/RN

2017

AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

MONAYANE GRAZIELLY LEITE MATIAS

DATA DA APRESENTAÇÃO: 08/12/2017

1º EXAMINADOR: ORIENTADOR: Prof^ª. Dr^ª. Maria Thereza Albuquerque Barbosa
Cabral Micussi/ UNP

NOTA ATRIBUIDA:.....

2º EXAMINADOR: PROF. Dr. Rodrigo Pegado de Abreu Freitas/ UNP

NOTA ATRIBUIDA:.....

3º EXAMINADOR: Mestranda Karime Andrade Mescouto/ UFRN

NOTA ATRIBUIDA:.....

APROVADO COM MEDIA =

DEDICATÓRIA

Dedico o presente trabalho a todos os docentes que comporão a minha vida acadêmica e se dedicaram para a minha formação profissional, em especial aos professores Maria Thereza e Rodrigo pegado que me inseriram na área de pesquisa e me acompanharam mais de perto, nessa jornada. Agradeço aos amigos que adquiri ao longo do curso, que me apoiaram e me mantiveram de pé durante esses 5 anos, tenham certeza sem vocês estar aqui não seria possível. Aos meus amigos de infância que ganhei ao longo da vida e por quem eu posso compartilhar as minhas vitórias e derrotas, e por fim aos meus familiares que são as minhas raízes de sustentação e ao meu querido filho Benjamin que é o meu fruto de vida, e por quem eu quero ser melhor todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que fizeram esse projeto possível, onde eu carregarei no meu coração com grande carinho. Em especial ao professor Rodrigo Pegado que me norteou desde o projeto de bolsa científica até a elaboração dessa monografia, a professora Thereza Micussi pela orientação, a mestranda Karime Mescouto que me auxiliou durante a pesquisa e a todas as pacientes que acreditaram nesse projeto, e nos seus benefícios, confiando a nós a melhora do seu quadro doloroso e da qualidade de vida.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	9
2.OBJETIVOS.....	12
3.METODOLOGIA.....	13
3.1 População da amostra.....	13
3.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	13
3.3 Procedimentos.....	14
3.4 Reavaliação.....	16
3.5 Análise Estatística.....	16
4. RESULTADOS.....	18
5. DISCUSSÃO.....	23
6. CONCLUSÃO.....	26

RESUMO

Introdução: A fibromialgia é uma doença com quadro doloroso crônico, difuso e generalizado, além de apresentar sintomas associados. A ETCC é um método terapêutico não – farmacológica, que melhora o quadro doloroso da fibromialgia através de uma modulação do córtex cerebral aplicada na área M1. Materiais e métodos: Estudo randomizado controlado, foram estudados 24 pacientes, em 2 grupos de intervenção: ETCC e ETCC sham, realizou coleta de dados antropométricos, sociodemográficos, além da aplicações de questionários e coleta do limiar dos pontos dolorosos da Fibromialgia com o algômetro. Resultados: A ETCC melhorou o limiar doloroso em 3 pontos no hemisfério direito e 4 pontos no hemisfério esquerdo. Entretanto não houve diferença na análise após a aplicação de 5 dias de ETCC quando comparado os dois hemisférios. Clinicamente, a melhora da dor ocorre de forma igual nos 2 hemisférios no grupo ativo. Conclusão: Não houve diferença estatística entre os dois hemisférios após a intervenção na área motora primária (M1) esquerda.

Palavras-chave: Fibromialgia, Dor crônica, Estimulação transcraniana por corrente contínua.

ABSTRACT

Introduction: Fibromyalgia is a chronic, diffuse and generalized painful disease, in addition to presenting associated symptoms. Transcranial direct current stimulation (TDCS) is a non pharmacological therapeutic method that improves the painful condition of fibromyalgia through a modulation of the cerebral cortex applied in the M1 area. METHODS: A randomized controlled trial was carried out in 24 patients in two intervention groups: TDCS and TDCS SHAM, performed anthropometric and sociodemographic data, besides the application of questionnaires and the collection of the pain thresholds of Fibromyalgia with the algometer. Results: The TDCS improved the pain threshold in 3 points in the right hemisphere and 4 points in the left hemisphere. However, there was no difference in the analysis after the application of 5 days of TDCS when comparing the two hemispheres. Clinically, pain improvement occurs equally in the 2 hemispheres in the active group. Conclusion: There was no statistical difference between the two hemispheres after the intervention in the left primary motor area (M1).

Keyword: Fibromyalgia, Chronic pain, Transcranial current stimulation.

INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FM) é um distúrbio associado a dor corporal generalizada, difusa e crônica que atinge mais mulheres que homens e que possui diversos outros sintomas associados como fadiga, distúrbios de sono e de humor (CLAUW; ARNOLD; MCCARBERG, 2011). Não se sabe sua etiopatogenia, porém é de conhecimento que o controle de ajuste do volume de dor no sistema nervoso central (SNC) está alterado. Sugere-se que isso ocorre devido o funcionamento inadequado das vias ascendentes e descendentes dos sinais dolorosos, além de haver um viés bioquímico em que é compreendido como o aumento da percepção central da dor, em virtude do aumento dos neurotransmissores que causam aumento do processamento doloroso no SNC, causando alodinia e hiperalgesia (FREGNI et al., 2006a).

Sua prevalência no Brasil é estimada em 0,2% a 6.6% costuma surgir entre os 30 e 55 anos, embora exista casos em pessoas mais velhas e também em crianças e adolescentes (MARQUES et al., 2017). O principal sintoma da fibromialgia é a dor crônica e generalizada no corpo, sendo de aspecto multifatorial, ou seja, depende de diversos fatores: neurais, bioquímicos, psicossociais e genéticos. Os sintomas mais prevalentes, demonstrados na literatura é dor generalizada, alodinia (uma maior sensibilidade a estímulos que normalmente não são dolorosos), e hiperalgesia (FREGNI et al., 2006a) (aumento da resposta a estímulos que causam dor); fadiga muscular, depressão, ansiedade, distúrbios do sono e distúrbios gastrointestinais.

Estudos sugerem que alterações neuroquímicas são observados no SNC de pacientes com fibromialgia, podendo levar a amplificação central da dor, através do aumento do processamento de estímulos dolorosos por duas vias que operam de forma inadequada. É a amplificação dolorosa (RUSSELL; LARSON, 2009) e o aumento da excitabilidade dos neurônios centrais dos centros de regulação da dor (neuromatrix da dor) (VASEGHI; ZOGHI; JABERZADEH, 2015) acompanhado da inibição dos neurônios que inibem a dor. Somado a isso, o limiar doloroso e a tolerância a dor em pacientes com FM é reduzido comparado aos indivíduos saudáveis.

Há uma grande rede de locais distribuídos no cérebro que são ativados durante o processamento da dor (PEYRON; LAURENT; GARCÍA-LARREA, 2000), comumente chamada de neuromatrix (KULKARNI et al., 2005) incluindo o córtex sensorial primário (S1), córtex motor primário (M1) e córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) de forma mais superficial e na rede de dor profunda as estruturas envolvidas são o tálamo, insula e o córtex singularado anterior (APKARIAN et al., 2005; BINGEL et al., 2004). Estudo de neuroimagens ((GARCÍA-LARREA et al., 1999; SOLER et al., 2010; REIDLER et al., 2012) observaram a conectividade entre o córtex M1, ventro-lateral, talâmico anterior e talâmico medial. A área motora primária (M1) serve de portão de entrada para regiões mais profundas do cérebro relacionada a regulação dolorosa. Em virtude disso a estimulação transcraniana é realizada na área M1, no presente estudo.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é um método não invasivo que pode modular a atividade cerebral diminuindo a dor (FREGNI et al, 2006a) através de uma aplicação de corrente elétrica de baixa intensidade na área motora primária (C3 do sistema EEG 10/20). O córtex cerebral muda a excitabilidade de acordo com a polaridade da estimulação onde o eletrodo anódico aumenta a excitabilidade cortical, enquanto o eletrodo catódico provoca um queda da excitabilidade demonstrada nos estudos (NITSCHKE; PAULUS., 2000; NITSCHKE et al., 2003; ANTAL et al., 2004).

Os protocolos realizados nos estudos (FREGNI et al., 2006a; VALLE et al., 2009) e estimulação craniana de corrente contínua demonstraram que um tratamento de 5 sessões diárias da área M1 podem induzir melhoras na dor e no sono de pacientes com Fibromialgia comparadas estimulação na área pré frontal dorsolateral.

O ETCC pode ser uma ferramenta terapêutica benéfica para a fibromialgia, dado a fisiopatologia dessa condição clínica. A eletroestimulação induz analgesia significativa e possui efeito antidepressivo (FREGNI et al., 2006b; LEFAUCHEUR et al., 2001; (FREGNI et al., 2006c), que é uma condição associada a fibromialgia tanto que uma possibilidade de tratamento farmacológico é com antidepressivos tricíclicos. Nos estudos (FREGNI et al., 2006a; HUMMEL; COHEN, 2005; FLÖEL et al., 2008) a ETCC vem como uma nova abordagem de tratamento para a FM, em virtude dessa técnica não invasiva ter mostrado a modulação perceptível sensorial tátil, emocional e dolorosa.

(GRUNDMANN et al, 2011) demonstrou que 1mA anódico sobre o córtex motor resultou em facilitação de amplitude do potencial somatossensorial no nervo mediano contralateral ao lado estimulado, demonstrando com isso o aumento da facilitação dessa área cerebral. A ETCC é comumente realizada em um lado cerebral, pela facilidade da aplicação com um eletrodo ânodo e um cátodo, com a decussação das pirâmides é observado que há influência no hemisfério contralateral, e no hemisfério ipsilateral? Será que há diferença na percepção da dor nos dois hemisférios?

OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar se há diferença no limiar doloroso no hemisfério direito e esquerdo em pacientes com fibromialgia pós ETCC.

2.2 Especifico

Comparar a diferença nos fatores associados a FM e no limiar doloroso entre os hemisférios direito e esquerdo antes e após eletroestimulação transcraniana por corrente contínua direta com o eletrodo ativo na área motora primária esquerda (C3) e o eletrodo catódico na área supra orbital contralateral (Fp2) em um grupo Ativo e um Sham.

METODOLOGIA

O estudo é um ensaio clínico randomizado controlado com follow – up de 7 dias.

3.1. População da amostra

Mulheres com diagnóstico clínico de fibromialgia, que compreendam de 30 a 65 anos de idade, que residam no estado do Rio grande do Norte. As participantes da pesquisa foram recrutadas mediante demanda espontânea nos setores da Clínica de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA-Santa Cruz) e do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL-Natal). O estudo foi realizado de outubro de 2016 a outubro de 2017.

Foi recrutado um total de 44 mulheres com diagnóstico clínico de fibromialgia de acordo com o *American College of Rheumatology* (ACR/2010) (WOLFE 2010), destas 24 preencheram os critérios de inclusão. O número da amostra foi por conveniência e baseado em estudos anteriores que investigaram o efeito da ETCC em pacientes com FM que tiveram interações significativas entre o tempo da estimulação e o protocolo ou grupo.

Todas as participantes foram randomizadas e divididas em 2 grupos: ETCC ativo em M1 esquerdo (grupo M1) e ETCC sham (grupo SHAM). As participantes foram cegas ao grupo de intervenção. A randomização foi realizada através da ordem de entrada no estudo e os números randomizados através do site *www.randomization.com*. Após o estudo, as participantes do grupo placebo foram convidadas a participar de tratamento fisioterapêutico na Clínica Escola de Fisioterapia da FACISA-UFRN ou HUOL.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (CEP/FACISA) sob o número de registro 1.530.846 CAAE 55378116.7.0000.55.68 (**Anexo 1**). O estudo também foi registrado no *clinicaltrials.gov* (identificador NCT03084094). Todas as participantes do estudo foram informadas e concordaram em participar do estudo mediante consentimento livre e esclarecido por escrito.

3.2. Critério de inclusão e exclusão

Inclusão: 1) Mulheres com FM de acordo com critério do ACR/2010; 2) Capacidade cognitiva de responder os questionários e compreender a terapia aplicada; 3) Idade entre 20

e 70 anos; 3) Disponibilidade e interesse em participar no estudo. Como critérios de exclusão citamos: 1) doença epiléptica, histórico de convulsões, desordens psiquiátricas e comportamentais graves o suficiente para limitar sua participação no tratamento; 2) doença reumática associada como gota, lúpus ou artrite reumatóide; 3) Gravidez ou lactantes; 4) Implantes metálicos encefálicos.

3.3. Procedimentos

3.3.1 Ficha de avaliação

Foi utilizada uma ficha de avaliação com dados sociodemográfico contendo os dados gerais do paciente e descrição de medicamentos utilizados.

A variável primária foi avaliada através do limiar a dor a pressão com a algometria. Para a avaliação secundária foi utilizado o Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ) para se avaliar a funcionalidade e impacto da doença.

Para todos os dados foi realizado uma avaliação antes da aplicação da terapia (baseline) e no 5º dia de aplicação de ETCC.

3.3.2 Instrumento de avaliação

O Limiar de Dor à Pressão (LDP) foi mensurados através de um algômetro digital de pressão, FDX[®] (Wagner instrumentos, Greenwich, USA), nos 18 pontos de tensão recomendados pela ACR/1990 (WOLFE et al., 1990) (Anexo 3). As medidas foram realizadas posicionando o algômetro perpendicular à pele, com um intervalo de 5 a 10 segundos entre cada ponto. Uma mesma examinadora realizou todas as medidas entre as participantes. O LDP foi registrado quando a participante reportasse o início de uma sensação desagradável através da palavra “começou”. Foi solicitado que as participantes repetissem exatamente essas duas palavras para completa padronização da avaliação (FREITAS et al., 2014).

O questionário de impacto da Fibromialgia (FIQ): A Fibromialgia é uma doença multifatorial com sintomas subjetivos, é devido a isso uma melhor forma de avaliar é utilizar

uma ferramenta adequada a essa condição clínica, o FIQ, mostrou ser um instrumento de fácil compreensão e aplicação, com validação comprovada para avaliar estado da saúde e capacidade funcional (MARQUES et al., 2006).

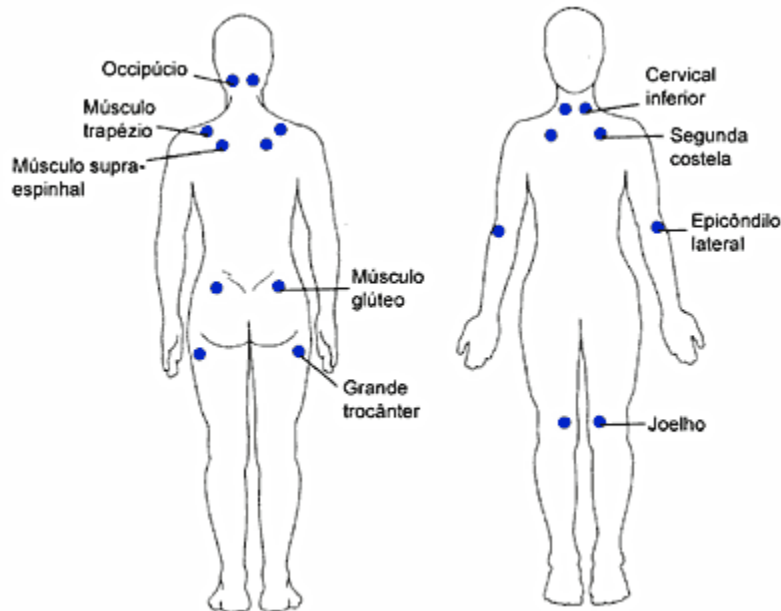


Figura 1: Pontos algícos da FM de acordo com o ACR/1990.

Aplicação da ETCC

Um par de eletrodos (ânodo e cátodo) envolvidos por esponjas de 35cm² embebidas em solução salina foram conectados a um estimulador elétrico contínuo de corrente monofásica, com três baterias de energia (9 V) conectadas em paralelo. A potência máxima de energia do aparelho é de 10mA e foi controlada por um multímetro digital profissional (DT832, WeiHua Electronic Co., Ltd, China) com um erro padrão de $\pm 1,5\%$.

A posição dos eletrodos foram: para o grupo M1, o eletrodo anódico era posicionado sobre o córtex motor primário (M1) esquerdo como definido pelo sistema internacional do eletroencefalograma (EEG) 10/20 no local C3, enquanto o eletrodo catódico era posicionado sobre a região supraorbital direita, contralateral ao ânodo (Fp2). Para o grupo placebo, a posição dos eletrodos foi idêntica ao grupo M1, porém, a corrente foi administrada com rampa *on* de 30 segundos, sendo em seguida realizada uma rampa *off* de mais 30 segundos, sendo desligada durante o restante do tratamento, como descrito anteriormente em outros

estudos² (VALLE et al., 2009). As participantes, portanto, tinham a sensação de formigamento, assegurando o cegamento do grupo placebo.

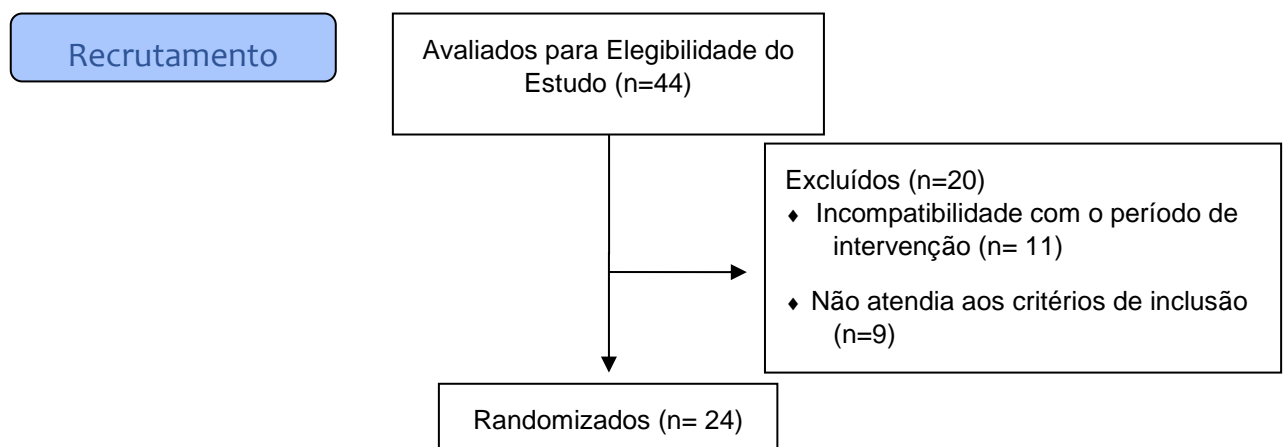
Uma corrente constante de intensidade de 2mA durante 20 minutos foi administrada nos 5 dias consecutivos de tratamento, e uma rampa gradual de subida e de descida com duração de 30 segundos foi utilizada. Estudos recentes, incluindo uma revisão sistemática com meta-análise em pacientes com FM, tem demonstrado a eficácia e a segurança desses parâmetros nos tratamentos (ZHU et al., 2017; ANTAL et al., 2017) . Para a aplicação da terapia, a participante permaneceu em local climatizado e livre de ruídos.

3.4. Reavaliação final:

Foi reaplicada a mesma ficha elaborada após as 2 semanas contendo todos os instrumentos de avaliação para mensurar se houve melhora do quadro doloroso e dos sintomas associados. A reavaliação foi realizada por um avaliador cego para o grupo que a paciente pertence e para a ficha de avaliação inicial.

3.5. Análise estatística:

Os dados foram analisados pelo software *Statistical Package for the Social Sciences* 20.0 (SPSS, Chicago, IL) e *GraphPad Prism 5* (GraphPad Prism Software, La Jolla California, USA). Quando a normalidade dos dados foi atendida, valores foram reportados através de média e desvio padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade das variáveis. Foi utilizado o teste t pareado para análises intragrupo e o teste t não pareado para as análises intergrupo. Os níveis ≤ 0.05 foram utilizados para dados significativos.



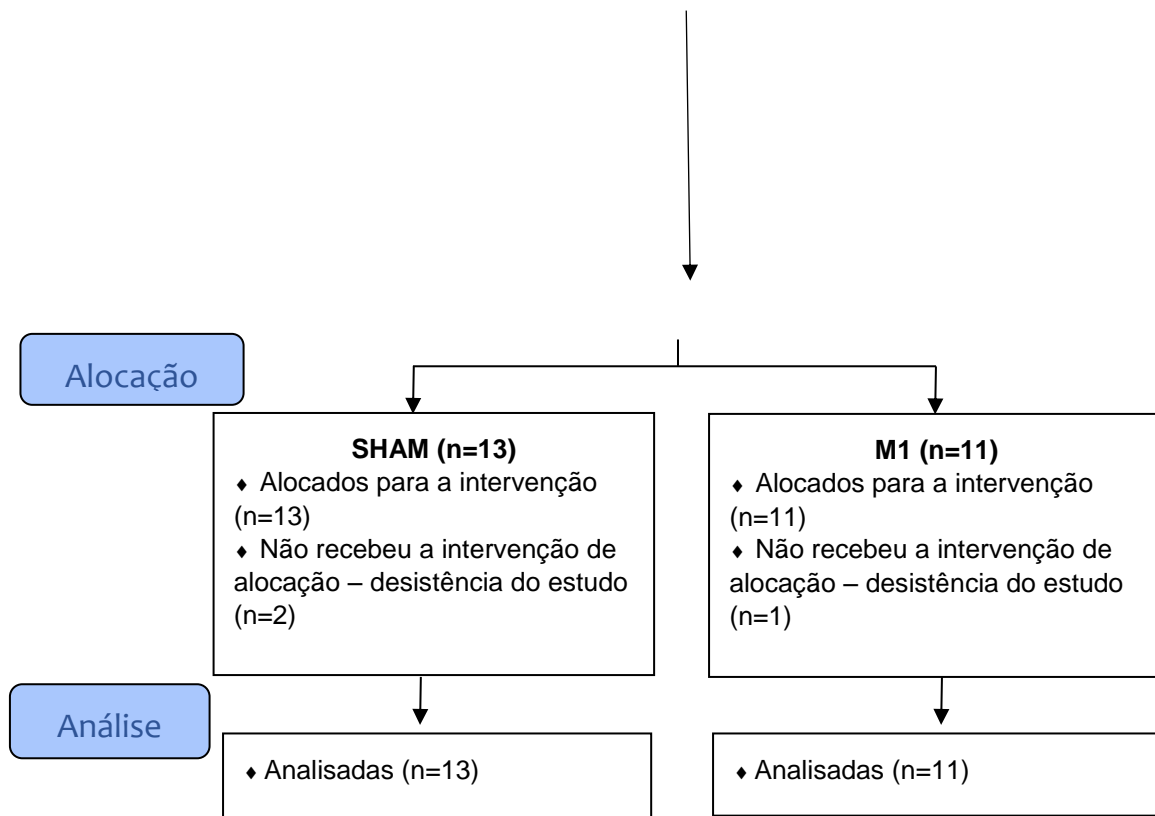


Figura 2. Fluxograma do estudo.

RESULTADOS

Os dados sociodemográficos e clínicos do estudo estão apresentados na (tabela 1) demonstrando que a média de idade (53.09 ± 10.19 anos e 52.92 ± 12.93) no grupos Ativo e Sham respectivamente, no grupo Ativo houve mais mulheres casadas 54.54% e no Sham 46.15% mulheres solteiras, em ambos os grupos a renda prevaleceu de 2 a 3 salários mínimos e a escolaridade com o 2 grau completo. O questionário FIQ aplicado inicialmente em ambos os grupos demonstrou um score maior no grupo Ativo 66.36 ± 13.39 e menor score no follow – up (Figura 9), sugerindo uma redução do sintomas associados a FM após a ETCC.

Tabela 1. Apresentação dos dados sociodemográficos e clínicos dos grupos.

	Ativo (n=11)	Sham (n=13)	p valor
Idade	53.09±10.19	52.92 ± 12.93	0,9725
IMC	26.49±3.50	27.66±6.59	
FIQ Baseline	66.36±13.39	61.07±14.73	0,3711
Estado Civil			
Solteira	2/11 (18.18%)	6/13 (46.15%)	
Casada	6/11 (54.54%)	5/13 (38.46%)	
Viúva	1/11 (9.09%)	1/13 (7.69%)	
Divorciada	1/11 (9.09%)	1/13 (7.69%)	
Não respondeu	1/11 (9.09%)	0	
Renda Familiar (%)			
1 Salário mínimo	1/11 (9.09%)	5/13 (38.46%)	
2 a 3 Salários mínimos	5/11 (45.45%)	5/13 (38.46%)	
4 Salários mínimos ou mais	3/11 (27.27)	2/13 (15.38%)	
Não sabe	2/11 (18.18%)	1/13 (7.69%)	
Não respondeu	0	0	
Educação (%)			
Analfabeta	0	1/13 (7.69%)	
1º grau	3/11 (27.27)	3/13 (23.07%)	
2º grau	4/11(36.36%)	6/13 (46.15%)	
3º grau	4/11(36.36%)	2/13 (15.38%)	
Não sabe	0	1/13 (7.69%)	

Sham: Grupo ETCC Placebo; Ativo: Grupo ETCC ativo no córtex motor primário; IMC: Índice de Massa Corporal. FIQ.

Para a avaliação do limiar de dor a pressão no hemisfério direito do grupo Ativo antes e após o 5º dia de ETCC. Foi observado diferença significativa nos pontos 3 ($p = 0,03$), 12

($p = 0,03$) e 18 ($p = 0,02$) (Figura 3). O limiar de dor a pressão no hemisfério direito do grupo Sham não apresentou diferença significativa em nenhum dos 9 pontos avaliados (Figura 4). O limiar de dor a pressão no hemisfério esquerdo do grupo Ativo apresentou diferença significativa com maiores limiares nos pontos 6 ($p = 0,01$), 9 ($p = 0,04$), 11 ($p = 0,03$) e 15 ($p = 0,002$) (Figura 5). Não houve diferença em nenhum dos pontos para o limiar de dor a pressão no hemisfério esquerdo do grupo Sham (Figura 6).

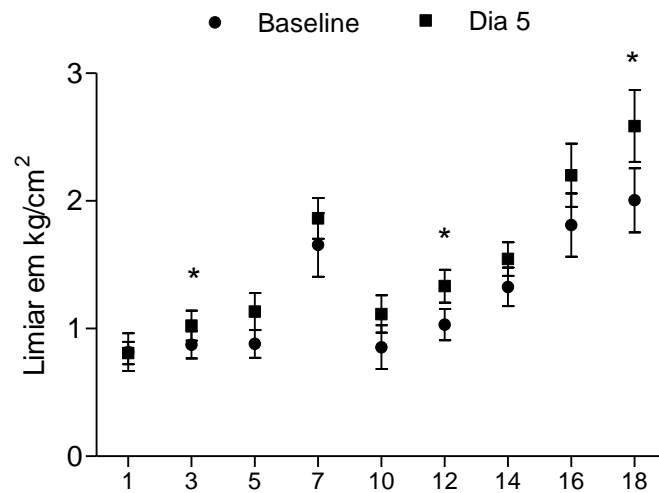


Figura 3. Limiar de dor a pressão no hemisfério direito do grupo Ativo. Os números de 1 a 18 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990. *Estatisticamente significativo.

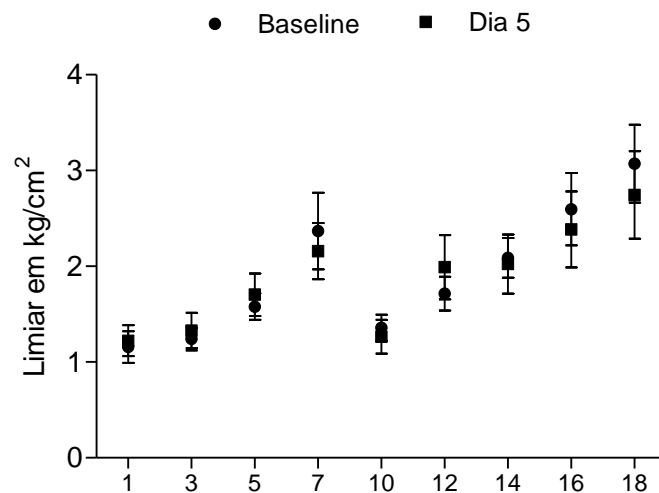


Figura 4. Limiar de dor a pressão no hemisfério direito do grupo Sham. Os números de 1 a 18 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990.

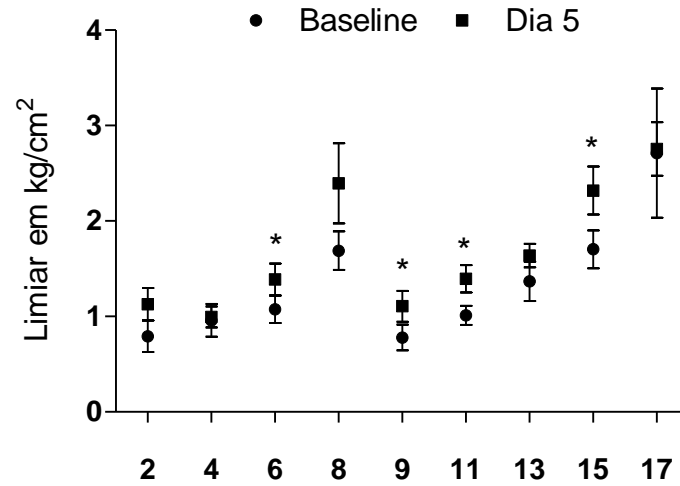


Figura 5. Limiar de dor a pressão no hemitórax esquerdo do grupo M1. Os números de 2 a 17 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990. *Estatisticamente significativo.

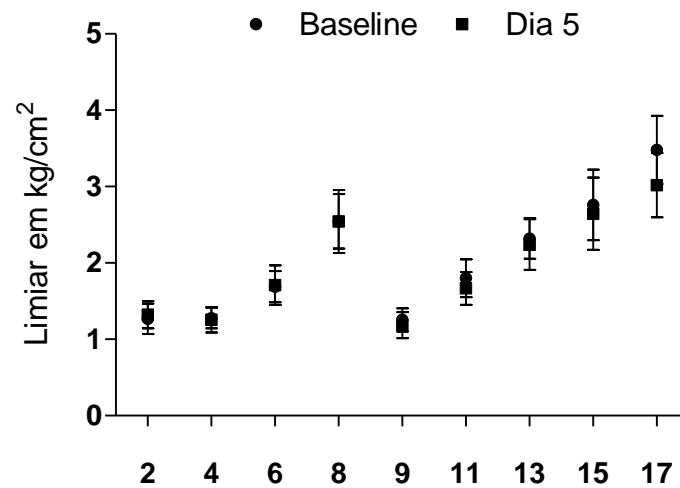


Figura 6. Limiar de dor a pressão no hemitórax esquerdo do grupo Sham. Os números de 2 a 17 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990. *Estatisticamente significativo.

Na análise intergrupo do hemitórax direito vs esquerdo do grupo ativo antes da neuromodulação, não foi observado nenhuma diferença significativa, assim como para a mesma análise depois do 5º dia de intervenção (Figuras 7 e 8).

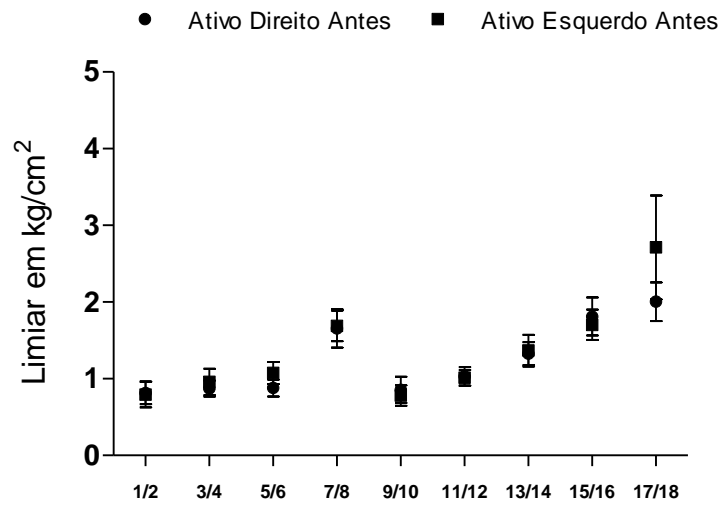


Figura 7. Limiar de dor a pressão no hemitórax direito vs esquerdo do grupo ativo antes da neuromodulação. Os números de 1 a 18 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990. De acordo com o teste T não pareado, não houve diferenças entre os pontos.

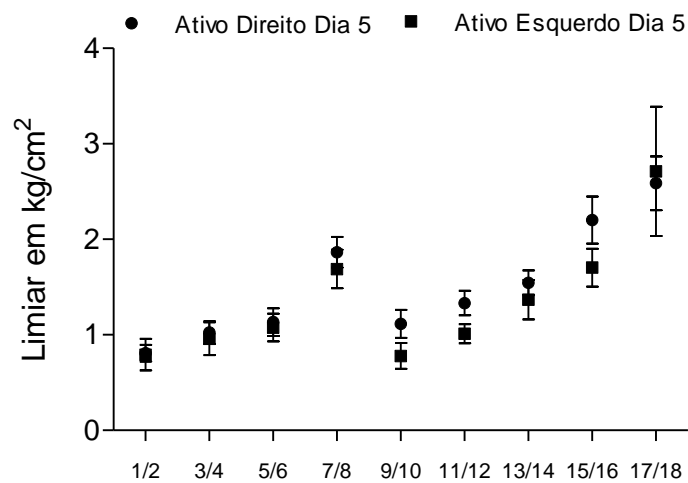


Figura 8. Limiar de dor a pressão no hemitórax direito vs esquerdo do grupo ativo após o 5º dia de neuromodulação ativa. Os números de 1 a 18 indicam os locais anatômicos correspondentes aos tender points do ACR/1990. De acordo com o teste T não pareado, não houve diferenças entre os pontos.

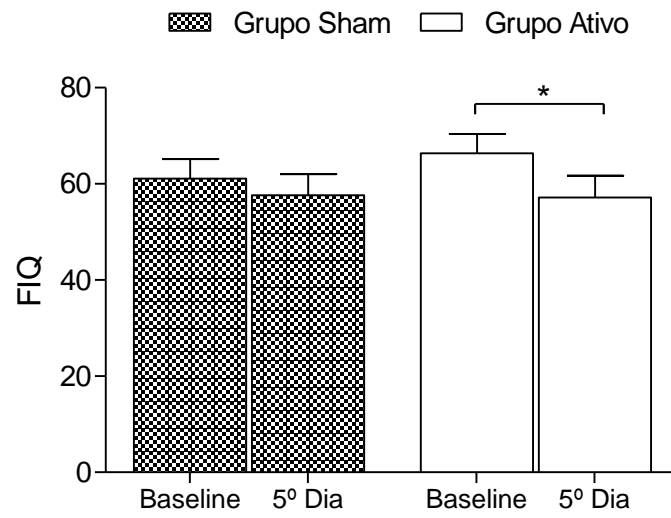


Figura 9. Apresentação da pontuação do FIQ antes e depois da terapia com ETCC nos dois grupos. FIQ: Questionário de impacto da fibromialgia. *Estatisticamente significativo.

DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou observar se há diferença na percepção de dor utilizando um algômetro de pressão, avaliando o limiar de dor no hemisfério direito e esquerdo, após a intervenção da eletroestimulação transcraniana com o eletrodo ativo na área motora primária esquerda (C3) e o eletrodo catódico na área supra orbital contralateral (Fp2). Foi observado que a ETCC melhora significativamente o limiar de dor em 3 pontos do hemisfério direito e em 4 pontos do hemisfério esquerdo. Entretanto não houve diferença na análise após a aplicação de 5 dias de ETCC quando comparado os dois hemisférios. Clinicamente, a melhora da dor ocorre de forma igual nos 2 hemisférios no grupo ativo.

A eletroestimulação por corrente contínua é uma forma de tratamento não invasiva utilizada pelo profissional fisioterapeuta. Estudos (CRUCCU et al., 2016) mostram que é responsável pela redução de dor neuropática, incluindo a condição da fibromialgia que apresentou alta qualidade de evidência, corroborando com os resultados do presente estudo. Embora os 3 estudos do artigo tenham pequenos tamanhos de amostra, problemas de desbloqueio, aleatorização, breve acompanhamento nos casos e falha em alguma descrição.

Segundo (FREGNI et al 2006a) fisiologicamente a ETCC causa aumento da excitabilidade dos neurônios responsáveis pela regulação da percepção da dor, gerando um aumento do limiar neural. Levando a crer que é necessário um estímulo de maior intensidade para despolarizar o potencial de membrana, concordando com o presente estudo que o limiar doloroso aumentou nos 2 hemisférios após a modulação cerebral na área M1 esquerda.

A eficácia da eletro estimulação na FM foi realizada no estudo (VALLE et al., 2009) clínico randomizado controlado com 45 mulheres, submetidas a 10 sessões de ETCC com corrente de (2 mA) por 20 minutos na área M1 e córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC). Melhorias nos escores de dor (VAS) e qualidade de vida (QIF) ao final da intervenção. Seguindo a literatura, o atual estudo demonstrou melhora do quadro doloroso nas pacientes do grupo ativo comparado ao grupo SHAM após a ETCC. (FREGNI et al., 2006a) elaboraram um estudo randomizado controlado com paciente de Fibromialgia e ETCC com o ânodo sobre o córtex motor primário (M1) durante 20 minutos por 5 dias consecutivos e

uma corrente de (2 mA), foram 32 pacientes avaliados pela EVA e QIF, através do *follow – up* observou melhora benéfica do quadro doloroso.

O número de 5 sessões de ETCC em pacientes com fibromialgia concorda com os estudos (FREGNI et al, 2006a e ROIZENBLATT et al, 2007), em contra partida há o uso de 10 sessões como no estudo de (VALLE et al., 2009) comparou a intervenção de 5 sessões abordada nesse trabalho com 10 sessões de eletro estimulação por corrente contínua. É entendido que o aumento do número de sessões de ETCC seja benéfico devido a uma adaptação sináptica que é gerada pelo aumento do tempo, induzindo uma potencialização do efeito da modulação cortical. Tendo em vista que o efeito da ETCC tenha efeitos a curto e a longo prazo, acredita – se que o tempo de intervenção é proporcional a duração dos seus efeitos na redução da dor e melhora dos sintomas associados na fibromialgia, sendo porposto pelo autor um maior numero de sessões, já que a modulação tem caracter temporário, segundo (FREGNI et al, 2006a) em torno de 3 semanas.

É reconhecido que a área cortical motora primaria estimulada na intervenção desse e de outros estudos é responsável pela redução da dor em pacientes com fibromialgia, mas há a estimulação da dorso lateral supra orbital (DLPFC) que foi demonstradas por (VALLE et al., 2009) como uma região em potencial na ETCC com fibromialgia por modular os efeitos afetivos e emocionais que controlam o sentimento associado a dor (VASEGHI; ZOGHI; JABERZADEH, 2015), importante vertende, tendo em vista que a dor não é de caracter apenas físico, é na verdade um fator biopsicossocial, corroborando com a FM que é condição de dor generalizada e crônica com incidios de depressão e outros sintomas associados da qualidade de vida. Deixando como sugestão para os próximos estudos.

As áreas estimuladas seguiram o sistema 10/20 do sistema de posicionamento do eletrodo, onde o ânodo na posição C3 esquerda e o catodo na posição fp2, semelhante ao utilizado do estudo (FREGNI et al 2006a), mesmo que a estimulação seja apenas no lado esquerdo cerebral é entendido que toda a área motora primaria também sofre modulação. O estudo de (GRUNDMANN et al, 2011) com o córtex somatossensorial investigou o efeito da ETCC no área S1 esquerda, obtendo resultado na mão ipsilateral e contralateral a intervenção com relação a pecerpção sensitiva de variação de temperatura, obtendo resultados com a percepção ao frio.

A eletro estimulação transcraniana está se tornando um alternativa no tratamento de condições patológicas, através da modulação cerebral com excitação do córtex pelo ânodo e

inibição pelo cátodo da corrente elétrica (metaanálise). Pode ser usada na clínica, é um equipamento de fácil acesso, baixo custo contendo um gerador de corrente e eletrodo de superfície basicamente além de ter pequenas dimensões e pode ser utilizada pelo profissional fisioterapeuta.

É sugerido que mais estudos sejam realizados seguindo essa linha de pesquisa, para fundamentar os resultados obtidos afim que seja possível maiores comparações da lateralidade da dor pós ETCC na área M1 esquerda, possuindo um maior número de pacientes e maior prazo de tratamento.

CONCLUSÃO

Após a eletroestimulação por corrente contínua na área M1 esquerda foi observado que não houve diferença significativa entre os hemisférios direito e esquerdo do paciente, sugerindo que a ETCC influi os dois hemisférios cerebrais igualmente. Houve aumento do limiar doloroso e melhora dos sintomas associados das pacientes do grupo ativo comparado ao desempenho do grupo sham . Assim a ETCC se torna uma forma barata e eficaz de tratamento da dor crônica em pacientes com Fibromialgia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAL, Andrea et al. Excitability Changes Induced in the Human Primary Visual Cortex by Transcranial Direct Current Stimulation: Direct Electrophysiological Evidence. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, [s.l.], v. 45, n. 2, p.702-707, 1 fev. 2004. Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO). <http://dx.doi.org/10.1167/iovs.03-0688>.

ANTAL, A. et al. Low intensity transcranial electric stimulation: Safety, ethical, legal regulatory and application guidelines. **Clinical Neurophysiology**, [s.l.], v. 128, n. 9, p.1774-1809, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2017.06.001>.

APKARIAN, A. Vania et al. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. **European Journal Of Pain**, [s.l.], v. 9, n. 4, p.463-463, ago. 2005. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.001>.

BINGEL, U. et al. Somatotopic organization of human somatosensory cortices for pain: a single trial fMRI study. **Neuroimage**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.224-232, set. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.05.021>

CLAUW, Daniel J.; ARNOLD, Lesley M.; MCCARBERG, Bill H.. The Science of Fibromyalgia. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 86, n. 9, p.907-911, set. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.4065/mcp.2011.0206>.

CRUCCU, G. et al. EAN guidelines on central neurostimulation therapy in chronic pain conditions. **European Journal Of Neurology**, [s.l.], v. 23, n. 10, p.1489-1499, 11 ago. 2016. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/ene.13103>.

FLÖEL, Agnes et al. Noninvasive Brain Stimulation Improves Language Learning. **Journal Of Cognitive Neuroscience**, [s.l.], v. 20, n. 8, p.1415-1422, ago. 2008. MIT Press - Journals. <http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2008.20098>.

a.FREGNI, Felipe et al. A randomized, sham-controlled, proof of principle study of transcranial direct current stimulation for the treatment of pain in fibromyalgia. **Arthritis & Rheumatism**, [s.l.], v. 54, n. 12, p.3988-3998, 2006. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/art.22195>.

b.FREGNI, Felipe et al. A sham-controlled, phase II trial of transcranial direct current stimulation for the treatment of central pain in traumatic spinal cord injury. **Pain**, [s.l.], v. 122, n. 1, p.197-209, maio 2006. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2006.02.023>.

c.FREGNI, Felipe et al. Treatment of major depression with transcranial direct current stimulation. **Bipolar Disorders**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.203-204, abr. 2006. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-5618.2006.00291.x>.

FREITAS, Rodrigo Pegado de Abreu et al. Pressure pain endurance in women with fibromyalgia. **Revista Dor**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.260-263, 2014. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-0013.20140056>.

GARCÍA-LARREA, L et al. Electrical stimulation of motor cortex for pain control: a combined PET-scan and electrophysiological study. **Pain**, [s.l.], v. 83, n. 2, p.259-273, nov. 1999. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3959\(99\)00114-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3959(99)00114-1).

GRUNDMANN, Lisa et al. Effects of transcranial direct current stimulation of the primary sensory cortex on somatosensory perception. **Brain Stimulation**, [s.l.], v. 4, n. 4, p.253-260, out. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2010.12.002>.

HUMMEL, Friedhelm; COHEN, Leonardo G.. Improvement of Motor Function with Noninvasive Cortical Stimulation in a Patient with Chronic Stroke. **Neurorehabilitation And Neural Repair**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.14-19, mar. 2005. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968304272698>.

KULKARNI, B. et al. Attention to pain localization and unpleasantness discriminates the functions of the medial and lateral pain systems. **European Journal Of Neuroscience**, [s.l.], v. 21, n. 11, p.3133-3142, jun. 2005. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-9568.2005.04098.x>.

LEFAUCHEUR, Jean-pascal et al. Pain relief induced by repetitive transcranial magnetic stimulation of precentral cortex. **Neuroreport**, [s.l.], v. 12, n. 13, p.2963-2965, 17 set. 2001.

MARQUES, Amélia Pasqual et al. Validação da versão brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). **Revista Brasileira de Reumatologia**, [s.l.], v. 46, n. 1, p.24-31, fev. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1590/s0482-50042006000100006>.

MARQUES, Amelia Pasqual et al. Prevalence of fibromyalgia: literature review update. **Revista Brasileira de Reumatologia (english Edition)**, [s.l.], v. 57, n. 4, p.356-363, jul. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbre.2017.01.005>.

NITSCHKE, Michael A. et al. Chapter 27 Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation – technical, safety and functional aspects. **Transcranial Magnetic Stimulation And Transcranial Direct Current Stimulation, Proceedings Of The 2nd International Transcranial Magnetic Stimulation (tms) And Transcranial Direct Current Stimulation (tdcs) Symposium**, [s.l.], p.255-276, 2003. Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/s1567-424x\(09\)70230-2](http://dx.doi.org/10.1016/s1567-424x(09)70230-2).

NITSCHKE, Michael A.; PAULUS, W.. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. **The Journal Of Physiology**, [s.l.], v. 527, n. 3, p.633-639, set. 2000. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00633.x>.

PEYRON, R.; LAURENT, B.; GARCÍA-LARREA, L.. Functional imaging of brain responses to pain. A review and meta-analysis (2000). **Neurophysiologie Clinique/clinical Neurophysiology**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.263-288, out. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0987-7053\(00\)00227-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0987-7053(00)00227-6).

REIDLER, Jay S. et al. Effects of Motor Cortex Modulation and Descending Inhibitory Systems on Pain Thresholds in Healthy Subjects. **The Journal Of Pain**, [s.l.], v. 13, n. 5, p.450-458, maio 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2012.01.005>.

RUSSELL, I. Jon; LARSON, Alice A.. Neurophysiopathogenesis of Fibromyalgia Syndrome: A Unified Hypothesis. **Rheumatic Disease Clinics Of North America**, [s.l.], v. 35, n. 2, p.421-435, maio 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rdc.2009.06.005>.

SOLER, M. D. et al. Effectiveness of transcranial direct current stimulation and visual illusion on neuropathic pain in spinal cord injury. **Brain**, [s.l.], v. 133, n. 9, p.2565-2577, 4 ago. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awq184>.

VALLE, Angela Cristina et al. Efficacy of anodal transcranial direct current stimulation (tDCS) for the treatment of fibromyalgia: results of a randomized, sham-controlled longitudinal clinical trial. **Journal Of Pain Management**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.253-264. 2009.

VASEGHI, Bitá; ZOGHI, Maryam; JABERZADEH, Shapour. A Meta-Analysis of Site-Specific Effects of Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation on Sensory Perception and Pain. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 5, p.1-19, 15 maio 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0123873>.

Wolfe, Frederick et al. The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. **Arthritis Rheum**, [s.l.], v. 2, n. 33, p.160-172, fev. 1990.

WOLFE, Frederick. New American College of Rheumatology Criteria for Fibromyalgia: A Twenty-Year Journey. **Arthritis Care & Research**, [s.l.], v. 62, n. 5, p.583-584, 23 fev. 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/acr.20156>.

ZHU, C et al. Effectiveness and safety of transcranial direct current stimulation in fibromyalgia: A systematic review and meta-analysis. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [s.l.], v. 49, n. 1, p.2-9, 2017. Acta Dermato-Venereologica. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-2179>

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esclarecimentos.

Este é um convite para você participar da pesquisa “**Estimulação transcraniana por corrente contínua e sua potencialidade terapêutica em diferentes populações**” projeto de pesquisa, a ser realizado na Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí Santa Cruz/RN e no Hospital Universitário Onofre Lopes que tem como pesquisador responsável Rodrigo Pegado de Abreu Freitas (Fisioterapeuta – CREFITO 99038-F).

Essa pesquisa pretende avaliar a aplicação de um pequeno estímulo elétrico na cabeça realizado por um aparelho da fisioterapia para melhorar a dor e da função física em pessoas com doenças que provocam dor crônica e diminuição da capacidade física. Esse estímulo elétrico é chamado microcorrente e é tão pequeno que não é percebido pela pessoa. O motivo que nos leva a fazer este estudo é que se tem observado que a aplicação desse aparelho de pequeno estímulo elétrico leva a melhora da dor em muitas doenças, com isso gostaríamos de avaliar se na sua condição também há melhora. É uma terapia sem custo, de fácil aplicação, rápida, onde o paciente não sente nada durante a terapia e os resultados parecem ser bem positivos, melhorando a condição clínica.

Caso você decida participar, você deverá realizar os seguintes procedimentos: uma avaliação inicial através de questionários de avaliação da ansiedade, depressão, afetividade e de como está sua condição física. Haverá também testes físicos como andar por 6 minutos e puxar um peso para saber sua força muscular; e a avaliação da dor através de um aparelho onde se aperta contra a pele até você começar a sentir dor e falar para parar. Depois será realizada durante 5 dias seguidos, com 20 minutos por dia, a aplicação de uma microcorrente elétrica no couro cabeludo através de borrachas pregadas na cabeça. Essa terapia é bastante utilizada mundialmente e bastante segura. Durante a aplicação da microcorrente não há sensação nenhuma, no máximo uma coceira.

Você será beneficiada com o diagnóstico da fisioterapia e em caso de necessidade será encaminhada para tratamento fisioterapêutico na Clínica Escola de Fisioterapia da UFRN/FACISA ou no Setor de Fisioterapia do Hospital Universitário Onofre Lopes. Você será beneficiada pela aplicação de um tratamento seguro, rápido e sem custo que apresenta bons resultados na melhora da dor crônica e da função física, melhorando a sua qualidade de vida. O risco envolvido com sua participação será apenas algum tipo de constrangimento pessoal durante os exames físicos ou durante a resposta aos questionários. Na aplicação da terapia de microcorrente há o risco de você sentir algum tipo de alteração da sensibilidade do local de aplicação, sensação de esquentar (porém sem alteração de temperatura, apenas a sensação), sensação de coceira e desconforto (na maioria das vezes atribuído a fita que imobiliza o eletrodo no couro cabeludo) ou sensação de formigamento durante a aplicação da terapia. Na algometria há o risco de o local de avaliação ficar dolorido devido a pressão que o aparelho faz na pele. Durante os testes físicos poderá haver o risco de câimbras, que será minimizado com a preparação correta do participante antes de realizar os testes. O risco será minimizado, pois será realizada por profissional habilitado e em ambiente seguro e próximo a infraestrutura hospitalar.

Em caso de algum problema que você possa ter relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita que será prestada pelo pesquisador responsável.

Você terá a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos na Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí/UFRN. Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você. Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

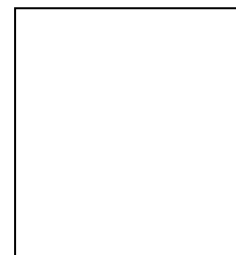
A qualquer momento você tem o direito de retirar seus dados e material do local de armazenamento e, caso haja possibilidade de serem usados em futuros projetos de pesquisa, antes, deverá ser feito o contato com você para que possa ser concedida, ou não, uma nova autorização do uso do material. Esta possibilidade só existe se um novo projeto for aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP). Todos os resultados advindos dos seus dados serão postos à sua disposição pelo pesquisador, com opção pessoal de tomar ou não conhecimento dessas informações e de suas implicações para sua saúde.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí (FACISA), telefone 3291-2411. Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável, Rodrigo Pegado de Abreu Freitas.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa "Estimulação transcraniana por corrente contínua e sua potencialidade terapêutica em diferentes populações" e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Participante



Impressão Dactiloscópica

Pesquisador responsável

Endereço Profissional: Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí – Santa Cruz – RN. Rua Trairí s/n Centro. A qualquer momento as participantes podem entrar em contato comigo pelo telefone 99915-0043.

Santa Cruz, ____ de _____ de _____.