

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS  
CURSO DE FISIOTERAPIA  
CAMPUS DE MARÍLIA**

**EFEITO AGUDO DE CORRENTES DE BAIXA E  
MÉDIA FREQUÊNCIA NA DOR E NA ATIVIDADE  
ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS CERVICAIS DE  
MULHERES JOVENS**

**Júlia Ferreira Leite**

**Marília  
2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS  
CAMPUS DE MARÍLIA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**EFEITO AGUDO DE CORRENTES DE BAIXA E MÉDIA FREQUÊNCIA NA DOR E  
NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS CERVICAIS DE  
MULHERES JOVENS**

**Júlia Ferreira Leite**

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Conselho de Curso de  
Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e  
Ciências da Universidade Estadual Paulista,  
Campus de Marília, como parte das exigências  
para a obtenção do título de Fisioterapeuta.**

**Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Rodrigues Pedroni**

**Marília  
2021**

L533e                   Leite, Julia Ferreira

                          Efeito agudo de correntes de baixa e Média frequência na dor e na  
atividade eletromiográfica dos músculos cervicais de mulheres jovens  
/ Julia Ferreira Leite. -- Marília, 2021  
28 p.

                          Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e  
Ciências, Marília

                          Orientadora: Cristiane Rodrigues Pedroni

                          1. Eletroterapia. 2. Dor cervical. 3. Eletromiografia. I. Título.

Júlia Ferreira Leite

**EFEITO AGUDO DE CORRENTES DE BAIXA E MÉDIA FREQUÊNCIA NA DOR E  
NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS CERVICAIS DE  
MULHERES JOVENS**

---

Profª. Dra. Cristiane Rodrigues Pedroni

---

Prof. Raissa Escandiusi Avramidis

---

Prof. Dr. Guilherme Thomaz de Aquino Nava

09/06/2021

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente à Deus, por sempre se fazer presente em minha vida em cada momento; mesmo que nos pequenos detalhes, e agora, com essa conquista da graduação, não poderia ser diferente. Agradeço aos meus pais, Ariovaldo e Gilcelma, que não mediram esforços para que eu alcançasse esse sonho e sempre me apoiaram nas minhas decisões, também aos meus irmãos, Jaqueline, por ser como uma segunda mãe e melhor amiga pra mim, por todo o suporte e atenção todos os dias da minha vida; Nathan, por sempre me descontraír mesmo nos momentos mais complicados e Rafael, por sempre demonstrar felicidade ao ouvir sobre meus passos na graduação.

À todos que conheci durante esses anos de universidade e deixaram alguma marca na minha história; às minhas amigas da graduação, em especial, Helena, Julia e Aretha, que se tornaram verdadeiras irmãs e foram essenciais pra que todo esse percurso fosse mais leve, divertido e intenso, ganhei uma nova família e com certeza são vocês. Também às minhas amigas de apartamento, que fizeram do dia a dia uma alegria, com tantas conversas e risadas, obrigada por sempre estarem. Thamiris, que mesmo tão de longe sempre se fez presente e vibrou comigo cada conquista nesse processo de evolução.

Ao meu grupo de estágio, que sempre se ajudou, riu e fez desse último um ano e meio, um momento de tanto aprendizado e tranquilidade, com certeza nos surpreendemos com amizades que nem sabíamos quão importantes poderiam ser.

Gostaria de agradecer também a todos os professores da minha graduação, que tanto contribuíram para que hoje eu possa estar aqui, admiração e respeito por cada um. Em especial, um agradecimento a minha orientadora Cris, que desde o primeiro momento me acolheu e não mediu esforços para me ajudar quando fosse preciso.

## **Resumo**

**Introdução:** Eletroestimulação é um recurso utilizado em diversos tipos de tratamento dentro da fisioterapia, sendo a dor, o sintoma mais comum a ser tratado; incluindo a dor cervical, um problema de saúde pública de alta incidência na sociedade. Correntes de baixa frequência, como a estimulação elétrica transcutânea (TENS), são as mais utilizadas clinicamente; entretanto, quando comparadas às de média frequência, possuem maior desconforto durante a aplicação; além de menor impedância à passagem pela pele, atingindo assim, camadas mais profundas. **Objetivo:** Analisar o efeito das correntes de baixa e média frequência sobre a dor cervical e a atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo. **Métodos:** Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos FFC-UNESP pelo parecer nº 2.670.186 e realizada de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A 30 mulheres participaram deste estudo. Foi realizada uma avaliação inicial composta por Escala Visual Analógica de dor, Algometria e Eletromiografia em trapézio e esternocleidomastóideo. Em seguida, foi realizada aleatorização das voluntárias em três grupos: grupos Controle, Tens e Aussie. Após a aplicação da corrente, foi realizada uma reavaliação. **Resultado:** Não foi observada significância estatística para o fator grupo, avaliações (pré e pós) e nem para interação grupo x avaliações. **Conclusão:** Conclui-se que não foi observada diferença ao analisar o efeito das correntes de baixa e média frequência sobre a dor cervical e a atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo.

**Palavras-chave:** Terapia por estimulação elétrica. Cervicalgia. Eletromiografia.

## **Abstract**

**Introduction:** Electrostimulation is a resource used in different types of treatment within physiotherapy, with pain being the most common symptom to be treated; including cervical pain, a public health problem with high incidence in society. Low frequency currents, such as transcutaneous electrical stimulation (TENS), are the most used clinically; however, when compared to those of medium frequency, they have greater discomfort during application; in addition to lower impedance passing through the skin, thus reaching deeper layers. **Objective:** Analyze the effect of low and medium frequency currents on neck pain and the electromyographic activity of the trapezius and sternocleidomastoid muscles. **Methods:** Project approved by the Ethics Committee for Research in Human Beings FFC-UNESP under Opinion No. 2,670.186 and carried out in accordance with Resolution 466/12 of the National Health Council. 30 women participated in this study. An initial assessment was performed, consisting of a Visual Pain Scale, Algometry and Electromyography of trapezius and sternocleidomastoid. Then, the volunteers were randomized into three groups: Control group, TENS and Aussie group. After the treatment (one session), a reassessment was performed. **Results:** There was no statistical significance between the group factor, assessments (pre and post) neither to the group x assessments interaction. **Conclusion:** It is concluded that was no difference between low and medium frequency currents on neck pain and the electromyographic activity of the trapezius and sternocleidomastoid muscles.

**Keywords:** Electrical Stimulation Therapy. Neck pain. Electromyography.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Delineamento do estudo.....	13
<b>Figura 2:</b>	Algometria de esternocleidomastóideo e trapézio.....	14
<b>Figura 3:</b>	Posicionamento dos eletrodos durante a intervenção.....	16



## SUMÁRIO

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>5</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 AMOSTRA .....	14
2.2 PROCEDIMENTOS .....	14
2.2.1 Delineamento do estudo.....	14
2.2.2 Avaliação de dor .....	16
2.2.3 Algometria .....	16
2.2.4 Eletromiografia .....	17
2.2.5 Intervenção .....	18
2.2.6 Análise de dados .....	19
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

Este trabalho é um requisito obrigatório para obtenção do título de Fisioterapeuta pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. O presente estudo foi elaborado em parceria com o curso de Fonoaudiologia da UNESP de Marília juntamente com as alunas Tais Capistrano Reginato, com o trabalho de conclusão de curso intitulado “Qualidade da voz e autopercepção vocal após o uso da corrente Aussie” e Isabela Santos Silva com “O efeito imediato da corrente Aussie na dor cervical e na análise acústica da voz”, defendidos em 2019.

Na ocasião, participei ativamente das coletas de dados, com o recrutamento das voluntárias e realização das avaliações de dor (Escala Visual Analógica e Algometria) e eletromiografia de superfície de trapézio e esternocleidomastóideo, pré e pós aplicação da intervenção.

Utilizei dos dados de dor e atividade muscular para a elaboração deste estudo, sem replicação da escrita dos estudos acima citados com referências atualizadas.

Artigo elaborado segundo as normas da Revista Fisioterapia em Movimento (Qualis B1)

**EFEITOS DAS CORRENTES DE BAIXA E MÉDIA FREQUÊNCIA NOS  
MÚSCULOS CERVICAIS**

*Effects of low and medium frequency currents on cervical muscles*

Júlia Ferreira Leite<sup>1</sup>; Eliana Maria Gradim Fabbron<sup>2</sup>; Taís Capistrano Reginato Rosa<sup>3</sup>;  
Isabela Santos Silva<sup>3</sup>; Cristiane Rodrigues Pedroni<sup>4</sup>

1. Discente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil.
2. Docente do curso de Fonoaudiologia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil.
3. Fonoaudióloga formada pela UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil.
4. Docente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil.

Correspondência: Cristiane Rodrigues Pedroni

Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900 Marília, SP

## 1 INTRODUÇÃO

A dor cervical (DC) é um problema de saúde pública comum na sociedade<sup>1</sup>; podendo derivar-se de qualquer estrutura da região do pescoço como discos intervertebrais, ligamentos, articulações e músculos<sup>2</sup>. A prevalência de DC é alta, um estudo de Fejer, Kyvik e Hartvigsen (2006) apresentou uma média de 37,2% para uma população adulta de 17-70 anos, analisado em um ano, sendo mais comum em mulheres<sup>1</sup>. Nos Estados Unidos, em 2010, a DC foi considerada a quarta maior causa de incapacidade física apenas atrás de dor lombar, depressão e outros fatores musculoesqueléticos<sup>3</sup>.

A eletroestimulação é um recurso terapêutico utilizado extensamente dentro da fisioterapia, sendo na dor, o uso mais comum<sup>4</sup>. A eletroestimulação pode ser dividida clinicamente em algumas categorias principais: estimulação motora, sensorial, iontoforese, dentre outras<sup>5</sup>. A estimulação elétrica sensorial pode ser utilizada no tratamento da dor, alterando a percepção da mesma, e baseia-se em aplicar uma corrente elétrica, aumentando a entrada de informação aferente<sup>5</sup>.

A comparação de correntes de baixa e média frequência vem sendo realizada em estudos<sup>6,7,8</sup>, devido ao fato de que correntes de baixa frequência, como a estimulação elétrica transcutânea (TENS), são as mais utilizadas clinicamente<sup>1</sup>, entretanto, quando comparadas às de média frequência, como a corrente Aussie, possuem maior desconforto durante a aplicação<sup>6</sup>; além de menor impedância, oferecida pelos componentes capacitivos dos tecidos, à passagem pela pele, atingindo assim, camadas mais profundas<sup>9,10</sup>.

A DC pode estar relacionada a fatores anatômicos, psicológicos, sociais e emocionais<sup>11</sup>; além de comprometimento da combinação do controle muscular neural e das fibras musculares<sup>12</sup>, de maneira indireta, o sistema de reação e defesa a estímulos nocivos ativa o sistema nervoso simpático<sup>13</sup>. Um estudo de Falla et al. (2007) mostrou que a excitação local de aferentes nociceptivos tem efeito inibitório no músculo dolorido, que é neutralizado por um complexo sistema motor reorganizado à nível do grupo muscular envolvido no movimento<sup>14</sup>. Um outro estudo de Falla, Jull e Hodges (2004) utilizou a eletromiografia e demonstrou que há atraso na ativação da musculatura de indivíduos com DC, comparando com indivíduos sem DC, indicando déficit significativo no controle motor da espinha cervical, essencial para a

estabilização<sup>15</sup>.

Um estudo comparativo mostrou que a estimulação elétrica transcutânea (TENS) e a uma corrente alternada em média frequência modulada em *burst*, são igualmente eficazes em dores induzidas pelo frio, contudo, a segunda foi subjetivamente colocada como mais eficaz e confortável<sup>6</sup>. Um outro estudo apontou as diferenças entre a Correntes Alternadas (CAIt), Corrente Russa (CR) e Corrente Aussie (CA) na produção de torque e desconforto, chegando à conclusão que a CA produziria mais força que CR, de tal forma que possui um ciclo de trabalho de 20%, e a CR de 50%; sabendo-se que com um ciclo de trabalho alto, a força é menor<sup>16</sup>.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito das correntes de baixa e média frequência sobre a dor cervical e a atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo. A hipótese era de que a corrente de média frequência (Aussie) poderia reduzir a dor cervical de maneira mais eficaz que a de baixa frequência (TENS), devido ao alcance de camadas musculares mais profundas; e causar maior ativação muscular dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio após a aplicação.

## **2 MÉTODOS**

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Marília, SP (FFC-UNESP) pelo parecer n° 2.670.186 (ANEXO 01) e realizada de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As participantes foram informadas sobre os procedimentos realizados durante a pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todas as coletas foram realizadas no Centro de Estudos de Educação e de Saúde (CEES) da FFC-UNESP.

## 2.1 AMOSTRA

Participaram deste estudo 36 mulheres na faixa etária entre 18 e 31 anos ( $21,6 \pm 2,41$ ), que apresentavam dor cervical com frequência. Houve perda amostral de seis voluntárias, devido a erro de análise de dados; este estudo foi realizado por protocolo, onde foram analisados somente os dados das voluntárias que finalizaram todas as fases do tratamento. Os critérios de exclusão foram: ser fumante, consumir álcool diariamente, apresentar doenças neurológicas ou déficits cognitivos. As participantes foram divididas de forma randomizada em três grupos: Grupo Controle (GC), Grupo TENS (GT) e Grupo Aussie (GA).

## 2.2 PROCEDIMENTOS

No presente estudo foi realizado um ensaio clínico, triplo cego, onde a voluntária não sabia a que grupo pertenceria; a avaliação pré e pós aplicação das correntes, ou não, foi realizada pela avaliadora um, que não tinha conhecimento do grupo a que pertencia a voluntária; e a aplicação das correntes foram feitas pela avaliadora dois, sem conhecimento dos resultados obtidos tanto na avaliação pré, quanto na pós aplicação.

### 2.2.1 Delineamento do estudo

As participantes foram randomizadas nos três grupos: GC, GT e GA; por meio de sorteio com papéis. Cada grupo recebeu de forma igualitária, 10 voluntárias. Todas as participantes assinaram um Termo Livre e Esclarecido e passaram por uma avaliação de dor cervical em Escala Visual Analógica (EVA) e Algometria; além da avaliação eletromiográfica em trapézio e esternocleidomastóideo; pré e pós aplicação de TENS e Aussie em GT e GA, respectivamente, e em GC, pré e pós 20 minutos da primeira avaliação, conforme o fluxograma apresentado na figura 1.

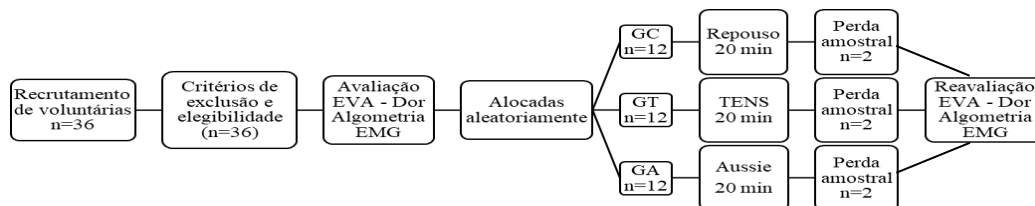


Figura 01. Delineamento do estudo

### 2.2.2 Avaliação de dor

Para a avaliação da dor foi utilizada Escala Visual Analógica (EVA), formada por uma linha de zero a 100 mm, sendo a marcação inicial, indicativa de ausência de dor e a marcação final, de máxima dor possível<sup>17</sup>; com o intuito de verificar a intensidade de percepção de dor cervical da voluntária, pré e pós aplicação da corrente definida na randomização e foi aplicada em todos os três grupos.

Durante a aplicação da EVA, a voluntária recebeu a escala de forma impressa e deveria marcar uma linha onde considerava sua intensidade de dor.

### 2.2.3 Algometria

O limiar de dor de cada uma das voluntárias foi mensurado por meio do algômetro, dinamômetro que quantifica, através da pressão, a sensação dolorosa na região avaliada.

A algometria ocorreu antes e depois da intervenção e utilizou-se do equipamento Dinamômetro Manual digital (Algômetro) modelo DDK/20 (Kratos Equipamentos Industriais, Cotia, São Paulo, BRA.), contendo uma barra com uma ponta circular plana de 1.0cm<sup>2</sup> de diâmetro, leitura digital, com precisão de 0.005 Kg. A ponta circular foi utilizada para a aplicação de pressão na pele, com o aparelho a 90°, sobre o ventre dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio superior das participantes em um ponto marcado com caneta dermatográfica, para que a avaliação fosse a mesma antes e depois da intervenção, até que as mesmas indicassem que a sensação de pressão transformou-se em dor<sup>18</sup>, imediatamente a avaliadora 1, fixou e marcou este valor definindo-o como o limiar de dor, conforme figura 2.



Figura 02. Algometria de esternocleidomastóideo e trapézio



#### 2.2.4 Eletromiografia

Foi realizada a eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo. A avaliação ocorreu pré e pós aplicação da eletroestimulação ou do repouso, dependendo a que grupo pertencia, logo após as avaliações de dor cervical. Utilizou-se de um eletromiógrafo da EMG System do Brasil Ltda<sup>®</sup>, São José dos Campos, São Paulo, BRA., na versão EMG800C-832, de oito canais, conectado a um computador sem conexão a rede elétrica, utilizando o Software do fabricante (AqDados, versão 7.02 para Windows, EMG System do Brasil Ltda<sup>®</sup>) para aquisição e processamento de dados. O equipamento registrou a atividade elétrica muscular dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo em microvolts ( $\mu\text{V}$ ). Os dados foram processados por um conversor analógico-digital de 16 bits (EMG System do Brasil Ltda<sup>®</sup>) com frequência de amostragem de 2 KHz. Foram utilizados eletrodos autocolantes e a pele foi higienizada com álcool 70%, sem necessidade de tricotomia.

A eletromiografia do músculo trapézio utilizou de 2 canais: um par de eletrodos posicionado no ventre do trapézio superior esquerdo e outro posicionado no ventre do trapézio superior direito da voluntária, ponto médio entre o acrômio e a vértebra C7, seguindo recomendações de posicionamento do projeto SENIAM<sup>19</sup>. Além disso, foi posicionado um eletrodo na região do manúbrio do esterno, utilizado como referência. A voluntária ficou sentada em uma cadeira com apoio para as costas com os pés apoiados no chão e cabeça ereta; durante a aquisição eletromiográfica, foi realizada abdução de ombro, flexão e pronação de cotovelo, segurando um halter de 2kg em isometria durante o tempo da coleta, sendo realizadas 3 vezes.

Para a eletromiografia do músculo esternocleidomastóideo utilizou-se dos mesmos 2 canais: um par de eletrodos posicionado no esternocleidomastóideo esquerdo e outro posicionado no esternocleidomastóideo direito da voluntária, a uma distância de 1/3 entre o processo mastóide e o centro da fúrcula esternal<sup>20</sup>. Um eletrodo ainda foi posicionado na região do manúbrio do esterno, utilizado como referência. A normalização do sinal eletromiográfico foi realizada utilizando o valor de pico da primeira contração isométrica.

A voluntária ficou sentada em uma cadeira com apoio para as costas e cabeça, que a mantivesse com a coluna alinhada, com um velcro ao redor da cabeça, preso na cadeira, e os pés apoiados no chão; durante os registros, foi realizado movimento de protusão cervical isométrico, sendo o velcro, utilizado como resistência durante a aquisição.

### 2.2.5 Intervenção

A eletroestimulação foi aplicada em GT e GA, e utilizou-se um par de eletrodos autoadesivos, medindo 3,0 cm x 3,0 cm; colocado medialmente a laringe, de ambos os lados, na direção da quilha da laringe, sem o envolvimento de passagem de vasos sanguíneos; e outros 2 pares, medindo 5,0 cm x 5,0 cm, no ventre do músculo trapézio superior, dos lados direito e esquerdo, conforme figura 3.



Figura 03. Posicionamento dos eletrodos durante a intervenção

GC: as participantes foram mantidas em repouso por 20 minutos, sem aplicação de eletrodos e das correntes de eletroestimulação, aguardando até que se desse a avaliação pós-intervenção.

GT: as participantes foram submetidas à aplicação de eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS), utilizando o equipamento Neurodyn II<sup>®</sup> (IBRAMED, Amparo, SP, Brasil) com frequência de 10 Hz; largura de pulso de 250  $\mu$ s e intensidade variada de forma confortável para a voluntária, atingindo apenas limiar sensorial, por 20 minutos, sentadas de maneira confortável.

GA: as participantes foram submetidas à aplicação da corrente Aussie, utilizando o equipamento Neurodyn Aussie Sport® (IBRAMED, Amparo, SP, Brasil) com frequência de 4 KHz; *burst* de curta duração, 4 ms; frequência de modulação do *burst* entre 100 e 120 Hz e intensidade variada de forma confortável para a voluntária, atingindo apenas limiar sensorial, por 20 minutos, sentadas de maneira confortável.

### 2.2.6 Análise de dados

Os resultados foram organizados sob a forma de estatística descritiva, com valores de média e desvio padrão. A distribuição de normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi construída uma ANOVA para medidas repetidas com o objetivo de testar os efeitos de avaliação (pré e pós), grupo e interação entre grupo e avaliação. Para analisar o comportamento das variáveis de dor e atividade eletromiográfica dentro de cada grupo e avaliação (pré ou pós) foi realizado do teste de comparação múltipla de Bonferroni.

Para todas as análises utilizou-se o software SPSS versão 21.0 for windows, sendo adotado nível de significância de 5%.

## 3 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a caracterização das voluntárias para as variáveis idade, peso, altura e índice de massa corporal (IMC).

Tabela 01. Caracterização da amostra (n=30). Valores apresentados em média e desvio-padrão.

Idade (anos)	21,6 ± 2,41
Peso (Kg)	59,4 ± 8,61
Altura (m)	1,62 ± 0,06
IMC	22,45 ± 3,07

A tabela 2 apresenta os resultados da avaliação da dor nos momentos pré e pós utilização das diferentes correntes e do grupo controle. Não foi observada significância

estatística para o fator grupo, avaliações (pré e pós) e nem para interação grupo x avaliações.

Tabela 02. Valores de atividade eletromiográfica (EMG) normalizada, escala visual analógica (EVA) de dor e limiar de dor por pressão (LDP) para os músculos trapézio e esternocleidomastóideo (ECM) nos momentos pré e pós utilização de correntes.

	GC		GT		GA		Avaliação	Grupo	Interação
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós			
<i>EMG</i> <i>ECM</i> <i>Esquerdo</i>	0,23 ± 0,05	0,19 ± 0,07	0,21 ± 0,01	0,34 ± 0,25	0,24 ± 0,03	0,27 ± 0,12	F = 1,8 p = 0,19	F = 1,65 p = 0,20	F = 2,4 p = 0,10
<i>EMG</i> <i>ECM</i> <i>Direito</i>	0,22 ± 0,04	0,26 ± 0,17	0,20 ± 0,02	0,56 ± 1,07	0,24 ± 0,02	0,24 ± 0,08	F = 1,3 p = 0,25	F = 0,64 p = 0,53	F = 0,91 p = 0,41
<i>EMG</i> <i>Trapézio</i> <i>Esquerdo</i>	0,22 ± 0,03	0,16 ± 0,08	0,22 ± 0,02	0,33 ± 0,36	0,22 ± 0,02	0,31 ± 0,16	F = 1,48 p = 0,23	F = 1,45 p = 0,25	F = 1,60 p = 0,22
<i>EMG</i> <i>Trapézio</i> <i>Direito</i>	0,21 ± 0,03	0,28 ± 0,22	0,23 ± 0,04	0,36 ± 0,35	0,23 ± 0,04	0,23 ± 0,09	F = 1,95 p = 0,17	F = 0,62 p = 0,54	F = 0,79 p = 0,46
<i>EVA (mm)</i>	44,4 ± 23,62	39,10 ± 24,29	42,1 ± 23,67	31,9 ± 12,8	37,4 ± 25,44	32,8 ± 16,97	F = 3,233 p = 0,083	F = 0,322 p = 0,727	F = 0,224 p = 0,801
<i>LDP</i> <i>Trapézio</i> <i>Direito</i>	2,20 ± 1,15	1,98 ± 0,77	2,09 ± 0,33	1,98 ± 0,33	2,10 ± 0,69	2,18 ± 0,66	F = 1,224 p = 0,278	F = 0,063 p = 0,939	F = 1,332 p = 0,281
<i>LDP</i> <i>Trapézio</i> <i>Esquerdo</i>	2,13 ± 1,07	2,04 ± 0,99	2,04 ± 0,39	2,02 ± 0,21	2,09 ± 0,69	2,02 ± 0,62	F = 0,981 p = 0,331	F = 0,016 p = 0,984	F = 0,148 p = 0,083
<i>LDP</i> <i>ECM</i> <i>Direito</i>	0,97 ± 0,48	1,10 ± 0,44	1,03 ± 0,23	1,14 ± 0,27	1,01 ± 0,44	1,21 ± 0,40	F = 3,635 p = 0,067	F = 0,125 p = 0,883	F = 0,124 p = 0,884
<i>LDP</i> <i>ECM</i> <i>Esquerdo</i>	0,97 ± 0,50	1,17 ± 0,48	1,09 ± 0,20	1,12 ± 0,34	1,00 ± 0,37	1,34 ± 0,83	F = 2,50 p = 0,125	F = 0,170 p = 0,844	F = 0,576 p = 0,569

#### 4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o efeito imediato das correntes de baixa (TENS) e média (Aussie) frequência sobre a DC e a atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e esternocleidomastóideo, sob a hipótese de que a corrente de média frequência, causaria um efeito maior e aumentaria o recrutamento muscular no movimento, uma vez que atinge camadas musculares mais profundas devido a sua menor impedância<sup>9,10</sup>.

Com relação aos resultados, não foi possível observar diferença significativa tanto entre as avaliações pré e pós, quanto no grupo e na interação entre eles (GC, GT e GA).

Kitchen (2003) sugeriu estudos comparando correntes de baixa e média frequência com relação à dor<sup>21</sup>; posteriormente um estudo apresentou que o TENS apontou maior eficácia em relação à Corrente Interferencial (CI), uma corrente de média frequência, quando avaliado o limiar de dor; enquanto que para a intensidade de dor os dois obtiveram a mesma eficácia, sem conseguir responder a respeito da escolha do uso de cada corrente em vista do custo benefício<sup>22</sup>.

Um estudo com a corrente Aussie, a mesma utilizada no presente estudo, mas com diferentes parâmetros: (1 kHz modulada em 50 Hz) com duração de ciclo de quatro milissegundos, e intensidade alta sem atingir limiar motor, analisou o efeito em 4 semanas, com a aplicação 3 vezes por semana (12 sessões) em estudantes com cervicalgia e concluiu que a corrente Aussie não proporcionou efeito analgésico significativo na população<sup>23</sup>, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Uma revisão sistemática com meta-análise de 2018, mostrou que o TENS e a CI tem similar efeito sobre a dor, entretanto, devido ao baixo número de estudos encontrados novos ensaios clínicos foram sugeridos. Alguns dados encontrados na meta-análise são relevantes à pesquisa atual como, por exemplo, o uso da intensidade à nível sensorial na grande maioria dos estudos<sup>8</sup>, sendo necessário a realização de estudos utilizando correntes de baixa e média frequência com intensidade a nível de

limiar motor, o que pode ter sido um dos fatores limitantes à comprovação da hipótese deste trabalho.

Quanto ao recrutamento muscular, Larsson, Ålund, Cai e Åke Öberg encontraram rms-EMG significativo mais baixo na área dolorosa em relação ao lado sem dor em indivíduos com cervicalgia<sup>24</sup>, comprovando alteração muscular em regiões dolorosas. Por outro lado, corroborando com o presente estudo, Negreiros e Marques<sup>25</sup> não encontraram alteração de sinal eletromiográfico nos músculos estudados (esternocleidomastóideo e paraespinais) após a aplicação do TENS em indivíduos submetidos à estresse pré-exame. Mais pesquisas, como a realizada neste estudo, são necessárias para que se obtenha maior embasamento científico nesta questão.

Com relação à DC, a não especificação do tipo de cervicalgia pode ter sido uma limitação do estudo, como alguns estudos colocaram<sup>23,24</sup>. Um estudo de 2017, abordou a importância de caracterizar a DC como neuropática ou não para orientar as decisões do tratamento<sup>26</sup>; Borghouts, Koes, Bouter ainda sugeriram que para estudos de dor cervical inespecífica deve-se acompanhar o curso da dor por pelo menos um ano<sup>4</sup>. A questão da intensidade da dor das voluntárias desta pesquisa com um EVA inicial de  $44,4 \pm 23,62$ ;  $42,1 \pm 23,67$ ;  $37,4 \pm 25,44$ , para GC, GT e GA, respectivamente, ser relativamente baixa, com uma dor não tão intensa, também pode ser levantada, sugerindo-se estudos com indivíduos com intensidade mais alta de dor.

Quanto ao limiar de dor mensurado pela algometria, pode-se levar em consideração que uma única sessão de 20 minutos de aplicação da corrente pode não ter sido suficiente para diminuir este limiar, considerando que a maioria dos estudos utilizou de mais sessões de tratamento<sup>9,23,27</sup>.

Portanto, sugere-se mais estudos comparando estes dois tipos de corrente na dor, e principalmente na atividade eletromiográfica, para verificação do efeito das correntes na atividade muscular.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que não foi observado diferença significativa no limiar de dor e nem na intensidade da dor. Além disso, também não houve diferença na atividade elétrica muscular de trapézio e esternocleidomastóideo com uma sessão de eletroterapia de baixa (TENS) e (Aussie) frequência sobre a dor cervical.

## REFERÊNCIAS

1. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: A systematic critical review of the literature. *Eur Spine J*. 2006;15(6):834–48.
2. Borghouts JAJ, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain. *Pain*. 1998;77:1–13.
3. Murray C, Atkinson C, Bhalla K, Birbeck G, Burstein R, Chou D. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. *JAMA - J Am Med Assoc* [Internet]. 2013;310(6):591–608.
4. Robertson VJ, Spurrirt D. Electrophysical agents: Implications of their availability and use in undergraduate clinical placements. *Physiotherapy*. 1998;84(7):335–44.
5. Low J, Ward A, Robertson V, REED A. *Eletroterapia Explicada: Princípios e Prática*. 4th ed. 2009.
6. Ward AR, Lucas-Toumbourou S, McCarthy B. A comparison of the analgesic efficacy of medium-frequency alternating current and TENS. *Physiotherapy*. 2009;95(4):280–8.
7. Facci LM, Nowotny JP, Tormem F, Trevisani VFM. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: Randomized clinical trial. *Sao Paulo Med J*. 2011;129(4):206–16.
8. Almeida CC de, Silva VZM da, Júnior GC, Liebano RE, Durigan JLQ. Transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current demonstrate similar effects in relieving acute and chronic pain: a systematic review with meta-analysis. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2018;22(5):347-54.
9. Bolfe VJ, Ribas SI, Montebelo MIL, Guirro RRJ. Comportamento da impedância elétrica dos tecidos biológicos durante estimulação elétrica transcutânea. *Rev. bras. fisioter.* [Internet]. 2007 Apr [cited 2021 May 24]; 11(2): 153-159.
10. Sagi-Dolev AM, Prutchi D, Nathan RH. Three-dimensional current density distribution under surface stimulation electrodes. *Med Biol Eng Comput*.



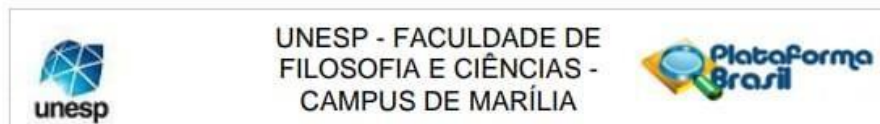
1995;33(3):403–8.

11. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:1–19.
12. Falla D, Farina D. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. *Curr Rheumatol Rep*. 2007;9(6):497–502.
13. Jänig W. Systemic and specific autonomic reactions in pain: efferent, afferent and endocrine components. *Eur J Anaesthesiol*. 1985 Dec;2(4):319-46.
14. Falla D, Farina D, Dahl MK, Graven-Nielsen T. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical agonist/antagonist activity. *J Appl Physiol*. 2007;102(2):601–9.
15. Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res*. 2004;157(1):43–8.
16. Ward AR, Oliver WG, Buccella D. Wrist extensor torque production and discomfort associated with low-frequency and burst-modulated kilohertz-frequency currents. *Phys Ther*. 2006;86(10):1360–7.
17. Martinez JE, Grassi DC, Marques LG. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermagem e urgência. *Rev Bras Reumatol*. 2011;51(4):304–8.
18. Silvério-Lopes S, Mota MPG da. Influence of acupuncture on the pain perception threshold of muscles submitted to repetitive strain. *Brazilian J Pain*. 2018;1(3):207–11.
19. SENIAM. SENIAM: European Recommendations for Surface Electromyography [acesso em: 20 ago 2019]. Disponível em: <http://www.seniam.org>.
20. Falla D, Dall’Alba P, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Location of innervation zones of sternocleidomastoid and scalene muscles - A basis for clinical and research electromyography applications. *Clin Neurophysiol*. 2002;113(1):57–63.
21. Kitchen S, Bazin S, Clayton EB. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 2003: 591.
22. Shanahan C, Ward AR, Robertson VJ. Comparison of the analgesic efficacy of interferential therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation. *Physiotherapy*. 2006;92(4):247–53.

23. Silva BC da, Coracini CA, Branco CL, Michelon MD, Bertolini GRF. Corrente Aussie em estudantes com cervicálgia crônica: um ensaio clínico randomizado. *Brazilian J Pain*. 2018;1(3):202–6.
24. Larsson SE, Ålund M, Cai H, Åkc Öberg P. Chronic pain after soft-tissue injury of the cervical spine: trapezius muscle blood flow and electromyography at static loads and fatigue. *Pain*. 1994;57(2):173–80.
25. Torres TP, Marques KV. A análise eletromiográfica da região cervical em estudantes de medicina da Universidade Federal do Tocantins. 2013.
26. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:1–19.
27. Ward AR, Oliver WG. Comparison of the hypoalgesic efficacy of low-frequency and burst-modulated kilohertz frequency currents. *Phys Ther*. 2007;87(8):1056–63.

ANEXOS

ANEXO 01



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito da aplicação de correntes de baixa e média frequência na qualidade vocal, na dor e na atividade elétrica dos músculos cervicais

**Pesquisador:** Eliana Maria Gradim Fabbron

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 88571318.0.0000.5406

**Instituição Proponente:** Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.670.186

#### Apresentação do Projeto:

O projeto encontra-se adequadamente descrito.

#### Objetivo da Pesquisa:

Analisar o efeito imediato do uso das correntes de baixa e média frequência na qualidade vocal, na dor e na atividade eletromiográfica dos músculos cervicais em indivíduos saudáveis e com alteração vocal.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Nada Consta

Benefícios: O estudo poderá contribuir para a compreensão da diminuição da dor cervical, melhor qualidade vocal.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta fundamentação científica, metodologia claramente descrita e cronograma exequível.

Adequado quanto aos aspectos éticos da pesquisa.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados adequadamente.

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 17.525-900  
**UF:** SP **Município:** MARILIA  
**Telefone:** (14)3402-1346 **E-mail:** cep@marilia.unesp.br



UNESP - FACULDADE DE  
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -  
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 2.670.186

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 16/05/2018, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa Efeito da aplicação de correntes de baixa e média frequência na qualidade vocal, na dor e na atividade elétrica dos músculos cervicais.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1118087.pdf	26/04/2018 18:58:02		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_final.doc	26/04/2018 18:56:48	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	26/04/2018 18:56:10	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito
Outros	oficio_encam.jpg	26/04/2018 18:53:45	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TC_Instit.pdf	26/04/2018 16:51:39	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	25/04/2018 23:01:12	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito
Cronograma	Cronograma.doc	25/04/2018 22:57:11	Eliana Maria Gradim Fabbron	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** SP

**Município:** MARILIA

**Telefone:** (14)3402-1346

**CEP:** 17.525-900

**E-mail:** cep@marilia.unesp.br



UNESP - FACULDADE DE  
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -  
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 2.670.186

MARILIA, 23 de Maio de 2018

---

**Assinado por:**  
**SIMONE APARECIDA CAPELLINI**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Hygino Muzzi Filho, 737

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 17.525-900

**UF:** SP

**Município:** MARILIA

**Telefone:** (14)3402-1346

**E-mail:** cep@marilia.unesp.br

Página 03 de 03