

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**RESPOSTA TERAPÊUTICA DO ULTRASSOM E  
ALONGAMENTO MUSCULAR EM PACIENTES COM  
DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO  
CLÍNICO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Jalusa Boufleur**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2014**



**RESPOSTA TERAPÊUTICA DO ULTRASSOM E ALONGAMENTO  
MUSCULAR EM PACIENTES COM DESORDEM  
TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO**

**Jalusa Boufleur**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Fonoaudiologia e Comunicação Humana: Clínica e Promoção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa**  
**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Maria Toniolo da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2014**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bouffleur, Jalusa

Resposta Terapêutica do Ultrassom e Alongamento Muscular em Pacientes com Desordem Temporomandibular / Jalusa Bouffleur.-2014.

106 p.; 30cm

Orientadora: Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

Coorientadora: Ana Maria Toniolo da Silva

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2014

1. Desordem Temporomandibular 2. Algometria 3. Eletromiografia 4. Ultrassom 5. Alongamento Muscular I. Castilhos Rodrigues Corrêa, Eliane II. Toniolo da Silva, Ana Maria III. Título.

---

© 2014

Todos os direitos autorais reservados a Jalusa Bouffleur. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante citação da fonte.

Endereço: Rua Machado de Assis, 221/402, Bairro Dores, Santa Maria, RS. CEP: 97050-450

Fone (55)9129-2052, E-mail: [jalusabouffleur@yahoo.com.br](mailto:jalusabouffleur@yahoo.com.br)

---

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação  
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**RESPOSTA TERAPÊUTICA DO ULTRASSOM E ALONGAMENTO  
MUSCULAR EM PACIENTES COM DESORDEM  
TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO**

elaborada por  
**Jalusa Boufleur**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientador)

**Ana Maria Toniolo da Silva, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**  
(Coorientadora)

**Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UNINOVE - SP)**

**Carolina Lisboa Mezzomo, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

Santa Maria, 14 de março de 2014.



## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar desejo agradecer ao Meu Querido Pai Celestial. Obrigada Senhor pelo Teu cuidado com a minha vida, pelo Teu amor, paz, direção, sabedoria, sustento, fidelidade e renovo. Sem Ti com certeza eu não teria chegado até aqui!

Agradeço ao meu pai Jacinto, pelo seu amor, pelo suporte financeiro durante a vida acadêmica, pelo seu exemplo de conduta baseado na justiça e honestidade.

Agradeço à minha querida minha mãe Ivone, pelo seu amor, amizade, doação, incentivo e principalmente pelas suas orações, que me sustentaram durante esta jornada. Muito obrigada mãe!

Ao meu amado marido pelo seu amor, companheirismo, amizade, incentivo, paciência, compreensão e ajuda na realização de parte deste trabalho. A tua ajuda foi fundamental para a chegada até aqui! Muito obrigada!

Ao meu filho Tiago, por mesmo sem compreender, aceitar minha ausência.

Ao meu irmão e minha cunhada pela amizade e companheirismo.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Eliane, pela dedicação e empenho no desenvolvimento deste trabalho, por compartilhar seus conhecimentos e experiências, bem como pelo incentivo na busca de novos conhecimentos e crescimento profissional.

À minha coorientadora Ana Maria Toniolo da Silva.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lilian Gerdi Ries pela ajuda no processamento do sinal eletromiográfico.

À Prof<sup>a</sup> Anaelena Bragança de Moraes pelo auxílio na análise estatística deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Ap. Biasotto-Gonzalez e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Lisboa Mezzomo, pela disponibilidade em participar desta avaliação e por suas importantes contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

À minha colega e agora amiga Lais Chiodelli, pela sua disponibilidade, companheirismo e dedicação principalmente durante as coletas desta pesquisa. Sem tua ajuda, a realização deste trabalho não teria sido possível! Muito obrigada!

À minha cunhada Gisele Bisogno pela disponibilidade, colaboração e paciência em me ajudar no desenvolvimento deste trabalho. Obrigada!





Ao meu sogro Roberto e minha sogra Ledi pelo carinho e incentivo!

Às voluntárias que participaram deste estudo, pela disponibilidade e paciência em participar das avaliações.

Às minhas colegas, Priscila Weber, Fabiana Ferreira, Maria Elaine Trevisan, Fernanda Pasinato, Jovana Milanesi e Ângela Busanello pela amizade, por compartilhar seus conhecimentos e pela disponibilidade em ajudar sempre que necessário. Obrigada!

Ao Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana que me oportunizou esta qualificação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos!



*“O temor do SENHOR é o princípio da sabedoria e o conhecimento do Santo é entendimento”.*

*Pv.9.10*



## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

### **RESPOSTA TERAPÊUTICA DO ULTRASSOM E ALONGAMENTO MUSCULAR EM PACIENTES COM DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO**

AUTORA: JALUSA BOUFLEUR

ORIENTADORA: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA

CO-ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA

Data e local da defesa: 14 de março de 2014, Santa Maria

Estudos indicam que a desordem temporomandibular (DTM) afeta cerca de 7 a 15 % da população adulta. Nos casos de dor recorrente e persistente ocorre redução da qualidade de vida, devido ao comprometimento psicológico, incapacidade física e limitação funcional. A fim de evitar a cronificação da doença, torna-se necessária a investigação de modalidades terapêuticas que venham a aliviar a dor destes pacientes. Este estudo teve por objetivo avaliar a resposta terapêutica do ultrassom (US) e do ultrassom associado ao alongamento dos músculos mastigatórios sobre a sensibilidade dolorosa à pressão e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com DTM. Participaram do estudo 18 mulheres com DTM, diagnosticadas pelo instrumento Critérios de Diagnóstico para Pesquisa em Desordem Temporomandibular (RDC/TMD). Foram avaliadas a sensibilidade dolorosa à pressão, por meio da algometria, e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios, por meio da eletromiografia de superfície (EMG), antes e imediatamente após os procedimentos terapêuticos. As voluntárias foram submetidas a três intervenções: ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e placebo, com um intervalo mínimo de uma semana entre estas. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os valores da algometria antes e após a aplicação dos recursos terapêuticos. Houve aumento da simetria da atividade elétrica do músculo masseter ( $p=0,03$ ) após a intervenção com ultrassom associado ao alongamento. Pode-se concluir que a amplitude do sinal EMG, o coeficiente ântero-posterior e a simetria do músculo temporal anterior, durante a máxima interscupidação, bem como os níveis de sensibilidade dolorosa não se modificaram em nenhuma das intervenções testadas imediatamente após a sua aplicação, em mulheres com DTM miogênica ou mista. O uso do ultrassom associado ao alongamento produziu melhora significativa na simetria da atividade elétrica do músculo masseter com uma única intervenção.

**Palavras chave:** Transtornos da Articulação Temporomandibular, Eletromiografia, Ultrassom, Medição da Dor, Exercício de Alongamento Muscular.



## **ABSTRACT**

Master's Degree Dissertation  
Master Course in Human Communication Disorders  
Federal University of Santa Maria

### **THERAPEUTIC RESPONSE OF ULTRASOUND WITH MUSCULAR STRETCHING IN TEMPOROMANDIBULAR DISORDER PATIENTS:CLINICAL TRIAL**

AUTHOR: JALUSA BOUFLEUR  
ADVISOR: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA  
CO- ADVISOR: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA  
Date and Locate of Defense: Santa Maria, March 14th

Studies indicate that temporomandibular disorder (TMD) affects approximately 7-15 % of the adult population. In cases of recurrent and persistent pain occur decrease in the quality of life due to the psychological impairment, physical disability and functional limitation. In order to avoid the chronic phase of the disease, it is necessary to investigate therapeutic modalities that may relieve pain in these patients. This study aimed to evaluate the therapeutic response of ultrasound (US) and ultrasound associated with stretching of the masticatory muscles on the pressure pain threshold and the electrical activity of masseter and anterior temporal muscles in TMD patients . The study included 18 women with TMD diagnosed by the instrument Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC / TMD). The pressure pain threshold, evaluated through algometry, and the electrical activity of the masticatory muscles were evaluated, by means of surface electromyography, before and immediately after the therapeutic procedures. The volunteers underwent three different interventions: ultrasound, ultrasound associated with stretching and ultrasound placebo, with a 1-week of minimum interval between them. No statistically significant differences in the values algometry before and after application of therapeutic resources were found. There was an increase in the symmetry of the electrical activity in the masseter muscle ( $p = 0,03$ ) after ultrasound associated with muscle stretching. It can be concluded that the EMG signal amplitude, the coefficient anteroposterior and the symmetry of the anterior temporal muscle, during maximal interscupal position, as well as the pain sensitivity levels to pressure did not modify with any of the tested interventions, immediately after its application, in women with myogenic or mixed TMD. The use of the ultrasound associated with muscle stretching produced a significant improvement on the masseter muscle symmetry with a single intervention.

**Key words:** Temporomandibular Joint Disorders, Ultrasonics, Electromyography, Pain Measurement, Muscle Stretching Exercise.





## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

- Tabela 1 – Valores médios da algometria (Kg/cm<sup>2</sup>) pré e pós-tratamento com as três modalidades (n=18).....65
- Tabela 2 – Comparação das diferenças dos valores da algometria entre o pré e pós-tratamento nas três modalidades terapêuticas.....66

### ARTIGO 2

- Tabela 1 – Valores normalizados (%) da EMG durante a máxima intercuspidação nos diferentes procedimentos (ultrassom associado ao alongamento, ultrassom e placebo) (n=16).....82
- Tabela 2 - Diferenças dos potenciais EMG normalizados, durante a máxima intercuspidação, antes e após cada um dos três procedimentos (n=16).....83



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Representação esquemática do procedimento experimental.....                        | 48 |
| Figura 2 – Dinamômetro Force Dial™ FDK/FDN.....   | 49 |
| Figura 3 – Eletromiógrafo de superfície (Miotool 400).....                                    | 51 |
| Figura 4 – Posicionamento dos eletrodos - músculos masseter e temporal anterior esquerdo..... | 52 |
| Figura 5 – Aplicação do ultrassom associado ao alongamento.....                               | 54 |

### ARTIGO 2

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Aplicação do ultrassom associado ao alongamento.....   | 80 |
| Figura 2 – Simetria (%) dos músculos masseter (POC M) e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Placebo – n=16).84                     |    |
| Figura 3 – Simetria (%) dos músculos masseter (POC M) e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Ultrassom - n=16).....                 | 84 |
| Figura 4 – Simetria (%) dos músculos masseter (POC M), e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Ultrassom e alongamento - n=16). .... | 85 |



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ATM - Articulação Temporomandibular

RDC/TMD - Critério Diagnóstico em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares

EVA- Escala Visual Analógica

US - Ultrassom

CEP -Comitê de Ética em Pesquisa

EMG - Eletromiografia

CVM - Contração Voluntária Máxima

MI - Máxima Interscupidação

RMS -Root Mean Square – Raíz Quadrada da Média

ISEK -International Society of Electromyograph and Kinesiology

DTM - Desordem Temporomandibular

SAF - Serviço de Atendimento Fonoaudiológico

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria



## **LISTA DE ANEXOS**

|  |            |
|--|------------|
| <b>ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>                                      | <b>107</b> |
| <b>ANEXO B – CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO PARA PESQUISA EM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (RDC/DTM) – EIXO I.....</b> | <b>111</b> |





## **LISTA DE APÊNDICES**

|  |            |
|--|------------|
| <b>APÊNDICE A – DIVULGAÇÃO DA PESQUISA EM MÍDIA ELETRÔNICA .....</b> | <b>117</b> |
| <b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b> | <b>119</b> |
| <b>APÊNDICE C – FICHA DE ANAMNESE .....</b>                          | <b>123</b> |
| <b>APÊNDICE D – FICHA DE ALGOMETRIA .....</b>                        | <b>127</b> |



## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....  | <b>31</b> |
| <b>2.1 Desordem Temporomandibular</b> .....   | <b>31</b> |
| <b>2.2 Exercícios terapêuticos no tratamento da DTM</b> .....   | <b>33</b> |
| <b>2.3 Ultrassom no tratamento da desordem temporomandibular</b> .....  | <b>35</b> |
| <b>2.4 Avaliação da Sensibilidade Dolorosa à Pressão: Algometria</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>2.5 Eletromiografia de superfície</b> .....  | <b>39</b> |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....  | <b>43</b> |
| <b>3.1 Tipo e local da pesquisa</b> .....   | <b>43</b> |
| <b>3.2 Sujeitos</b> .....   | <b>43</b> |
| 3.2.1 Critérios de inclusão .....   | 43        |
| 3.2.2 Critérios de exclusão .....   | 44        |
| 3.2.3 Aspectos éticos .....   | 44        |
| <b>3.3 Procedimento experimental</b> .....  | <b>45</b> |
| 3.3.1 Procedimentos para seleção da amostra .....   | 45        |
| 3.3.2 Procedimentos de coleta de dados .....  | 49        |
| <b>3.3.2.1 Avaliação da sensibilidade dolorosa: algometria de pressão</b> .....   | <b>49</b> |
| 3.3.3 Eletromiografia de superfície .....   | 50        |
| <b>3.3.3.1 Aquisição dos dados eletromiográficos</b> .....  | <b>50</b> |
| <b>3.3.3.2 Processamento dos dados eletromiográficos</b> .....  | <b>52</b> |
| 3.3.4. Procedimentos fisioterapêuticos .....  | 53        |
| <b>3.3.4.1 Aplicação de ultrassom</b> .....   | <b>53</b> |
| <b>3.3.4.2 Aplicação de ultrassom simultâneo ao alongamento do músculo masseter</b> .....   | <b>54</b> |
| <b>3.3.4.3 Ultrassom Placebo</b> .....  | <b>54</b> |
| 3.4 Análise Estatística .....   | 55        |
| <b>4 ARTIGOS DE PESQUISA</b> .....  | <b>57</b> |
| <b>ARTIGO 1 - EFEITO IMEDIATO DO ULTRASSOM E DO ALONGAMENTO MUSCULAR SOBRE A DOR EM MULHERES COM DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO</b> ..... | <b>57</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Resumo.....</b>  | <b>57</b>  |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>59</b>  |
| <b>Introdução .....</b>   | <b>60</b>  |
| <b>Materiais e Métodos.....</b>   | <b>61</b>  |
| <b>Procedimento Experimental .....</b>  | <b>62</b>  |
| <b>Avaliação do limiar de sensibilidade dolorosa à pressão: algometria .....</b>  | <b>62</b>  |
| <b>Aplicação do recurso terapêutico .....</b>   | <b>63</b>  |
| <b>Análise estatística.....</b>   | <b>63</b>  |
| <b>Resultados .....</b>   | <b>64</b>  |
| <b>Discussão.....</b>   | <b>67</b>  |
| <b>Conclusão .....</b>  | <b>69</b>  |
| <b>Referências bibliográficas .....</b>   | <b>69</b>  |
| <b>ARTIGO 2 – AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO EFEITO IMEDIATO DO<br/>ULTRASSOM E ALONGAMENTO MUSCULAR NA DESORDEM<br/>TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO .....</b> | <b>73</b>  |
| <b>Resumo.....</b>  | <b>73</b>  |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>75</b>  |
| <b>Introdução .....</b>   | <b>76</b>  |
| <b>Material e Métodos.....</b>  | <b>77</b>  |
| <b>Procedimento experimental.....</b>   | <b>78</b>  |
| <b>Aquisição dos dados eletromiográficos .....</b>  | <b>78</b>  |
| <b>Processamento dos dados eletromiográficos .....</b>  | <b>79</b>  |
| <b>Procedimentos fisioterápicos.....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>Análise Estatística .....</b>  | <b>81</b>  |
| <b>Resultados .....</b>   | <b>81</b>  |
| <b>Discussão.....</b>   | <b>85</b>  |
| <b>Conclusão .....</b>  | <b>88</b>  |
| <b>Referências Bibliográficas.....</b>  | <b>88</b>  |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>93</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>97</b>  |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>   | <b>115</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é um componente do sistema estomatognático, constituído pela maxila, mandíbula, arcos dentários, glândulas salivares, nervos, vasos sanguíneos e músculos mastigatórios. Este sistema atua sinergicamente com estruturas crânio-cérvico-escapulares no desempenho das funções de mastigação, fonação, deglutição, respiração e expressão facial (MALUF *et al.*, 2008; CUCCIA; CARADONNA; CARADONNA, 2011).

A desordem temporomandibular (DTM) inclui uma variedade de condições associadas com a dor e desordem da ATM e músculos mastigatórios (MEDLICOTT e HARRIS, 2006; HE, *et al.*, 2010). Ela é considerada a maior causa de dor na região orofacial, sendo a dor miofascial o subtipo mais comumente encontrado (RICHARDSON *et al.*, 2012).

Os sinais e sintomas que caracterizam a desordem envolvem dor localizada, limitação ou assimetria dos movimentos mandibulares e ruídos articulares. Outros sintomas comuns incluem dor no ouvido, zumbido, tontura, dor na região cervical e dor de cabeça (MCNEELY; OLIVO; MAGEE, 2006; HE *et al.*, 2010).

Estudos indicam que a DTM afeta cerca de 7 a 15 % da população adulta, sendo mais frequente nas mulheres em idade reprodutiva (FELÍCIO *et al.*, 2012; SCHMID-SCHWAP *et al.*, 2013). Nos casos de dor recorrente e persistente há grande impacto nas atividades de vida diária, principalmente no aspecto psicológico, incapacidade física e limitação funcional, levando a redução da qualidade de vida (LIST e AXELSSON, 2010; MILANESI *et al.*, 2013).

A DTM é considerada uma desordem multifatorial. Os fatores etiológicos como os traumas diretos ou indiretos, hábitos orais parafuncionais, ansiedade e depressão, doenças sistêmicas e distúrbios oclusais podem se apresentar isolados ou combinados, contribuindo, cada um deles, para o desenvolvimento de sinais e sintomas de DTM (CARRARA; CONTI; BARBOSA, 2010; HE *et al.*, 2010; BARRERA-MORA, *et al.*, 2012).

Considerando a influência de diversos fatores em sua patogênese, a abordagem terapêutica para a DTM deve ser interdisciplinar (ISMAIL *et al.*, 2007), envolvendo a interação de profissionais da odontologia, da fisioterapia, e da

fonaudiologia, entre outros; assim como, suprir as necessidades individuais de cada paciente (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; NUNES; PAIVA, 2008).

Pacientes com DTM apresentam maior frequência de alterações miofuncionais orofaciais (WEBER *et al.*, 2013), evidenciando a necessidade do trabalho integrado da fisioterapia e fonaudiologia para um resultado terapêutico completo e permanente nesses casos. Assim sendo, os resultados terapêuticos da intervenção de cada profissional são interdependentes e mantêm uma relação de reciprocidade. O alívio da dor e a melhora da amplitude dos movimentos mandibulares em pacientes com DTM, obtido com a intervenção fisioterápica, favorecem um efeito melhor e mais rápido da atuação fonoaudiológica na recuperação funcional do sistema estomatognático (FELICIO *et al.*, 2008; CONTI *et al.*, 2011).

Estudos (NIKOLAKIS *et al.*, 2000; FURTO; CLELAND; WHITMAN, 2006; MCNEELY; OLIVO; MAGEE, 2006; ISMAIL *et al.*, 2007) têm demonstrado que o tratamento fisioterapêutico, incluindo técnicas de terapia manual, alongamento, exercícios e eletroterapia associado ou não ao uso de placas oclusais, tem proporcionado uma melhora da sintomatologia dos pacientes com DTM.

Os efeitos da abordagem fisioterapêutica multimodal sobre a dor e limitação funcional em indivíduos com DTM têm sido investigada por alguns pesquisadores (NIKOLAKIS *et al.*, 2002; FURTO; CLELAND; WHITMAN, 2006). Entretanto, por se tratar de um conjunto de intervenções, não é possível determinar qual dos recursos que compuseram o protocolo de tratamento foi o responsável pelo alívio da dor e melhora na amplitude de movimento articular.

O ultrassom terapêutico (US) é uma das modalidades eletroterápicas mais utilizadas na prática clínica dos fisioterapeutas. Sua aplicabilidade compreende a redução da dor, decréscimo da rigidez articular e aumento do fluxo sanguíneo no local da lesão. Ele tem sido aplicado nos distúrbios do sistema músculo-esquelético, contribuindo para a aceleração do reparo tecidual de lesões musculares (MATHEUS *et al.*, 2008; CARRASCO, 2009).

Alguns estudos incluíram o alongamento dos músculos mastigatórios como parte do protocolo de tratamento da DTM (NIKOLAKIS *et al.*, 2002; DE LAAT; STAPPAERTS; PAPY, 2003), uma vez que o aumento do comprimento da unidade musculotendínea, bem como a redução da rigidez muscular, podem ser alcançados com o alongamento estático. Um estudo (BEHM *et al.*, 2013) que combinou técnica

de massoterapia e alongamento muscular observou uma redução do reflexo espinhal de excitabilidade com esta intervenção. Ainda, os autores relatam que o aumento da amplitude de movimento articular obtido com o alongamento pode ser atribuído tanto a fatores mecânicos como neurais, enquanto que a massoterapia produz este efeito provavelmente devido à inibição reflexa. Dentre os recursos úteis para verificar a resposta do tratamento se encontram a algometria de pressão e a eletromiografia (SHINOZAKI *et al.*, 2010; OLIVEIRA-CAMPELO *et al.*, 2010). Estudos como o de Maluf *et al.* (2010), que compararam o efeito do alongamento estático e do alongamento por meio da reeducação postural global em pacientes com DTM, utilizaram estes dois métodos de avaliação para comparar os valores da sensibilidade dolorosa à pressão e os potenciais eletromiográficos durante o repouso, antes e após o tratamento entre ambos os grupos.

Os efeitos de protocolos fisioterapêuticos específicos sobre a dor e limitação funcional na DTM têm sido investigados. Entretanto, raramente é conhecido o efeito isolado de um determinado recurso terapêutico sobre os sinais e sintomas da desordem e qual dos recursos utilizados foi o responsável pela melhora clínica do paciente. Diante disso e, pela escassez de literatura sobre o tema, justifica-se a realização de um estudo sobre o efeito terapêutico do ultrassom e deste associado ao alongamento dos músculos elevadores da mandíbula.

Acredita-se que, pelo efeito do ultrassom sobre dor e extensibilidade do colágeno, e o aumento da amplitude de movimento alcançado com o alongamento, a combinação dessas modalidades possam ter respostas positivas no alívio da dor e no equilíbrio da atividade dos músculos mastigatórios.

Diante do exposto, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a resposta terapêutica do ultrassom e do ultrassom associado ao alongamento dos músculos mastigatórios sobre a sensibilidade dolorosa à pressão e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com DTM. Ainda, propôs-se comparar o efeito de cada modalidade antes e após sua aplicação e o efeito entre as mesmas.





## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Desordem Temporomandibular

Para Tvrdy (2007), a desordem temporomandibular (DTM) é caracterizada por alterações funcionais e patológicas que afetam a articulação temporomandibular, músculos mastigatórios e, eventualmente, outras partes do sistema estomatognático. Ela constitui a maior fonte de dor orofacial que interfere nas atividades de vida diária (AL-SALEH *et al.*, 2012).

A DTM consiste em um problema relativamente comum do sistema estomatognático. Aproximadamente 7-15% da população adulta é afetada, sendo a maior prevalência em mulheres em idade reprodutiva (FELÍCIO *et al.*, 2012). Ela ocorre em todas as faixas etárias, mas principalmente entre 20 e 45 anos. Entre 15 e 45 anos, a causa mais comum é a miogênica (origem muscular) e, a artrogênica (origem articular degenerativa) manifesta-se a partir dos 40 anos. A incidência é maior em mulheres, em uma proporção de 5:1 em relação aos homens. (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; GOYATÁ *et al.*, 2010; SCHMID-SCHWAP *et al.*, 2013).

Segundo La Touche *et al.* (2011) a DTM de origem miofascial é caracterizada por episódios de dor com períodos de exacerbação e remissão, entretanto em alguns pacientes a dor pode ser persistente. Ela está comumente associada a presença de *trigger points* e o desconforto ocorre como resposta a tensão e alteração dolorosa do músculo e fáscia, que pode ser local ou referida com sensibilidade e pressão à palpação. Para Tartaglia *et al.* (2011) o principal transtorno em pacientes com DTM não se relaciona aos problemas articulares, mas sim a problemas motores causados por alteração da atividade muscular.

Os sinais e sintomas primários associados à DTM originam-se das estruturas mastigatórias e, portanto, estão associados com a função mandibular. Pacientes com DTM apresentam maior frequência de alterações miofuncionais orofaciais (WEBER *et al.*, 2013) e, frequentemente referem dor na região pré-auricular, face ou região das têmporas. Relatos de dor durante a abertura da boca ou na mastigação são comuns. Alguns indivíduos podem relatar dor durante a fonoarticulação. Os sons na ATM são queixas comuns, descritas como estalido ou crepitação (TÜRPEL *et al.*,

2007; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2008; AZAM e MIRMORTAZAVI, 2011; OKESON; DE LEEUW, 2011).

Desarmonia e interferências oclusais, stress emocional e hiperatividade dos músculos cervicais e mastigatórios podem ser considerados como fatores etiológicos da DTM. Ainda, sobrecarga articular, lesões de flexão-extensão e sobrecarga repetitiva como ocorre no bruxismo também podem estar envolvidos no desenvolvimento de DTM (BEVILAQUA-GROSSI; CHAVES, 2004; CAMPOS *et al.*, 2007).

Para Corrêa e Bérzin (2004), a DTM ocorre devido a um desequilíbrio entre os músculos mastigatórios, supra e infra-hióideos e os músculos flexores e extensores da cabeça. Estudos assinalam a existência de uma convergência das informações sensoriais cervicais com as aferências do nervo trigêmeo, que supre a região orofacial, esclarecendo o sinergismo entre os músculos mastigatórios e cervicais. Assim, a contração do músculo masseter está associada ao aumento a atividade elétrica nos músculos trapézio e esternocleidomastoideo, que parece manter a posição da cabeça e estabilizar a coluna cervical durante a oclusão. A força de contração dos músculos flexores da cabeça e pescoço varia com a posição da mandíbula, uma vez que os músculos supra e infra-hióideos promovem o abaixamento mandibular e flexionam a cabeça (CATANZARITI *et al.*, 2005; WEBER *et al.*, 2012).

Considerando-se a necessidade de parâmetros precisos para a coleta de dados e obtenção do diagnóstico clínico da DTM, foi desenvolvido por Dworkin e LeResche (1992) o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (RDC/TMD)* que consiste em um sistema padronizado de exame, diagnóstico e classificação dos subtipos mais comuns da desordem. O RDC/TMD é atualmente o padrão de referência em pesquisas de DTM. É composto por um duplo eixo que aborda aspectos clínicos (eixo I) e fatores psicológicos e psicossociais (eixo II) (BEVILAQUA-GROSSI; CHAVES, 2004; BRANCO *et al.*, 2008; AMARAL *et al.*, 2013).

Quanto ao tratamento da DTM, o objetivo é controlar a dor, recuperar a função do aparelho mastigatório, reeducar o paciente e amenizar cargas adversas que perpetuam o problema. Sendo assim, preconiza-se a utilização inicial de terapias não invasivas como a fisioterapia, o uso de dispositivos intraorais,

medicamentos e tratamento ortodôntico (MCNEELY; OLIVO; MAGEE, 2006; CARRARA; CONTI; BARBOSA, 2010).

É consenso entre os pesquisadores que a DTM exige um abordagem de tratamento multidisciplinar devido à sua etiologia multifatorial. Entretanto, Türp *et al.* (2007), após uma revisão sistemática, concluíram que uma única modalidade terapêutica pode ser suficiente no tratamento de pacientes sem notável comprometimento psicológico, enquanto que pacientes psicologicamente mais acometidos necessitam uma abordagem multimodal, com estratégias terapêuticas multidisciplinares. Para Manfredini *et al.* (2013) uma abordagem terapêutica que objetiva o controle do componente psicossocial da dor é útil para reduzir os riscos de cronificação da mesma.

## **2.2 Exercícios terapêuticos no tratamento da DTM**

Para que haja amplitude de movimento normal é necessário haver mobilidade e flexibilidade dos tecidos moles que circundam a articulação (músculos, tecido conectivo e pele) e mobilidade articular. Com o aumento do comprimento muscular, alcançado com o alongamento de estruturas de tecidos moles, patologicamente encurtados como consequência de contraturas, aderência e formação de tecido cicatricial, é possível aumentar a amplitude de movimento, cuja limitação interfere nas atividades funcionais (KISNER e COLBY, 1998; OLIVEIRA, 2002).

Segundo Rosário *et al.* (2008) o aumento do comprimento muscular, obtido com o alongamento, possibilita o movimento de uma ou mais articulações em uma adequada amplitude de movimento.

O alongamento e relaxamento muscular estimulam a resolução do processo inflamatório e reparação tecidual promovendo a diminuição da dor, restauração da função e coordenação da atividade muscular (MALUF, 2006).

A terapia manual, o alongamento e exercícios de fortalecimento muscular são as técnicas mais usadas para a reeducação e reabilitação dos músculos mastigatórios. Exercícios de alongamento ativo e passivo e exercícios dentro da amplitude de movimento são realizados para melhoria da abertura oral e redução da dor (MCNEELY; OLIVO; MAGEE, 2006).

Um protocolo de tratamento elaborado por Nikolakis *et al.* (2002) incluindo massagem, alongamento, exercícios, terapia manual, correção postural e

relaxamento obteve uma redução significativa da dor, tanto no estresse quanto no repouso, após o tratamento em 20 indivíduos com dor miofascial. Os voluntários foram reavaliados após 6 meses de tratamento, demonstrando manutenção da melhora clínica em relação à dor, à função e à amplitude de movimento mandibular. Os autores consideraram que 95% dos pacientes foram tratados efetivamente.

Um estudo de De Laat, Stappaerts e Papy (2003) buscou verificar a efetividade do tratamento fisioterapêutico com ultrassom, massagem e alongamento do músculo masseter associado a orientações em pacientes com DTM miofascial. Todos os pacientes receberam orientações, uma vez incluídos na pesquisa. O grupo I do estudo (13 indivíduos) recebeu 12 intervenções e o grupo II (9 indivíduos) recebeu um total de 18 intervenções. Todos os pacientes foram atendidos 3 vezes por semana. Na reavaliação, 6 semanas após o início do estudo, houve aumento significativo nos valores da algometria para o músculo temporal em ambos os grupos e para o músculo masseter no grupo I. Tanto o nível de dor avaliada por meio da EVA quanto a limitação da função mandibular reduziram significativamente após o tratamento.

Furto, Cleland e Whitman (2006) realizaram um estudo piloto para avaliar os resultados clínicos em pacientes com DTM tratados com terapia manual, exercícios terapêuticos e iontoforese. Os autores encontraram uma redução de 13,9% no índice de limitação da desordem temporomandibular e um aumento de 3.1 pontos na escala de funcionalidade específica após um período de 2 semanas de tratamento, indicando uma redução geral da dor e melhora da função com ou sem o uso de iontoforese.

Maluf *et al.* (2010) compararam a reeducação postural global com o alongamento segmentar estático no tratamento de 24 indivíduos com desordem temporomandibular. Foram encontrados resultados similares para ambos os grupos tratados. Houve melhora da sensibilidade dolorosa à palpação, decréscimo da atividade elétrica muscular no repouso, sendo esta mais significativa para o músculo masseter. Porém, estes resultados apresentaram alguns decréscimos comparando-se as avaliações imediatamente após o tratamento e 2 meses após o término da terapia. Os valores da eletromiografia deste estudo não foram normalizados.

Richardson *et al.* (2012) aplicaram um programa de exercícios orais em combinação com a aplicação de *spray*, alongamento e ultrassom em 3 pacientes com sintomas de desordem temporomandibular. O programa obteve aumento da

amplitude de abertura da boca sem dor em 2 destes pacientes, aumento da amplitude de abertura da boca sem auxílio em 1 sujeito e, redução do número de locais de dor em 2 sujeitos.

O reequilíbrio muscular é de fundamental importância nas DTMs miogênicas, pois os músculos mastigatórios e cervicais estão submetidos a uma tensão constante e repetitiva, supostamente devido à parafunção, à incoordenação, ao desequilíbrio biomecânico ou a fatores emocionais (MALUF, 2006).

### **2.3 Ultrassom no tratamento da desordem temporomandibular**

A *American Academy of Craniomandibular Disorders* e a *Minnesota Dental Association* têm considerado a importância do papel da fisioterapia no tratamento das disfunções craniomandibulares (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Numerosas intervenções fisioterapêuticas são potencialmente eficazes no tratamento da desordem temporomandibular incluindo modalidades eletroterápicas, como ultrassom, micro-ondas, laser e estimulação elétrica transcutânea (TENS), além de técnicas de terapia manual e exercícios (MCNEELY; OLIVO; MAGEE, 2006; MEDLICOTT; HARRIS, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2010). Conforme Biasotto-Gonzalez (2005), as vibrações mecânicas, acústicas, inaudíveis e de alta frequência do ultrassom produzem vários efeitos fisiológicos. O ultrassom representa um excelente meio de aquecimento seletivo das estruturas periarticulares profundas e é o método de escolha quando o calor profundo é necessário para a ATM ou para a coluna cervical (PERTES; GROSS, 2005).

O ultrassom terapêutico é comumente empregado no tratamento de diversas formas de dor musculoesquelética (SRBELY *et al.*, 2009). Suas principais indicações incluem analgesia, relaxamento muscular, aumento do fluxo sanguíneo local e redução da rigidez articular (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; WATSON, 2008; CARRASCO, 2009).

O US é especialmente indicado para o tratamento de tendinites e tenossinovites crônicas por desuso, bursites, periostites e quadros dolorosos miofasciais. O US terapêutico encontra aplicação no tratamento da DTM devido à sua capacidade de favorecer a regeneração tissular, de aumentar a amplitude de movimento articular em decorrência do aumento da extensibilidade do colágeno, de reduzir o espasmo muscular e de aliviar a dor contribuindo, assim, na resolução dos

processos inflamatórios crônicos. Além disso ele aumenta o metabolismo e circulação local (CARRASCO, 2009; AY *et al.*, 2011).

A absorção da energia ultrassônica é maior em tecidos com elevado conteúdo proteico como músculos e articulações, do que em tecidos com maiores conteúdos de gordura. Ainda, tecidos com elevado conteúdo proteico e baixa quantidade de água, como ligamentos, tendões, fascia, cápsula articular e tecido cicatricial são os que mais absorvem o US (OLIVEIRA, 2002; PERTES; GROSS, 2005; WATSON, 2008).

Devido à localização superficial da ATM, a frequência de escolha da aplicação do US é de 3 MHz, penetrando de 1 a 3 cm, visto que a frequência de 1 MHz penetra de 3 a 5 cm. Para ser eficaz deve haver uma elevação de temperatura até 40 a 45 °C, o que pode ocorrer com 1,0 a 1,5 W/cm<sup>2</sup>, aplicados continuamente a 3 MHz, por 3 a 5 minutos (PERTES; GROSS, 2005; KITSCHEN E BAZIN, 1998). O ultrassom pulsado em baixa intensidade possui efeito antiinflamatório, sendo assim recomendado para os casos agudos, a uma frequência de 3 MHz com intensidade de 0,5 a 0,8 W/cm<sup>2</sup> durante 3 a 5 minutos em modo pulsado, sem efeitos térmicos (PERTES; GROSS, 2005).

No estudo de Gray *et al.* (1995) foi observada melhora significativa na sintomatologia de pacientes com DTM aguda, tratados durante 12 sessões com ultrassom pulsado (50%) de 3 MHz e intensidade de 0,25 W/cm<sup>2</sup> durante 2 minutos, comparados com um grupo placebo.

Salome, Gann e Jones (2002) realizaram um estudo para verificar se a utilização do US na ATM poderia ocasionar danos na polpa dos dentes molares com e sem restaurações. Eles concluíram que o US pode ser usado seguramente na região da ATM, não havendo esse risco.

O efeito do US associado à compressão isquêmica também tem sido utilizado na promoção da amplitude de movimento e alívio da dor cervical. O efeito da compressão isquêmica durante 90 segundos e 2 minutos de aplicação de ultrassom, no modo pulsado a uma intensidade de 1 W/cm<sup>2</sup> com frequência de 1MHz, nos músculos trapézios para o tratamento de *trigger points* miofasciais latentes em indivíduos saudáveis, foi avaliado por Aguilera *et al* (2009). Mudanças significantes na amplitude de movimento ativo da coluna cervical, atividade elétrica de repouso não normalizada e redução da sensibilidade dos *trigger points* miofasciais foram observadas imediatamente após o tratamento, tanto para o grupo tratado com

compressão isquêmica quanto para o grupo tratado com ultrassom. Não houve diferença significativa no grupo controle.

Carrasco (2009) comparou os efeitos do ultrassom contínuo e do laser de baixa frequência nas disfunções temporomandibulares, após 8 sessões de tratamento. A autora concluiu que as duas formas de terapia são igualmente eficazes no tratamento da desordem temporomandibular. Na comparação dos valores da algometria dos músculos masseter direito e esquerdo, temporal anterior direito e esquerdo e ATM direita e esquerda não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo laser, ultrassom e controle.

Draper *et al.*, (2010) investigaram o efeito da terapia com ultrassom no modo contínuo (3 MHz, 1,4 W/cm<sup>2</sup>, 5 minutos) sobre a redução da rigidez de *trigger points* latentes na parte superior do músculo trapézio. Foram realizadas duas aplicações de ultrassom, com intervalo de 1 semana, nos pacientes do grupo de estudo. O grupo controle recebeu 2 aplicações de placebo, que consistiu na aplicação do ultrassom com o aparelho desligado. Houve redução significativa da rigidez no grupo tratamento em comparação com o grupo controle.

Sarrafzadeh, Ahmadi e Yassin (2012) compararam o efeito da liberação por pressão do ponto gatilho associada a fonoforese com hidrocortisona e o do ultrassom sobre a intensidade da dor, sensibilidade dolorosa à pressão e amplitude de movimento ativa da flexão cervical lateral em *trigger points* latentes no trapézio superior. Foi utilizado o ultrassom no modo pulsado, com intensidade de 1,2W/cm<sup>2</sup> durante 5 minutos a uma frequência de 1 MHz. Houve decréscimo da dor em ambos os grupos tratados, porém no grupo tratado com liberação por pressão do ponto gatilho e iontoforese os resultados foram significativamente mais importantes.

## **2.4 Avaliação da Sensibilidade Dolorosa à Pressão: Algometria**

A intensidade de dor é frequentemente avaliada, podendo ser verificada por métodos de relato da percepção dolorosa como uso de escalas da dor, e por testes provocativos, como a palpação manual e a algometria de pressão (POLETTI *et al.*, 2004).

A algometria é uma técnica que visa quantificar através de estímulos físicos (pressão sobre os nociceptores) a capacidade de percepção e de tolerância dolorosa (PIOVESAN *et al.*, 2001). Ela reflete a mais baixa intensidade de estímulo

(pressão) na qual o indivíduo percebe dor e pode ser utilizada tanto para diagnóstico quanto para a verificação da eficácia de tratamentos para a dor miofascial (DE LAAT; STAPPAERTS; PAPY, 2003; MARQUES; FERREIRA; MATSUTANI, 2005; OLIVEIRA-CAMPELO *et al.*, 2010; FERNÁNDEZ-CARNERO *et al.*, 2010).

A algometria tem sido amplamente utilizada na avaliação da sensibilidade dolorosa à pressão em pesquisas relacionadas à dor miofascial. Este método de mensuração é considerado seguro e confiável tanto para a avaliação de indivíduos com patologias do sistema músculo-esquelético quanto para indivíduos assintomáticos (AQUILERA *et al.*, 2009; VEDOLIN *et al.*, 2009; MALUF *et al.*, 2010; SARRAFZADEH; AHMADI; YASSIN, 2012). A técnica envolve a aplicação de uma determinada pressão com o algômetro posicionado perpendicularmente as fibras musculares. O indivíduo avaliado é orientado a informar o momento em que sensação de pressão passa a ser dolorosa (VEDOLIN *et al.*, 2009; BORTOLAZZO, 2010).

Os valores da sensibilidade dolorosa à pressão podem variar dependendo do sexo, investigador e aparelho utilizado. Estes valores são maiores em homens do que em mulheres (PARK *et al.*, 2011). Fischer (1987) afirma que a sensibilidade à pressão varia entre os diferentes músculos do corpo e valores iguais ou menores que 3 Kg podem ser considerados anormalmente baixos.

La Touche *et al.* (2009) avaliaram os efeitos da terapia manual e exercícios aplicados diretamente na coluna cervical, sobre a dor e a sensibilidade dolorosa a pressão nos músculos masseter e temporal de indivíduos com DTM. Os resultados revelaram uma diferença estatisticamente significativa para os valores da algometria dos músculos masseter e temporal anterior na comparação das avaliações pré intervenção, 48 horas e 12 semanas após o tratamento.

Aumento significativo dos valores da sensibilidade dolorosa à pressão foram encontrados também por Ibáñez-García *et al.* (2009) em um estudo que comparou o efeito imediato de uma técnica neuromuscular e técnica de contração/co-contração em *trigger points* no músculo masseter.

Craane *et al.* (2012) comparou o efeito de orientações e orientações associadas à fisioterapia sobre os valores da sensibilidade à pressão nos músculos masseteres e temporais de indivíduos com DTM miogênica. Tanto no grupo de estudo (orientações e fisioterapia) quanto no grupo controle (orientações), houve aumento significativo nos valores da algometria em ambos os músculos avaliados na



comparação entre a primeira e a última avaliação. Não houve diferença significativa entre os dois grupos.

Por outro lado, Heredia-Rizo *et al.* (2013) encontraram diferenças significativas nos valores da algometria do músculo temporal e masseter superior, imediatamente após o tratamento, com manobras miofasciais para os músculos mastigatórios de indivíduos saudáveis. Os resultados revelaram um aumento dos valores da sensibilidade dolorosa à pressão em todos os locais avaliados nos grupos controle e tratamento na comparação intragrupo.

## 2.5 Eletromiografia de superfície

Segundo Biasotto-Gonzalez (2005), a eletromiografia (EMG) de superfície é um método não invasivo para avaliar a função muscular, contribuindo, dessa forma, para o diagnóstico e prognóstico de pacientes com algum tipo de desordem muscular. Ainda, é considerada uma ferramenta auxiliar no diagnóstico de patologias relacionadas aos sistemas nervoso e muscular (BÉZIN; SAKAI, 2004).

A EMG consiste num dispositivo de diagnóstico que envolve a detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas localizadas na área sob o eletrodo (BOTELHO *et al.*, 2008; WOZNIK *et al.*, 2013). Ela também pode ser usada após a aplicação de uma determinada intervenção terapêutica a fim de evidenciar o sucesso do tratamento (FERRARIO *et al.*, 2002; KLASSER; OKESON, 2006; SHINOZAKI, *et al.*, 2010).

Sua aplicação cinesiológica fornece uma estimativa dos potenciais das unidades musculares, em termos de voltagem em função do tempo, possibilitando a quantificação do sinal para descrição e comparação em relação à amplitude e padrão de resposta muscular (PEDRONI; OLIVEIRA; GUARATINI, 2003).

Sendo assim, a EMG pode ser aplicada no estudo da função muscular de indivíduos com ou sem desordem temporomandibular, em situações estáticas como repouso e contração voluntária máxima (CVM), ou dinâmicas como mastigação e deglutição. Ela consiste em uma ferramenta amplamente utilizada para investigações fisiológicas dos músculos elevadores mandibulares (FERRARIO *et al.*, 2002; RODRIGUES; SIRIANI; BÉZIN, 2004; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2007; CASTROFLORIO; BRACCO; FARINA, 2008, WOZNIK *et al.*, 2013).

Tosato *et al.* (2007) referem que a EMG é um recurso bastante utilizado no estudo da função muscular em pacientes com DTM, podendo revelar a hiperatividade muscular, relatada como um dos fatores causais mais comuns de DTM, que pode levar ao ciclo de dor-espasmo-dor. E ainda, ela permite a detecção de hipoatividade, desequilíbrios musculares, inativação e fadiga (CASTROFLORIO; BRACCO; FARINA, 2007).

Muitos pacientes com DTM relatam dor nos músculos mastigatórios e apresentam sintomas de alterações musculares. A avaliação das características elétricas destes músculos, durante uma determinada tarefa, permite quantificar algum tipo de alteração, servindo para monitorar a progressão desta doença (FERRARIO *et al.*, 2002).

A atividade elétrica em repouso é mais elevada em indivíduos com DTM do que em indivíduos normais. Já durante a máxima interscupidação a atividade é menor nos indivíduos disfuncionados. Além disso, assimetrias laterais são observadas nos músculos mastigatórios destes indivíduos (PINHO *et al.*, 2000; SHINOZAKI, *et al.*, 2010).

Rodrigues-Bigaton *et al.* (2008) verificaram maior atividade elétrica dos músculos mastigatórios em repouso, em indivíduos com DTM comparados ao grupo controle. Essa maior amplitude EMG de repouso foi considerada como um sinal indicativo de DTM, porém sem atingir níveis considerados hiperatividade muscular.

Por outro lado, Ries, Alves e Bérzin (2008) avaliaram a simetria da atividade eletromiográfica dos músculos temporais, masseter e esternocleidomastoideo de voluntários com e sem DTM. Foi observada maior simetria no grupo controle nos três músculos analisados durante o repouso, máxima interscupidação e mastigação. O esternocleidomastoideo demonstrou maior assimetria durante a máxima interscupidação no grupo com DTM.

Apesar da eletromiografia estar sendo amplamente utilizada desde o início do século 20; a falta de padronização metodológica dificultava as comparações entre diferentes estudos. A fim de orientar os estudos envolvendo eletromiografia, a ISEK<sup>1</sup> e o SENIAN<sup>2</sup> estabeleceram e publicaram normas de padronização internacional para a sua correta utilização (HERMENS *et al.*, 2000; PEDRONI; BORINI; BÉRZIN,

---

<sup>1</sup>International Society of Electromyograph and Kinesiology – acesso em: <<http://shogun.bu.edu/isek/index.asp>>

<sup>2</sup>European Recommendations for Surface Electromyograph.

2004). As normas respeitam determinados aspectos que interferem diretamente na captação do sinal e na interpretação dos exames, como a instrumentação adequada, localização do eletrodo no ventre muscular, preparação prévia da pele, postura do indivíduo, entre outros (MERLETTI, 1999).

Diversos autores recomendam a normalização do sinal eletromiográfico quando são realizadas comparações entre diferentes sujeitos, dias, músculos ou estudos (DE LUCA, 1997; SODERBERG; KUTSON, 2000; FERRARIO *et al.*, 2007). Entretanto, nem sempre as diferenças observadas nos traçados eletromiográficos dos sujeitos com DTM, durante a análise qualitativa do sinal, são verificadas após a normalização dos mesmos (KROLL; BÉZIN; ALVES, 2010). Para Ervilha, Duarte e Amadio (1998), normalizar um sinal é uma tentativa de minimizar as diferenças entre sujeitos diferentes. A normalização pode ser feita pelo sinal eletromiográfico de uma contração voluntária máxima ou submáxima, pelo valor de pico ou valor médio durante uma atividade dinâmica (SODERBERG; KUTSON, 2000; KROLL; BÉZIN; ALVES, 2010).

Muitos pesquisadores de diversas áreas como a fisioterapia, odontologia e fonoaudiologia têm utilizado a eletromiografia como instrumento de avaliação em suas pesquisas, por ser esta um importante auxílio no diagnóstico de DTM e na avaliação do tratamento (PIANCINO *et al.*, 2005; ZUCCOLOTTO *et al.*, 2007; SHINOZAKI, *et al.*, 2010; MONACO *et al.*, 2013).

Diversos fatores como seleção da amostra, inadequados grupos controles, condições clínicas e equipamentos utilizados podem interferir nos resultados eletromiográficos de diferentes estudos; entretanto, quando a EMG é usada com cautela e com protocolos apropriados, ela é comprovadamente um método eficiente de análise do sistema estomatognático com boa reprodutibilidade (BOTELHO *et al.*, 2010).

Tecco *et al.* (2008) investigaram a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais de indivíduos com desarranjo discal, após o tratamento com placa reposicionadora. Os autores encontraram uma redução, estatisticamente significativa, nos valores da EMG na posição de repouso mandibular e aumento da atividade durante a contração voluntária máxima nos músculos masseter e cervicais após o uso da placa.

Por outro lado, Monaco *et al.* (2013), num estudo sobre o efeito imediato da estimulação elétrica transcutânea (TENS) motora e sensorial (dois eletrodos

posicionados entre os processos condilar e coronóide bilateralmente e outro na região cervical) sobre os músculos masseter, temporal, digástrico e esternocleidomastoideo, em mulheres com diagnóstico de DTM artrogênica unilateral, observaram uma redução significativa dos potenciais eletromiográficos no repouso dos músculos temporal anterior direito e esquerdo e masseter direito e esquerdo, tanto no grupo que recebeu estimulação sensorial, quanto no grupo que recebeu estimulação motora comparados ao grupo controle, que recebeu a aplicação do TENS com o aparelho desligado. Nenhuma diferença significativa entre a atividade elétrica destes músculos, pré e pós- tratamento foi observada nos grupos de intervenção.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Tipo e local da pesquisa

A pesquisa proposta consiste em um ensaio clínico, do tipo *crossover* com análise quantitativa dos dados. Ela foi realizada no Laboratório de Motricidade Orofacial junto ao Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

### 3.2 Sujeitos

Participaram da pesquisa 18 mulheres com idade entre 20 e 35 anos, com diagnóstico de DTM miofascial ou mista provenientes da Clínica de Oclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria e, aquelas que procuraram a pesquisadora, em resposta a divulgação da pesquisa por meio da mídia eletrônica (APÊNDICE A). Optou-se pelo gênero feminino devido à maior incidência da DTM em mulheres do que em homens (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; GOYATÁ *et al.*, 2010; FELÍCIO *et al.*, 2012; SCHMID-SCHWAP *et al.* 2013).

#### 3.2.1 Critérios de inclusão

Os indivíduos foram incluídos na pesquisa de acordo com os seguintes critérios:

- mulheres em idade de 20 a 35 anos;
- diagnóstico de DTM miofascial ou mista conforme o Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD);
- concordância com os procedimentos a serem realizados e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 3.2.2 Critérios de exclusão

Os indivíduos foram excluídos da pesquisa de acordo com os seguintes critérios:

- comprometimento neuropsicomotor;
- histórico de traumas ortopédicos envolvendo a região temporomandibular, cirurgia ou má formação orofacial;
- uso de analgésicos, antiinflamatórios, miorrelaxantes, antidepressivos;
- presença de dor aguda na ATM (últimos 3 meses);
- ter realizado fisioterapia ou fonoaudiologia nos últimos 6 meses;
- foram excluídos os períodos do final do ciclo menstrual (7 dias anteriores à menstruação) e início da menstruação (2 primeiros dias), para a realização das avaliações das voluntárias que não utilizavam contraceptivo oral e para aquelas que utilizavam o mesmo com pausa.

### 3.2.3 Aspectos éticos

Esta pesquisa faz parte de um projeto intitulado "Sistema crânio-cérvico-mandibular: enfoque diagnóstico e terapêutico multifatorial, submetido à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFSM sob o número de protocolo 23081.019091/2008-65 (ANEXO A).

As voluntárias foram esclarecidas sobre o objetivo da pesquisa, procedimentos a serem realizados, benefícios e possíveis desconfortos. Além disso, foi assegurada a elas a garantia de quaisquer esclarecimentos sobre a pesquisa, antes e durante o seu curso, junto ao CEP e/ou a pesquisadora responsável; a liberdade de recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e a privacidade quanto ao sigilo dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. As participantes não receberam benefício financeiro, nem tiveram gastos extras para participar da pesquisa. Somente foram incluídas na pesquisa as mulheres que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

As participantes receberam a continuidade do tratamento fisioterapêutico para a DTM no laboratório de motricidade orofacial (SAF) da UFSM após a conclusão das avaliações relacionadas a pesquisa.

### **3.3 Procedimento experimental**

#### **3.3.1 Procedimentos para seleção da amostra**

Inicialmente, procedeu-se uma triagem das voluntárias, a fim de selecioná-las conforme os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Esta incluiu a aplicação do instrumento de avaliação Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD) (ANEXO B). Foram triadas 29 mulheres; 11 destas foram excluídas e 18 permaneceram na pesquisa. Devido a problemas detectados nos registros eletromiográficos de duas pacientes, estas foram excluídas, permanecendo 16 pacientes para esta análise.

O diagnóstico da DTM foi realizado por meio do instrumento Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD – Eixo I), desenvolvido por Dworkin e LeResche (1992), considerado um método padronizado de coleta de dados.

O exame clínico do RDC/TMD foi realizado com o voluntário sentado, num ângulo de 90° de quadril e tornozelos e com os pés devidamente apoiados. Nessa avaliação foi determinado:

-Padrão abertura: reto, com desvio lateral para direita ou esquerda, com desvio em “S” (com correção), com outro padrão ou com mais de um padrão.

-Amplitudes mandibulares: mensuradas com um paquímetro digital (marca *Western*) em situações de abaixamento mandibular sem desconforto, abertura mandibular máxima com dor e sem auxílio, abertura máxima com dor e com ajuda do examinador, protrusão máxima, lateralização máxima direita e esquerda. Os valores de transpasse incisal vertical, horizontal e desvios da linha média serão considerados para correções dos valores obtidos.

-Ruídos articulares: foram classificados como ausentes, estalidos, crepitação grosseira e fina, mediante verificação da presença do ruído em pelo menos dois de três movimentos mandibulares, a partir palpação do examinador na ATM.

-Sensibilidade dolorosa à palpação articular e muscular: foi referida pelo voluntário como ausente, leve, moderada ou severa (conforme escala numérica de zero a três), durante a palpação bilateral, realizada pelo examinador com as polpas digitais dos dedos indicadores e médios. A pressão utilizada foi de 1 Kg para músculos e articulações extraorais e 0,5 Kg para as estruturas intraorais. Para fins de calibração da pressão digital empregada neste exame, este foi realizado sempre pelo mesmo examinador, previamente treinado, e capacitado para aplicar o protocolo sistematizado do RDC/TMD. Ainda, foi utilizado o algômetro, que permite a visualização da intensidade de pressão aplicada (CONTI *et al.*, 2011). Foram palpados: tendão do músculo temporal; área do músculo pterigoideo lateral; porções posterior, média e anterior do músculo temporal; origem, ventre e inserção do músculo masseter; região submandibular e posterior do ângulo da mandíbula; pólo lateral e ligamento posterior da ATM.

Os possíveis diagnósticos do RDC podem ser: Ia) dor miofascial, Ib) dor miofascial com limitação de abertura, IIa) deslocamento de disco com redução, IIb) deslocamento de disco sem redução, com limitação de abertura, IIc) deslocamento de disco sem redução, sem limitação de abertura, IIIa) artralgia, IIIb) osteoartrite da ATM e IIIc) osteoartrose da ATM.

Após a seleção para a inclusão na pesquisa, 18 voluntárias responderam um questionário anamnésico e foram avaliadas, pela algometria, quanto à percepção dolorosa à pressão aplicada sobre os músculos mastigatórios e eletromiografia para verificar o comportamento da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal (fibras anteriores), bilateralmente.

Uma vez concluídas as avaliações iniciais, foi aplicado o recurso terapêutico: ultrassom (US) no músculo masseter e na região da ATM; ultrassom simultâneo ao alongamento (US+AL) no músculo masseter e placebo (PL). Todos os três recursos foram testados nas 18 voluntárias, um a cada semana/visita (modelo *crossover*) (PETRIE; SABIN, 2007), em ordem definida por sorteio:

1ª Visita - placebo (voluntárias 1-6) - ultrassom (voluntárias 7-12) - ultrassom e alongamento (voluntárias 13-18);

2ª Visita - ultrassom (voluntárias 1-6) - ultrassom e alongamento (voluntárias 7-12) - placebo (voluntárias 13-18);

3ª Visita - ultrassom e alongamento (voluntárias 1-6) – placebo (voluntárias 7-12) - ultrassom (voluntárias 13-18).



Imediatamente após a aplicação de cada recurso terapêutico, foram repetidas as avaliações da algometria e eletromiografia; ou seja, em cada visita todas as pacientes eram avaliadas antes e após a intervenção.

Ao final dos procedimentos, foram obtidos resultados referentes aos três recursos terapêuticos utilizados em todas as voluntárias do estudo, totalizando um n=18 para cada um deles.

Alguns autores relatam que a sensibilidade dolorosa à pressão varia nos diferentes períodos do ciclo menstrual feminino. Portanto, neste estudo, foram excluídos os períodos do final do ciclo menstrual (7 dias anteriores a menstruação) e início da menstruação (2 primeiros dias) para a realização das avaliações das voluntárias que não utilizavam contraceptivo oral e para aquelas que utilizavam o mesmo com pausa. Este período corresponde ao aumento da sensibilidade dolorosa devido às reduzidas concentrações do hormônio estrógeno (HELLSTRÖM E ANDERBERG; LERESCHE *et al.*,2003).

As avaliações e técnicas terapêuticas foram aplicadas por pesquisadores distintos, sendo o avaliador cegado quanto ao grupo a que pertence o participante.

Houve um período de intervalo de uma semana entre as intervenções (*washout*), que permitiu a dissipação de quaisquer efeitos residuais do tratamento anterior (PETRIE; SABIN, 2007). Este período foi determinado pelos autores, uma vez que os procedimentos produzem alívio temporário dos sintomas e não a cura da disfunção.

O fluxograma abaixo representa o desenho do estudo (Figura 1).

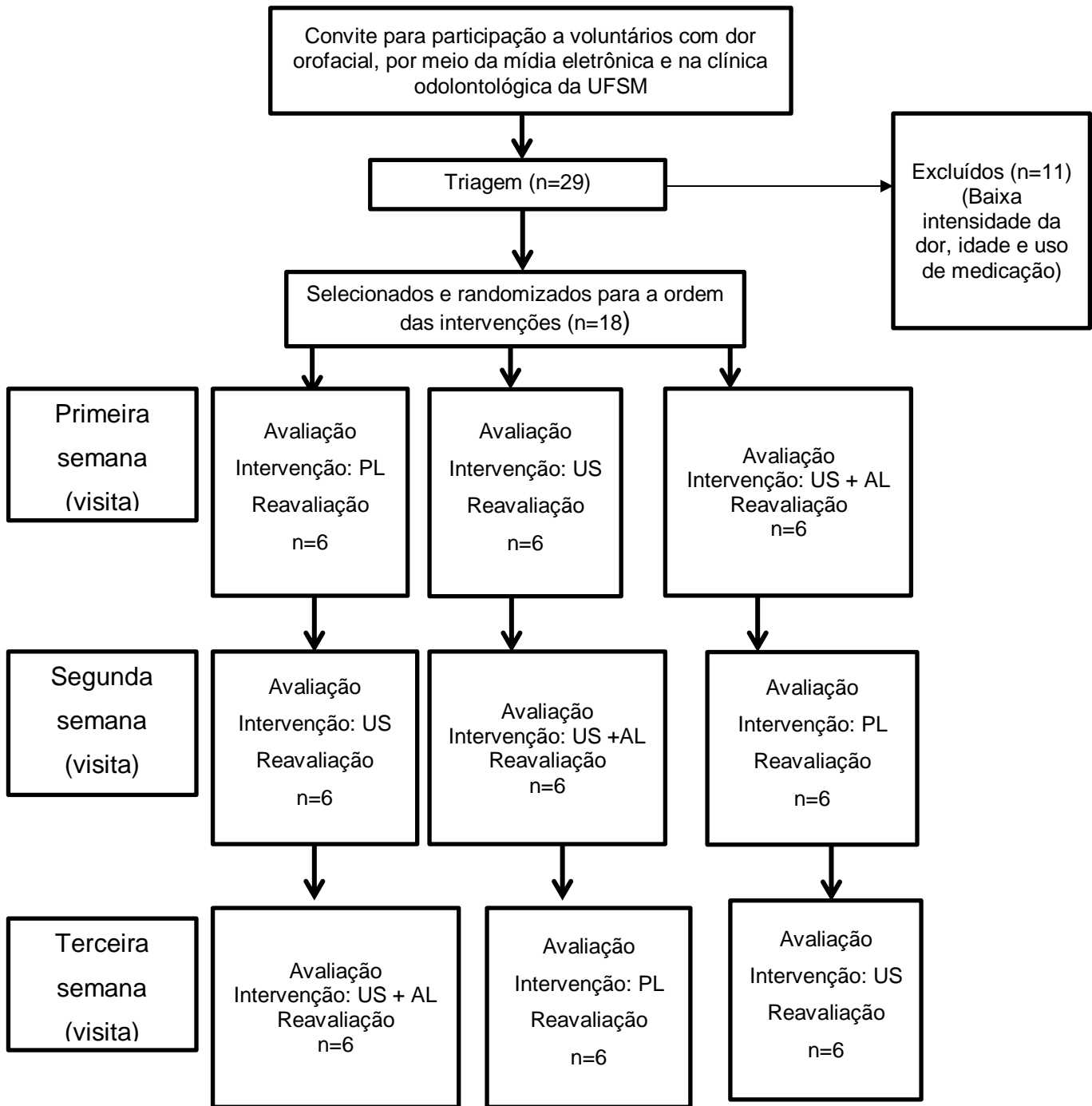


Figura 1 – Representação esquemática do procedimento experimental

### 3.3.2 Procedimentos de coleta de dados

#### 3.3.2.1 Avaliação da sensibilidade dolorosa: algometria de pressão

A sensibilidade dolorosa muscular à pressão foi avaliada por meio do algômetro de pressão- Dinamômetro Force Dial™ FDK/FDN (*Wagner Instruments*) (Figura 2). Esse aparelho possui uma ponteira de borracha de 1 cm conectada em sua extremidade, que foi usada para aplicar determinada pressão na área selecionada perpendicular à superfície muscular.



Figura 2 – Dinamômetro Force Dial™ FDK/FDN

Uma pressão de  $0,5 \text{ kgf cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  foi aplicada sobre os músculos masseter e temporal anterior bilateralmente, por meio do algômetro. A voluntária foi orientada a informar o momento em que a sensação de pressão passou a ser dolorosa, a medida que se aumentava a pressão sobre a área, enquanto o avaliador registrava o valor obtido (VEDOLIN *et al.*, 2009).

Durante a realização do procedimento, a voluntária permaneceu sentada, com as costas apoiadas e a cabeça estabilizada pelo avaliador. Cada ponto foi comprimido 2 vezes, com um intervalo de 3 minutos entre cada repetição e a média dos valores foi calculada (BORTOLAZZO, 2010; CRAANE *et al.*, 2012 ) (Figura 3).

A avaliação da sensibilidade dolorosa foi registrada antes e imediatamente após a aplicação do recurso terapêutico.



Figura – Algometria do músculo masseter esquerdo

### 3.3.3 Eletromiografia de superfície

#### 3.3.3.1 Aquisição dos dados eletromiográficos

Na avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior bilateralmente) utilizou-se o eletromiógrafo de superfície da marca Miotec®, modelo Miotool 400, com quatro canais, resolução de 14 Bits, modo comum de rejeição de 110 db e frequência de amostragem de 2000 Hz. Foi utilizado o filtro passa-faixa de 20 a 500 Hz. (Figura 4) Os registros EMGs foram coletados pelo *Software Miograph* (Miotec ®) e arquivados em um computador portátil da marca Acer, modelo Aspire 5250-0866. Ambos os equipamentos possuem bateria própria, sem necessidade de conexão à rede elétrica.



Figura 3 – Eletromiógrafo de superfície (Miotool 400)

Para a realização da coleta as pacientes permaneceram sentadas, com os pés paralelos apoiados sobre um tapete emborrachado, mãos apoiadas sobre as coxas e olhar fixo em um alvo na altura dos olhos.

Foram utilizados eletrodos de superfície ativos de Ag/AgCl (Hal Indústria e Comércio Ltda.) com formato circular, distância fixa de 20mm e diâmetro de 10mm. Previamente à colocação dos eletrodos, realizou-se a abrasão e limpeza da pele das voluntárias com gaze embebida em álcool 70% (ISEK – International Society of Electromyography and Kinesiology). Os eletrodos foram colocados sobre ventre dos músculos de interesse, longitudinalmente as fibras musculares, conforme CRAM, KASMAN; HOLTZ (1998) (Figura 5). Para evitar interferências e ruídos na aquisição do sinal eletromiográfico foi colocado um eletrodo de referência sobre osso esterno da voluntária (CRAM; KASMAN; HOLTZ, 1998).

Os registros eletromiográficos foram realizados nas seguintes situações:

- máxima intercuspidação (MI): as pacientes foram orientadas a apertarem os dentes tão forte quanto fosse possível e manterem esta contração por 5s;
- contração voluntária máxima (CVM): as pacientes foram orientadas a apertarem os dentes tão forte quanto possível durante 5 segundos com o material Parafilm, dobrado, de forma a apresentar largura e espessura semelhante a goma de mascar *Trident* (3,5x1,5cm) (BIASOTTO-GONZALEZ; BÉRZIN; GONZALEZ, 2010), colocado entre os primeiros e segundos molares bilateralmente.

Cada registro foi repetido 2 vezes com intervalo de 2 minutos entre os testes.



Figura 4 – Posicionamento dos eletrodos - músculos masseter e temporal anterior esquerdo

### 3.3.3.2 Processamento dos dados eletromiográficos

O sinal EMG foi processado no domínio do tempo pela raiz quadrada da média (*Root Mean Square* - RMS). Os sinais eletromiográficos utilizados para a análise foram os que apresentaram melhor qualidade, selecionados visualmente, para posterior recorte e análise quantitativa (CORREA; BÉZIN, 2007). Para todos os testes foi selecionado e recortado um segundo do tempo total coletado, o qual apresentava maior amplitude de atividade eletromiográfica.

A normalização dos sinais eletromiográficos foi realizada pela contração voluntária máxima (valor de referência). Portanto, o valor de amplitude de ativação muscular de cada músculo nas diferentes situações de coleta foi expresso como uma porcentagem do valor de referência, calculado através da seguinte fórmula:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$$

O coeficiente de porcentagem de sobreposição (POC%) representa a simetria dos pares de músculos dos lados direito e esquerdo, obtido pela sobreposição dos valores normalizados de amplitude do sinal EMG dos lados direito e esquerdo (FERRARIO *et al.*, 2000). Quando ambos os lados se contraem em perfeita simetria, e as curvas de amplitude se sobrepõem completamente, o valor da POC é 100%. Ainda foi calculado o coeficiente ântero-posterior (CAP), que avalia o equilíbrio entre os músculos masseteres e temporais e varia de 0 (sem equilíbrio) a 100% (completo equilíbrio). Este coeficiente é a relação entre as áreas sobrepostas e não sobrepostas obtido das amplitudes da EMG normalizados dos músculos masseter sobre os músculos temporal de ambos os lados. Se somente um par de músculos contrai (por ex., masseter direito e esquerdo), há uma contração desequilibrada entre masseteres e temporais, havendo um deslocamento do centro oclusal anterior ou posteriormente, conforme a prevalência da atividade do músculo temporal ou masseter, respectivamente (FERRARIO *et al.*, 2006; FERRARIO *et al.*, 2007; BOTELHO *et al.*, 2008; RIES; ALVES; BÉRZIN, 2008).

Para o cálculo da POC e CAP os potenciais EMG foram filtrados com um filtro passa-alta de 20 HZ e um filtro passa-baixa de 500 HZ. Os dois coeficientes foram obtidos com o cálculo do potencial médio em RMS sobre janelas móveis de 25 ms (50 dados). Os dados foram processados por meio do *Software Matlab (The MathWorks®*, versão R2006b).

### 3.3.4. Procedimentos fisioterapêuticos

#### 3.3.4.1 Aplicação de ultrassom

Foi utilizado aparelho de ultrassom da marca Ibramed, modelo Sonopulse III 1 e 3 MHz . O ultrassom de 3 MHz no modo contínuo com intensidade de 1,0 W/cm<sup>2</sup> foi aplicado durante 3 minutos na região da ATM e músculos masseteres bilateralmente, totalizando um período de 6 minutos de aplicação (PERTES; GROSS, 2005). Durante esta aplicação, a voluntária permaneceu deitada sobre a maca na posição supina, com um rolo posicionado sob a região cervical.

### 3.3.4.2 Aplicação de ultrassom simultâneo ao alongamento do músculo masseter

O ultrassom de 3 MHz no modo contínuo com intensidade de 1,0 W/cm<sup>2</sup> foi aplicado durante 3 minutos na região dos músculos masseteres e ATM (PERTES; GROSS, 2005). Concomitantemente, dentro dos três minutos de aplicação do US, foi realizado o alongamento ativo do músculo masseter por um período de 60 s (2x30 s com intervalo de 10 segundos de repouso) (MALUF *et al.*, 2010).

Para a realização do alongamento, o paciente deveria abrir a boca em uma posição confortável, com os lábios fechados (alongamento adaptado de PERTES e GROSS, 2005). O terapeuta aplicava um auxílio digital leve sobre o mento do paciente para a manutenção da abertura durante 30 segundos (Figura 6).



Figura 5 – Aplicação do ultrassom associado ao alongamento

### 3.4.3.3 Ultrassom Placebo

O placebo consistiu na aplicação do ultrassom sobre a região da ATM e músculo masseter, bilateralmente, com o equipamento desligado.



### 3.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada pelo Software STATISTICA 9.1. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro Wilk*.

A comparação das médias dos valores da eletromiografia e algometria dos grupos, antes e após a intervenção terapêutica, foi realizada por meio de teste t para amostras dependentes ou teste de Wilcoxon, de acordo com a característica paramétrica ou não paramétrica das variáveis. A Análise de Variância (*two way*) foi utilizada para a comparação intergrupo das diferenças das médias entre o pré e pós-tratamento, para as variáveis paramétricas. Foi considerado um nível de significância de 5% para todas as análises.



## 4 ARTIGOS DE PESQUISA

### ARTIGO 1 - EFEITO IMEDIATO DO ULTRASSOM E DO ALONGAMENTO MUSCULAR SOBRE A DOR EM MULHERES COM DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO

#### Resumo

**Objetivo:** Avaliar o efeito imediato do ultrassom e ultrassom associado ao alongamento sobre a sensibilidade dolorosa à pressão dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com desordem temporomandibular. **Materiais e Métodos:** A amostra do estudo foi selecionada por meio do instrumento Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordem Temporomandibular (RDC/TMD). A partir deste exame, 18 pacientes com DTM foram avaliadas quanto à sensibilidade dolorosa à pressão, por meio da algometria, antes e imediatamente após a aplicação dos procedimentos terapêuticos. Os procedimentos testados foram ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e placebo. Estas três modalidades terapêuticas foram aplicadas em todas as voluntárias, com um intervalo mínimo de uma semana entre cada uma. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa no limiar de sensibilidade dolorosa nas comparações pré e pós-intervenção em nenhuma das três modalidades aplicadas, bem como na comparação entre elas. **Conclusão:** A aplicação única do ultrassom e ultrassom associado ao alongamento não promoveu alívio da dor à pressão nos músculos mastigatórios nas mulheres com DTM do presente estudo.

**Palavras-chave:** Transtornos da Articulação Temporomandibular, Medição da Dor, Ultrassom, Exercícios de Alongamento Muscular.



## IMMEDIATE EFFECT OF ULTRASOUND AND MUSCLE STRECHING ON THE PAIN IN WOMEN WITH TEMPOROMANDIBULAR DISORDER: CLINICAL TRIAL

### Abstract

**Objective:** To evaluate the immediate effect of ultrasound and ultrasound associated with stretching on pressure pain threshold of the masseter and anterior temporal in women with temporomandibular disorder. **Materials and Methods :** 18 women with myogenic or mixed TMD according to the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder ( RDC / TMD ) participated of the study. Patients were evaluated by algometry pressure before and immediately after application of therapeutic procedures. The procedures tested were: ultrasound, ultrasound associated with stretching and placebo. These three therapeutic modalities were performed in all the volunteers with a 1-week minimum interval between each one. **Results:** There was no significant difference in the pain threshold between pre and post intervention in any intervention, as well as in the comparison among the three modalities applied. **Conclusion :** One single application of ultrasound and ultrasound associated with the muscle stretching did not provide relief of the pain threshold in the masticatory muscles of the women with TMD of the present study .

**Key words:** Temporomandibular Joint Disorders, Pain Measurement, Ultrasonics, Muscle Stretching Exercise.

## Introdução

A desordem temporomandibular (DTM) é definida como um conjunto de distúrbios que envolvem os músculos mastigatórios, articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas<sup>1,2</sup>.

A dor à palpação na região da ATM e músculos mastigatórios, além dos sons articulares e limitação na amplitude dos movimentos mandibulares são os principais sintomas dessa disfunção<sup>3</sup>.

Usualmente o tratamento conservador para os diferentes subtipos de DTM pode incluir, além da fisioterapia, educação do paciente, autocuidado, o uso de placas miorrelaxantes, tratamento medicamentoso, intervenções comportamentais, técnicas de relaxamento e exercícios posturais<sup>2</sup>.

A fisioterapia tem por objetivo aliviar a dor músculo-esquelética, promover a resolução do processo inflamatório, restaurar a coordenação da atividade muscular e a função motora oral<sup>1,4,5</sup>. Em virtude do predomínio do diagnóstico de DTM miofascial, o principal enfoque da fisioterapia consiste no reequilíbrio muscular, uma vez que os músculos mastigatórios e cervicais, devido a hábitos parafuncionais e/ou vícios posturais, mantêm-se hiperativos, em constante tensão e propensos à rigidez muscular<sup>6,7</sup>. Esta condição configura um ciclo vicioso de tensão-dor, e o relaxamento muscular é um dos elementos que proporciona a interrupção deste processo<sup>8</sup>.

O ultrassom terapêutico é comumente empregado no tratamento dos distúrbios do sistema músculo-esquelético contribuindo para a aceleração do reparo tecidual de lesões musculares<sup>9</sup>. Este proporciona o retorno da fibra muscular ao seu comprimento normal e auxilia no funcionamento normal da placa motora<sup>10</sup>. Seus efeitos fisiológicos incluem: alteração da velocidade de condução nervosa, aumento da extensibilidade do tecido conectivo, aumento da temperatura do tecido muscular e do fluxo sanguíneo<sup>11</sup>.

Exercícios de alongamento ativo e passivo e exercícios dentro da amplitude de movimento são realizados para melhoria da abertura oral e redução da dor<sup>1, 12</sup>.

Os efeitos das diferentes modalidades terapêuticas, empregadas no tratamento dos músculos mastigatórios, podem ser avaliados por meio da algometria. Esta consiste na aferição do limiar de sensibilidade dolorosa e visa quantificar, por meio de estímulos físicos (pressão sobre os nociceptores), a capacidade de percepção e de tolerância dolorosa<sup>13,14</sup>.

Autores<sup>15,16</sup> têm investigado os efeitos de protocolos fisioterapêuticos específicos sobre a dor e limitação funcional na DTM. Entretanto, devido à intervenção multimodal utilizada, não é possível assinalar o efeito isolado de um determinado recurso terapêutico sobre os sinais e sintomas da desordem e qual dos recursos utilizados no protocolo foi responsável pela melhora clínica do paciente. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato do ultrassom e ultrassom associado ao alongamento sobre o limiar de sensibilidade dolorosa à pressão em mulheres com DTM.

## **Materiais e Métodos**

Após o convite para participar do estudo, 29 mulheres provenientes da Clínica de Oclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) ou aquelas responderam à divulgação da pesquisa na mídia eletrônica, candidataram-se ao estudo.

Para serem incluídas na pesquisa, as voluntárias deveriam atender os seguintes critérios: (1) idade entre 20 e 35 anos; (2) diagnóstico de DTM miogênica ou mista, conforme o instrumento Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD – Eixo I). Foram excluídas da pesquisa, mulheres com as seguintes características: (1) comprometimento neuropsicomotor; (2) histórico de traumas ortopédicos envolvendo a região temporomandibular, cirurgia ou má formação orofacial; (3) uso de analgésicos, antiinflamatórios, miorrelaxantes, antidepressivos; (4) presença de dor aguda na ATM (5) realização de tratamento fisioterápico ou fonoaudiológico nos últimos 6 meses. Ainda, para evitar a influência da redução da concentração do hormônio estrógeno<sup>17,18</sup>, foram evitados o período final do ciclo menstrual (7 dias anteriores a menstruação) e o do início da menstruação (2 primeiros dias) para a realização das avaliações das voluntárias que não utilizavam contraceptivo oral e para aquelas que utilizavam o mesmo com pausa.

Após essa triagem, 18 mulheres, com média de idade de 25,22±5,01 anos, com DTM miogênica ou mista participaram dos procedimentos experimentais da pesquisa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFSM sob o número de protocolo 23081.019091/2008-65. Somente foram incluídas na pesquisa

mulheres que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **Procedimento Experimental**

Uma vez incluídas na pesquisa, as voluntárias responderam uma anamnese e foram avaliadas quanto ao limiar de dor à pressão por meio da algometria. Posteriormente, foi aplicado o recurso terapêutico: ultrassom, ultrassom associado ao alongamento, ultrassom placebo. A algometria foi repetida imediatamente após a terapia.

### **Avaliação do limiar de sensibilidade dolorosa à pressão: algometria**

O limiar de sensibilidade dolorosa à pressão, definido como a quantidade de pressão necessária para causar dor<sup>19</sup>, foi aferido por meio do algômetro de pressão-Dinamômetro Force Dial™ FDK/FDN (*Wagner Instruments*). O aparelho possui uma ponteira de borracha de 1 cm em sua extremidade que aplica determinada pressão na área selecionada perpendicular à superfície muscular.

Uma pressão de  $0,5 \text{ kgf cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  foi aplicada sobre os músculos masseter e temporal anterior, bilateralmente, por meio do algômetro. A voluntária foi orientada a informar o momento em que a sensação de pressão passou a ser dolorosa, a medida que se aumentava a pressão sobre a área, enquanto o avaliador registrava o valor obtido<sup>20</sup>. Considerou-se  $4 \text{ kg/cm}^2$  a pressão máxima aplicada pelo algômetro na avaliação destes músculos.

Durante a realização do procedimento, a voluntária permaneceu sentada, com as costas apoiadas e a cabeça estabilizada pelo avaliador. Cada ponto foi comprimido 2 vezes, com um intervalo de 3 minutos entre cada repetição e a média dos valores foi calculada.

A avaliação da sensibilidade dolorosa foi realizada antes e imediatamente após a aplicação do recurso terapêutico.



## Aplicação do recurso terapêutico

Todas as pacientes foram tratadas com três modalidades terapêuticas (ultrassom – ultrassom e alongamento – placebo) com um intervalo mínimo de 1 semana (*washout*) entre as intervenções, para dissipação de quaisquer efeitos residuais do tratamento anterior. As intervenções foram aplicadas em seqüências aleatórias (modelo *crossover*)<sup>21</sup>.

A aplicação dos procedimentos terapêuticos consistiu de:

1. Ultrassom: foi utilizado aparelho de ultrassom da marca Ibramed, modelo Sonopulse III 1 e 3 MHz . O ultrassom de 3 MHz, no modo contínuo, com intensidade de 1,0 W/cm<sup>2</sup> foi aplicado na região da ATM e músculos masseteres, bilateralmente, durante 3 minutos de cada lado da face<sup>22</sup> com a paciente deitada em posição supina sobre uma maca.
2. Ultrassom associado ao alongamento: o ultrassom foi aplicado concomitantemente, ao alongamento ativo do músculo masseter. Para isso, a paciente deveria abrir a boca em uma posição confortável, com os lábios fechados, enquanto o terapeuta aplicava um auxílio digital leve sobre o seu mento para a manutenção do alongamento durante 30 segundos (adaptado de Pertes; Gross<sup>22</sup>). O alongamento foi repetido 2 vezes com intervalo de 10 s de repouso<sup>23</sup>.
3. Ultrassom Placebo: consistiu da aplicação do ultrassom com o equipamento desligado durante o mesmo período dos recursos acima descritos.

As avaliações e procedimentos terapêuticos foram aplicadas por pesquisadores distintos, sendo estes cegados quanto ao grupo a que pertence o participante.

## Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo Software STATISTICA 9.1. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro Wilk*. A comparação das médias dos valores da algometria para cada modalidade, antes e após a intervenção terapêutica, foi realizada por meio de teste t pareado. Para as comparações das diferenças do pré e pós- tratamento entre as três modalidades testadas, foi utilizada a análise de variância *two-way*. Foi considerado um nível de significância de 5% para todas as análises.

## Resultados

Na tabela 1 estão apresentadas as médias dos valores da algometria pré e pós-tratamento com ultrassom (US), ultrassom associado com alongamento (US+along) e placebo .

Tabela 1 – Valores médios da algometria (Kg/cm<sup>2</sup>) pré e pós-tratamento com as três modalidades (n=18)

| Músculo | Tratamento | Pré-<br>tratamento | Pós-<br>tratamento | p    |
|---------|------------|--------------------|--------------------|------|
| TAD     | US+ Along. | 1,84±0,53          | 1,85±0,58          | 0,90 |
|         | US         | 1,95±0,54          | 1,80±0,43          | 0,14 |
|         | Placebo    | 1,88±0,50          | 1,89±0,73          | 0,96 |
| MSD     | US+ Along. | 1,26±0,40          | 1,26±0,34          | 0,84 |
|         | US         | 1,24±0,20          | 1,26±0,28          | 0,79 |
|         | Placebo    | 1,24±0,46          | 1,32±0,39          | 0,39 |
| MID     | US+ Along. | 1,41±0,54          | 1,36±0,48          | 0,59 |
|         | US         | 1,41±0,44          | 1,33±0,38          | 0,19 |
|         | Placebo    | 1,39±0,47          | 1,36±0,56          | 0,78 |
| TAE     | US+ Along. | 1,87±0,56          | 1,81±0,59          | 0,42 |
|         | US         | 1,81±0,47          | 1,81±0,50          | 0,91 |
|         | Placebo    | 1,84±0,55          | 1,88±0,65          | 0,67 |
| MSE     | US+ Along. | 1,27±0,42          | 1,27±0,38          | 0,96 |
|         | US         | 1,21±0,26          | 1,24±0,27          | 0,56 |
|         | Placebo    | 1,26±0,38          | 1,26±0,41          | 0,97 |
| MIE     | US+ Along. | 1,25±0,36          | 1,32±0,47          | 0,37 |
|         | US         | 1,21±0,42          | 1,24±0,39          | 0,59 |
|         | Placebo    | 1,23±0,44          | 1,30±0,61          | 0,42 |

*Teste t para amostras dependentes, p<0,05* Temporal anterior direito (TAD), masseter superior direito (MSD), masseter inferior direito (MID), temporal anterior esquerdo (TAE), masseter superior esquerdo (MSE) e masseter inferior esquerdo (MIE), Ultrassom (US), Ultrassom + Alongamento (US + Along.)

Na comparação entre as três modalidades terapêuticas aplicadas não foi observada diferença entre o pré e pós-tratamento, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 – Comparação das diferenças dos valores da algometria entre o pré e pós-tratamento nas três modalidades terapêuticas

| Músculo | Tratamento | Diferença pós<br>– pré-<br>tratamento | p    |
|---------|------------|---------------------------------------|------|
| TAD     | US+ Along. | 0,01                                  | 0,38 |
|         | US         | -0,15                                 |      |
|         | Placebo    | 0,01                                  |      |
| MSD     | US+ Along. | 0,01                                  | 0,74 |
|         | US         | 0,02                                  |      |
|         | Placebo    | 0,08                                  |      |
| MID     | US+ Along. | -0,04                                 | 0,86 |
|         | US         | -0,08                                 |      |
|         | Placebo    | -0,03                                 |      |
| TAE     | US+ Along. | -0,06                                 | 0,65 |
|         | US         | 0,00                                  |      |
|         | Placebo    | 0,04                                  |      |
| MSE     | US+ Along. | 0,00                                  | 0,88 |
|         | US         | 0,03                                  |      |
|         | Placebo    | 0,00                                  |      |
| MIE     | US+ Along. | 0,07                                  | 0,92 |
|         | US         | 0,04                                  |      |
|         | Placebo    | 0,07                                  |      |

Anova two-way,  $p < 0,05$  Temporal anterior direito (TAD), masseter superior direito (MSD), masseter inferior direito (MID), temporal anterior esquerdo (TAE), masseter superior esquerdo (MSE) e masseter inferior esquerdo (MIE), Ultrassom (US), Ultrassom + Alongamento (US + Along.)

## Discussão

Este estudo avaliou o efeito imediato do ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e ultrassom placebo sobre a sensibilidade dolorosa à pressão dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com DTM. As modalidades terapêuticas foram utilizadas em três semanas, com um intervalo mínimo de uma semana entre cada intervenção, configurando o desenho *crossover* utilizado na pesquisa.

O desenho *crossover* é adequado para procedimentos que produzem alívio temporário dos sintomas e não a cura da disfunção. Ainda, este desenho permite um período de *washout* para a dissipação de quaisquer efeitos residuais do tratamento anterior<sup>21</sup>.

Os resultados obtidos com o uso de uma única aplicação do ultrassom e do ultrassom com alongamento não diferiram entre si e da aplicação de placebo. Aguilera<sup>10</sup> *et al*, obtiveram melhora na amplitude de movimento ativo da coluna cervical, atividade elétrica durante o repouso e sensibilidade de *trigger points* no músculo trapézio, imediatamente após o tratamento com compressão isquêmica ou com ultrassom. Diferentemente de nosso estudo, os autores utilizaram o ultrassom no modo pulsado, por um período de tempo menor (2 segundos).

Um estudo desenvolvido por Heredia-Rizo *et al.*<sup>24</sup> avaliou o efeito imediato de um protocolo de intervenção composto por manobras miofasciais para os músculos mastigatórios de 48 indivíduos sem DTM. Embora o tamanho do efeito tenha sido baixo, os autores encontraram aumento significativo dos valores da sensibilidade dolorosa no grupo tratado com manobras miofasciais. As pacientes do presente estudo apresentaram valores mais baixos de limiar de sensibilidade dolorosa tanto do músculo masseter quanto do músculo temporal anterior do que no estudo acima citado. Entretanto, em ambos os estudos, podem ser observados valores de limiar de sensibilidade dolorosa no músculo temporal anterior maiores do que os valores do músculo masseter.

Neste estudo, observou-se aumento do limiar de dor à pressão na maioria dos locais avaliados, tanto na terapia com ultrassom, quanto ultrassom associado ao alongamento e placebo; entretanto, esta diferença não foi significativa. Esse resultado pode ser devido ao fato de, principalmente, os músculos temporais anteriores apresentarem altos limiares de sensibilidade dolorosa à pressão (>1,81

Kg/cm<sup>2</sup>), previamente ao tratamento. Para Fischer<sup>25</sup> valores iguais ou inferiores a 3 Kg são considerados baixos, no entanto, não existe valor de referência específico para ponto gatilho facial.

Fernández-Carnero *et al.*<sup>26</sup>, em um estudo cruzado (*cross-over*), avaliaram a sensibilidade dolorosa à pressão em *trigger points* no músculo masseter e côndilo mandibular, além da amplitude de movimento mandibular indolor, antes e após intervenção com agulhamento a seco e placebo, em indivíduos com DTM miogênica. Os resultados da pesquisa mostraram um aumento nos valores da algometria do músculo masseter e região condilar mandibular. Os valores de limiar de sensibilidade do músculo masseter pré tratamento eram menores do que aqueles encontrados neste estudo. Logo, é provável que pacientes mais gravemente comprometidos, ou seja, com menores valores de sensibilidade dolorosa à pressão respondem melhor à terapia.

As flutuações e remissões espontâneas dos sintomas parece ser a maior fonte de viés nos estudos que avaliam a efetividade de intervenções terapêuticas, bem como as responsáveis pelas altas taxas de sucesso descritas em muitas abordagens terapêuticas<sup>27</sup>. Com isso, o efeito imediato de uma única intervenção, se torna complexo de ser avaliado, como se propôs esse estudo. Essa condição também explica o aumento, embora não significativo, do limiar de sensibilidade dolorosa à pressão em quatro dos seis músculos tratados com placebo. Esse achado (placebo) pode ainda ser atribuída ao fato de o paciente acreditar que o recurso utilizado pode proporcionar uma melhora no quadro clínico<sup>11</sup>.

A sutil elevação do limiar de sensibilidade dolorosa à pressão, como observado neste estudo, pode ser um indício de melhora da dor miofascial. Entretanto, a resposta terapêutica de um tratamento, com maior duração e frequência ou multimodal, provavelmente promoveria resultados mais consistentes nos indivíduos acometidos pela DTM.

Uma limitação deste estudo foi a inclusão de pacientes com DTM, sem classificar a sua gravidade. Acredita-se que, pacientes com DTM mais grave apresentem melhor resposta imediata ao tratamento da dor. Outra limitação foi o tamanho da amostra. Tais limitações devem ser corrigidas em futuros estudos.

Além disso, ainda carecem ser elucidadas a duração e frequência ideal do tratamento da DTM, bem como ser investigado os efeitos de diferentes terapias

manuais combinadas com abordagem envolvendo todo o sistema craniocervicomandibular.

## **Conclusão**

Nas condições experimentais do presente estudo, as intervenções terapêuticas com ultrassom e com ultrassom associado ao alongamento não promoveram melhora da sintomatologia dolorosa nos músculos elevadores mandibulares em mulheres com DTM miogênica ou mista, em um único atendimento.

## **Referências bibliográficas**

1. Mcneely ML, Olivo SA, Magee ODA. Systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys. ther.* 2006;86:710-25.
2. Carrara SV, Conti PCR, Barbosa JS. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. *Dental press j. orthod.* 2010;15(3):114-20.
3. Azam SM, Mirmortazavi A. Comparisons of three treatment options for painful temporomandibular joint clicking. *J oral sci.* 2009;53(3):349-54.
4. Craane B, Dijkstra PU, Stappaerts K, De Laat A. Methodological quality of a systematic review on physical therapy for temporomandibular disorders: influence of hand sutch quality scales. *Clin. Oral investig.* 2012;16:295-303.
5. Silva GR, Martins PR, Abreu KAGS, Di Mambro TR, Abreu NS. O efeito de técnicas de terapias manuais nas disfunções craniomandibulares. *Rev. bras. cien. med. saúde.* 2012;1(1):17-22.
6. Maluf S.M. Efeito da Reeducação Postural Global e do Alongamento Estático Segmentar em Portadoras de Disfunção Temporomandibular: Um Estudo Comparativo. [Tese ] São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.

7. Shinozaki EB, Santos MBF, Okazaki LK, Marchini L, Junior AB. Clinical assessment of the efficacy of low-level laser therapy on muscle pain in women with temporomandibular dysfunction, by surface electromyography. *Braz J Oral Sci.* 2010;9(4):434-8.
8. Tosato JP, Biasotto-Gonzalez, DA, Caria PHF. Efeito da massoterapia e da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor e na atividade eletromiográfica de pacientes com disfunção temporomandibular. *Fisioter pesqui.* 2007;14(2):21-26.
9. Matheus PC, Oliveira FB, Gomide LB, Milani JGPO, Volpon JB, Shimano AC. Efeitos do ultra-som terapêutico nas propriedades mecânicas do músculo esquelético após contusão. *Rev bras. fisioter.* 2008;12(3):241-7.
10. Aguilera FJM, Martín DP, Masanet, RA, Botella AC, Soler LB, Morell FB. Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. *J. manip. physiol. ther.* 2009;32(7):515-20.
11. Draper DO, Mahaffey C, Kaiser D, Egget TD, Jarmim J. Thermal ultrasound decreases tissue stiffness of trigger points in upper trapezius muscles. *Physiother. theory pract.* 2010;26 (3):167-72.
12. Richardson K, Gonzalez Y, Crow H, Sussman J. The Effect of Oral Motor Exercises on Patients with Myofascial Pain of Masticatory System. *N.Y. state. dent. j.* 2012;78(1):32-7.
13. Poletto PR, Gil Coury HJC, Walsh IAP, Mattiello-Rosa SM. Correlação entre métodos de auto-relato e testes provocativos de avaliação da dor em indivíduos portadores de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Rev bras. Fisioter.* 2004;8(3):223-29.
14. Piovesan EJ, Tatsul CE, Kowacs PA, Lange, MC, Pacheco C, Werneck LC. Utilização da algometria de pressão na determinação dos limiares de percepção dolorosa trigemial em voluntários sadios. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2001;59(1):92-96.



15. Nikolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Nikolakis M, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J. oral rehabil.* 2002;29:362-68.
16. Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio.* 2006;24(4):283-91.
17. Hellström B; Anderberg UM. Pain perception across the menstrual cycle phases in the women with chronic pain. *Percept. mot skills.* 2003;96:201-11.
18. Leresche L, Mancl L, Sherman JJ, Gandara B, Dworkin SF. Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. *Pain.* 2003;106:253-61.
19. La Touche R, Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Escalante R, Angulo-Díaz-Parreño, Paris-Aleman A, CLELAND JA. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *J. oral rehabil.* 2009;36:644-52.
20. Vedolin GM, Lobato VV, Conti PCR, Lauris JRP. The impact of stress and anxiety on the pressure pain threshold of miofascial pain patients. *J. oral rehabil.* 2009;36:312-21.
21. Petrie A, Sabin C. *Estatística Médica.* São Paulo:Roca; 2007.
22. Pertes AP, Gross, SG. *Tratamento Clínico das Disfunções Temporomandibulares e da Dor Orofacial.* São Paulo:Quintessense; 2005.
23. Maluf SA, Moreno BGD, Crivello O, Cabral MNC, Bortolotti G, Marques AP. Global postural reeducation and static stretching exercises in the treatment of

myogenic temporomandibular disorders: a randomized study. *J. manip. physiol. ther.* 2010; 33(7):500-07.

24. Heredia-Rizo AM, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodríguez-Blanco C., Piña-Pozo F, Luque-Carrasco A, Herrera-Monge P. Immediate changes in masticatory mechanosensitivity, mouth opening, and head posture after myofascial techniques in pain-free healthy participants: a randomized controlled trial. *J. manip. physiol. ther.* 2013;36(5):310-18.

25. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain.* 1987;30:115-126.

26. Fernández-Carnero J, La Touche R, Ortega-Santiago R, Galan-Del-Rio F, Pesquera J, Ge HY, et al. Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. *J. orofac. pain.* 2010;24:106-112.

27. Manfredini D, Favero L, Gregorini G, Cocilovo F, Guarda-Nardini L. Natural course of temporomandibular disorders with low pain-related impairment: a 2-to-3 year follow up study. *J. oral rehabil.* 2013;40:436-442.

## ARTIGO 2 – AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO EFEITO IMEDIATO DO ULTRASSOM E ALONGAMENTO MUSCULAR NA DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO

### Resumo

**Objetivo:** Investigar a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios de mulheres com DTM miogênica ou mista tratadas com ultrassom (US) e ultrassom associado ao alongamento. **Materiais e Métodos:** Participaram da pesquisa 16 mulheres com DTM miogênica ou mista, conforme o Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordem Temporomandibular (RDC/TMD), participaram da pesquisa. Foi avaliada a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior durante a máxima intercusidação (MI), por meio da eletromiografia de superfície (EMG), antes e imediatamente após a aplicação dos procedimentos terapêuticos. Os procedimentos aplicados foram: ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e placebo. Todas as pacientes foram submetidas a todos os procedimentos, alternadamente, uma vez por semana, com intervalo mínimo de uma semana entre cada um deles. **Resultados:** Houve aumento da simetria da atividade elétrica do músculo masseter, após a intervenção com ultrassom associado ao alongamento ( $p=0,03$ ). Os potenciais eletromiográficos durante a máxima intercuspidação, assim como a simetria do músculo temporal anterior ( $p= 0,47$ ,  $p= 0,84$ ,  $p=0,84$ ) e coeficiente ântero-posterior ( $p= 0,07$ ,  $p=0,84$ ,  $p=0,57$ ) não apresentaram diferença significativa após as intervenções com placebo, ultrassom e ultrassom e alongamento. **Conclusão:** Estes resultados indicam que uma única aplicação de ultrassom e ultrassom associado ao alongamento não foi suficiente para modificar o padrão de atividade dos músculos mastigatórios durante a MI, exceto a simetria do músculo masseter que aumentou com este último, em mulheres com desordem temporomandibular miogênica ou mista.

**Palavras-chave:** Transtornos da Articulação Temporomandibular, Eletromiografia, Ultrassom, Exercício de Alongamento Muscular.



# ELECTROMYOGRAPHIC EVALUATION OF THE IMMEDIATE EFFECT OF ULTRASOUND WITH MUSCLE STRECHING IN THE TEMPOROMANDIBULAR DISORDER:CLINICAL TRIAL

## **Abstract**

**Objective:** To investigate the electromyographic activity of masticatory muscles in women with myogenic or mixed TMD treated with ultrasound and ultrasound associated with stretching. **Materials and Methods:** 16 women with myogenic or mixed TMD according to the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (RDC/ TMD) participated. The patients were evaluated using surface electromyography (EMG) before and immediately after application of therapeutic resources. Values of EMG were compared during intercuspal position. All patients were treated with ultrasound (US), ultrasound associated with stretching and placebo ultrasound, applied a feature per week with a minimum interval of 1 week between interventions. **Results:** There was increased symmetry of the electrical activity of the masseter muscle after intervention with ultrasound associated with stretching ( $p = 0.03$ ). The electromyographic values for the maximum intercuspal position as well as the symmetry of anterior temporal muscle ( $p = 0.47$ ,  $p = 0.84$ ,  $p = 0.84$ ) and anteroposterior coefficient ( $p = 0.07$ ,  $p = 0.84$ ,  $p = 0.57$ ) showed no significant difference after the intervention, placebo ultrasound and ultrasound and stretching. **Conclusion:** These results indicate that a single application of ultrasound and ultrasound associated with stretching is not able to modify the activity pattern of the masticatory muscles during intercuspal position, except the symmetry of the masseter muscle that increased with the last, in women with myogenic or mixed temporomandibular disorder.

**Keywords:** Temporomandibular Joint Disorder, Electromyography, Ultrasonics, Muscle Stretching Exercise.

## Introdução

Desordem temporomandibular (DTM) é uma condição multifatorial caracterizada por sintomas, principalmente álgicos, que comprometem a funcionalidade do sistema estomatognático, incluindo os ligamentos, músculos, disco articular e a própria articulação<sup>1,2</sup>.

No tratamento da DTM preconiza-se a utilização de terapias não invasivas como a fisioterapia, que objetiva a redução da dor musculoesquelética, redução da inflamação e restauração função oral<sup>3,4</sup>.

Dentre as modalidades fisioterapêuticas empregadas no tratamento da DTM destaca-se o ultrassom. Ele promove a analgesia e o relaxamento muscular, uma vez que a hiperatividade muscular, considerada um dos fatores causais de DTM, pode levar ao ciclo de dor e espasmo muscular<sup>5,6</sup>. O aumento do comprimento da unidade musculo-tendínea e a redução da rigidez muscular podem ser alcançados por meio do alongamento<sup>7</sup>. Logo, o reestabelecimento do comprimento da unidade musculotendínea, associado ao alívio da dor, pode repercutir nos potenciais eletromiográficos dos músculos mastigatórios durante uma determinada atividade, com melhora no equilíbrio muscular.

A atividade elétrica muscular em repouso é mais elevada em pacientes com DTM, enquanto que os potenciais eletromiográficos durante a contração voluntária máxima apresentam-se reduzidos, quando comparados aos de indivíduos normais. Assimetrias laterais também são observadas nos músculos mastigatórios destes indivíduos. A avaliação da assimetria funcional do complexo orofacial, geralmente, envolve o padrão de movimento da mandíbula e a atividade dos músculos mastigatórios. O padrão de contração de músculos pares pode ser investigado pela eletromiografia de superfície<sup>8,9</sup>.

Autores<sup>10,11</sup> têm investigado os efeitos de protocolos fisioterapêuticos específicos sobre a dor e limitação funcional na DTM. Entretanto, muitas vezes, não se conhece o efeito isolado de um determinado recurso terapêutico sobre os sinais e sintomas da desordem e qual dos recursos utilizados foi responsável pela melhora clínica do paciente. O alívio da dor e a melhora da amplitude dos movimentos mandibulares em pacientes com DTM, obtido com a intervenção fisioterápica, favorecem um efeito melhor e mais rápido da atuação fonoaudiológica e odontológica na recuperação funcional do sistema estomatognático<sup>12,13,14</sup>. Assim, o

objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e placebo sobre a simetria dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com com DTM miogênica ou mista.

## **Material e Métodos**

Após o convite para participar do estudo, 29 mulheres provenientes da Clínica de Oclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e que responderam à divulgação da pesquisa na mídia eletrônica, candidataram-se ao estudo.

Para serem incluídas na pesquisa, as voluntárias deveriam atender os seguintes critérios: (1) idade entre 20 e 35 anos; (2) diagnóstico de DTM miogênica ou mista conforme o Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD). Foram excluídas da pesquisa mulheres com as seguintes características: (1) comprometimento neuropsicomotor; (2) histórico de traumas ortopédicos envolvendo a região temporomandibular, cirurgia ou má formação orofacial; (3) uso de analgésicos, antiinflamatórios, miorrelaxantes, antidepressivos; (4) presença de dor aguda na ATM (5) realização de tratamento fisioterápico ou fonoaudiológico nos últimos 6 meses. Ainda, para evitar a influência da redução da concentração do hormônio estrógeno<sup>15,16</sup>, foram evitados o período final do ciclo menstrual (7 dias anteriores a menstruação) e o do início da menstruação (2 primeiros dias) para a realização das avaliações das voluntárias que não utilizavam contraceptivo oral e, para aquelas que utilizavam o mesmo com pausa.

Após essa triagem, 16 mulheres, com média de idade de  $25,69 \pm 5,13$  anos, com DTM miogênica ou mista participaram dos procedimentos experimentais da pesquisa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFSM sob o número de protocolo 23081.019091/2008-65. Somente foram incluídas na pesquisa mulheres que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## Procedimento experimental

Uma vez incluídas na pesquisa, após a triagem, as voluntárias responderam a anamnese e foram avaliadas por meio da eletromiografia. Todas as pacientes foram tratadas com três modalidades terapêuticas (ultrassom – ultrassom e alongamento – placebo) com um intervalo mínimo de 1 semana (*washout*) entre as intervenções, para dissipação de quaisquer efeitos residuais do tratamento anterior. As intervenções foram aplicadas em seqüências aleatórias (modelo *crossover*)<sup>17</sup>.

## Aquisição dos dados eletromiográficos

Na avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior, bilateralmente), utilizou-se o eletromiógrafo de superfície da marca Miotec® modelo Miotool 400, com quatro canais, resolução de 14 Bits, modo comum de rejeição de 110 db e frequência de amostragem de 2000 Hz. Foi utilizado o filtro passa-faixa de 20 a 500 Hz. Os registros EMGs foram coletados pelo *Software Miograph* (Miotec ®) e arquivados em um computador portátil da marca Acer, modelo Aspire 5250-0866.

Para a realização da coleta as pacientes permaneceram sentadas, com os pés paralelos apoiados sobre um tapete emborrachado, mãos apoiadas sobre as coxas e olhar fixo em um alvo na altura dos olhos.

Foram utilizados eletrodos de superfície ativos de Ag/AgCl (Hal Indústria e Comércio Ltda.) com formato circular, distância fixa de 20mm e diâmetro de 10mm. Previamente à colocação dos eletrodos, realizou-se a abrasão e limpeza da pele das voluntárias, com gaze embebida em álcool 70% (ISEK - International Society of Electromyography and Kinesiology). Os eletrodos foram colocados sobre a região de maior volume do ventre muscular durante a máxima intercuspidação dos músculos de interesse, longitudinalmente às fibras musculares. A prova de função muscular foi realizada antes da colocação dos mesmos. Para evitar interferências e ruídos na aquisição do sinal eletromiográfico foi colocado um eletrodo de referência sobre osso esterno do voluntário<sup>18</sup>.

Os registros eletromiográficos foram realizados durante a máxima intercuspidação (MI), quando os pacientes foram orientados a apertarem os dentes, tão forte quanto fosse possível, e manterem esta contração por 5 segundos. Para a



aquisição do sinal EMG da contração voluntária máxima (CVM), os pacientes foram orientados a apertarem os dentes tão forte quanto possível durante 5 segundos com o material Parafilm, dobrado, de forma a apresentar largura e espessura semelhante a goma de mascar *Trident* (3,5x1,5 cm)<sup>19</sup>, colocado entre os primeiros e segundos molares bilateralmente. Cada registro foi repetido 2 vezes com intervalo de 2 minutos entre os testes.

### Processamento dos dados eletromiográficos

O sinal EMG foi processado no domínio do tempo pela raiz quadrada da média (*Root Mean Square* - RMS). Os sinais eletromiográficos utilizados para a análise foram os que apresentaram melhor qualidade, selecionados visualmente, para posterior recorte e análise quantitativa. Para todos os testes foi selecionado e recortado um segundo do tempo total coletado, o qual apresentava maior amplitude de sinal eletromiográfico.

A normalização dos sinais eletromiográficos foi realizada pela contração voluntária máxima (valor de referência). Portanto, o valor de amplitude de ativação muscular de cada músculo nas diferentes situações de coleta foi expresso como uma porcentagem do valor de referência, calculado através da seguinte fórmula:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2}$$

O coeficiente de porcentagem de sobreposição (POC%) representa a simetria dos pares de músculos dos lados direito e esquerdo, obtido pela sobreposição dos valores normalizados de amplitude do sinal EMG dos lados direito e esquerdo. Ainda, foi calculado o coeficiente ântero-posterior (CAP), que avalia o equilíbrio entre os músculos masseteres e temporais e varia de 0 (sem equilíbrio) a 100% (completo equilíbrio). Este coeficiente é a relação entre as áreas sobrepostas e não sobrepostas obtido das amplitudes da EMG normalizados dos músculos masseter sobre os músculos temporal de ambos os lados. Se somente um par de músculos contrai (por ex., masseter direito e esquerdo), há uma contração desequilibrada entre masseteres e temporais, havendo um deslocamento do centro oclusal anterior ou posteriormente, conforme a prevalência da atividade do músculo temporal ou masseter, respectivamente<sup>9,20,21,22</sup>.

Para o cálculo da POC e CAP os potenciais EMG foram filtrados com um filtro passa-alta de 20 HZ e um filtro passa-baixa de 500 HZ. Os dois coeficientes foram obtidos com o cálculo do potencial médio em RMS sobre janelas móveis de 25 ms (50 dados). Os dados foram processados por meio do *Software* Matlab (*The MathWorks*®, versão R2006b).

### Procedimentos fisioterápicos

Os procedimentos foram aplicados com a paciente deitada, em decúbito dorsal sobre uma maca, com um rolo de toalha sob a coluna cervical.

**Ultrassom:** foi utilizado aparelho de ultrassom da marca Ibramed, modelo Sonopulse III 1 e 3 MHz . O ultrassom de 3 MHz no modo contínuo, com intensidade de 1,0 W/cm<sup>2</sup> foi aplicado durante 6 minutos, 3 minutos em cada lado, na região da ATM e dos músculos masseteres<sup>23</sup>.

**Ultrassom simultâneo ao alongamento do músculo masseter:** Concomitantemente ao ultrassom foi realizado alongamento ativo do músculo masseter. Para isso, a paciente deveria abrir a boca em uma posição confortável, com os lábios fechados, enquanto o terapeuta aplicava um auxílio digital leve sobre o seu mento para a manutenção do alongamento durante 30 segundos (adaptado de Pertes e Gross<sup>23</sup>). O alongamento foi repetido 2 vezes com intervalo de 10 s de repouso<sup>24</sup> (Figura 1).

**Ultrassom placebo:** consistiu na aplicação do ultrassom desligado sobre a região da ATM e do músculo masseter, bilateralmente, durante o mesmo período de tempo que os demais procedimentos.



Figura 1 – Aplicação do ultrassom associado ao alongamento

## **Análise Estatística**

Para a análise estatística, os efeitos dos três recursos terapêuticos foram avaliados nas 16 pacientes, comparando-se os resultados entre os mesmos e antes e após a aplicação de cada um.

A análise estatística foi realizada pelo Software STATISTICA 9.1. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk. A comparação das médias dos valores da eletromiografia dos grupos antes e após a intervenção foi realizada por meio de teste t pareado ou teste de Wilcoxon, de acordo com a característica paramétrica ou não paramétrica das variáveis. Para comparar as diferenças dos valores da EMG, antes e após a terapia, entre os três procedimentos, foi utilizada a Análise de Variância (*two way*) para as variáveis com distribuição normal. Foi considerado um nível de significância de 5% para todas as análises.

## **Resultados**

Na comparação pré e pós tratamento , não houve diferença significativa na amplitude de atividade EMG, durante a máxima interscuspidação, em todos os músculos avaliados, após os procedimentos aplicados. (Tabela 1)

Tabela 1 – Valores normalizados (%) da EMG durante a máxima intercuspidação nos diferentes procedimentos (ultrassom associado ao alongamento, ultrassom e placebo) (n=16)

| Ultrassom + Alongamento |             |             |      |
|-------------------------|-------------|-------------|------|
| Músculo                 | Pré         | Pós         | p    |
| MD                      | 74,21±28,23 | 71,39±24,47 | 0,41 |
| ME                      | 73,60±23,58 | 72,11±25,86 | 0,75 |
| TAD                     | 87,63±22,65 | 84,53±20,99 | 0,44 |
| TAE                     | 78,47±20,89 | 83,21±24,79 | 0,46 |
| Ultrassom               |             |             |      |
| Músculo                 | Pré         | Pós         | P    |
| MD                      | 73,42±25,13 | 74,38±29,30 | 0,90 |
| ME                      | 72,88±31,13 | 69,30±29,08 | 0,52 |
| TAD                     | 90,59±29,12 | 84,09±20,00 | 0,20 |
| TAE                     | 85,70±36,46 | 79,88±21,81 | 0,39 |
| Placebo                 |             |             |      |
| Músculo                 | Pré         | Pós         | P    |
| MD                      | 68,16±21,56 | 73,43±22,14 | 0,19 |
| ME                      | 70,13±24,02 | 74,17±22,03 | 0,44 |
| TAD                     | 84,42±28,89 | 87,54±23,19 | 0,45 |
| TAE                     | 83,00±26,70 | 83,72±23,54 | 0,91 |

Masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal anterior direito (TAD) e temporal anterior esquerdo (TAE), teste *t* – amostras dependentes,  $p < 0,05$

A tabela 2 mostra a comparação dos potenciais EMG entre os procedimentos, obtidos durante a máxima intercuspidação, para os quatro músculos avaliados

Tabela 2 - Diferenças dos potenciais EMG normalizados, durante a máxima intercuspidação, antes e após cada um dos três procedimentos (n=16)

| Músculo                    | Tratamento | Diferença pré e pós-tratamento | p    |
|----------------------------|------------|--------------------------------|------|
| Masseter Direito           | US+ Along. | -2,82                          | 0,60 |
|                            | US         | 0,95                           |      |
|                            | Placebo    | 5,32                           |      |
| Masseter Esquerdo          | US+ Along. | -1,48                          | 0,51 |
|                            | US         | -3,58                          |      |
|                            | Placebo    | 4,04                           |      |
| Temporal anterior direito  | US+ Along. | -3,10                          | 0,26 |
|                            | US         | -6,49                          |      |
|                            | Placebo    | 3,12                           |      |
| Temporal anterior esquerdo | US+ Along. | 4,74                           | 0,54 |
|                            | US         | -5,82                          |      |
|                            | Placebo    | 0,71                           |      |

*Anova (two way), p<0,05 Ultrassom (US), Ultrassom + Alongamento (US + Along.)*

Nos resultados quanto à avaliação da simetria (POC) da amplitude EMG, pode-se verificar aumento significativo nos músculos masseter direito e esquerdo, no grupo tratado com ultrassom e alongamento. Quanto ao coeficiente ântero-posterior (CAP), não houve diferença significativa após tratamento com os três procedimentos. Estes resultados estão apresentados nas figuras 2, 3 e 4.

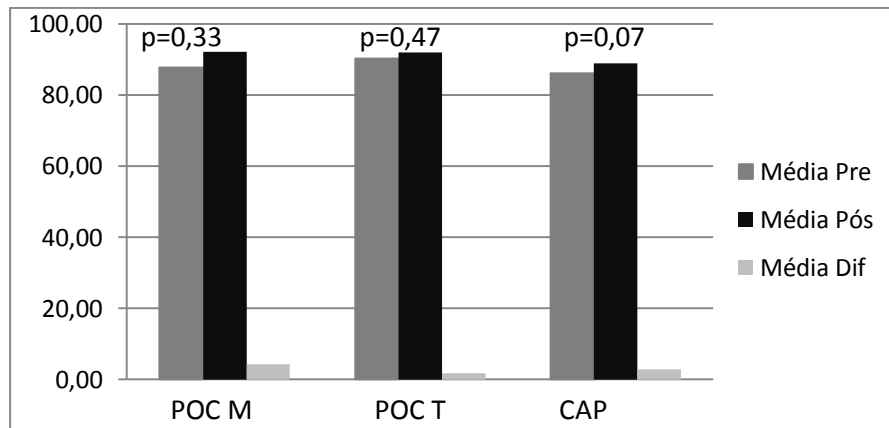


Figura 2 – Simetria (%) dos músculos masseter (POC M) e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Placebo – n=16)

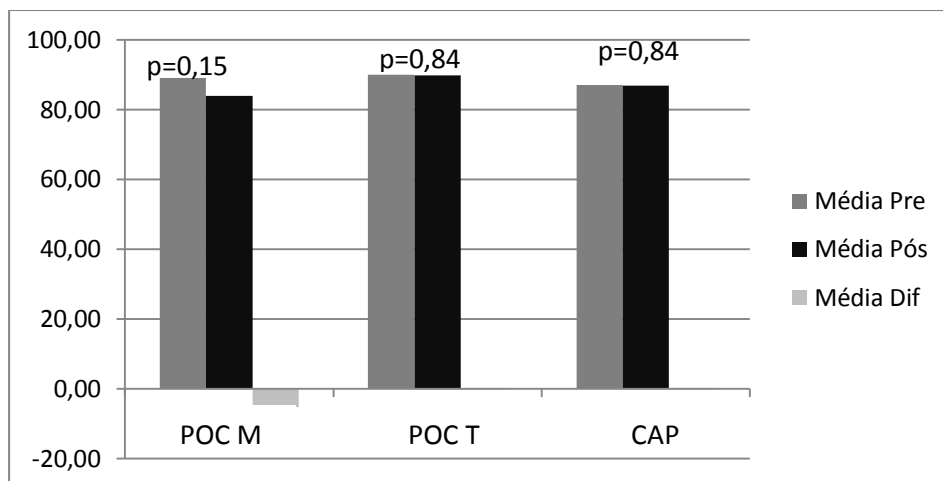


Figura 3 – Simetria (%) dos músculos masseter (POC M) e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Ultrassom - n=16)

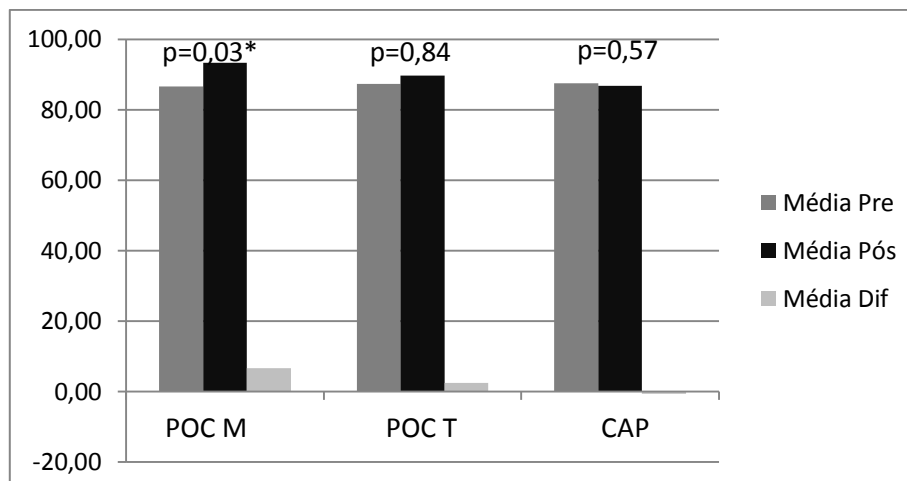


Figura 4 –Simetria (%) dos músculos masseter (POC M), e temporal anterior (POC T), CAP e diferença entre pré e pós-tratamento (Ultrassom e alongamento - n=16).

## Discussão

Estudos sobre o efeito específico e imediato do ultrassom sobre a atividade dos músculos mastigatórios não foram encontrados na literatura. Entretanto o uso do laser<sup>25</sup> e do TENS<sup>26</sup> como intervenção única tem sido investigado, além do dispositivo de estabilização intraoral<sup>13,27</sup>.

Um estudo<sup>26</sup> avaliou o efeito imediato da estimulação elétrica transcutânea (TENS) sobre a atividade elétrica de repouso em mulheres com diagnóstico de DTM artrogênica unilateral. Houve redução nos valores do RMS de repouso de todos os músculos avaliados (esternocleidomastoideo, digástrico, masseter e temporal anterior), tanto no grupo tratado com estimulação motora quanto no grupo tratado com estimulação sensorial, na comparação pré e pós tratamento e, entre os grupos tratados e o grupo controle. Não houve diferença entre ambas as intervenções. Diversamente, o presente estudo, avaliou a atividade eletromiográfica durante a MI, após a aplicação de outra modalidade eletroterápica (ultrassom associado ao alongamento), bem como realizou a normalização dos dados, o que dificulta a comparação entre os estudos.

No presente estudo, o músculo temporal anterior apresentou maiores valores de potenciais EMG normalizados do que o músculo masseter durante a máxima intercuspidação, tanto antes quanto após a intervenção. Esse resultado também foi encontrado por Ferrario *et al.*<sup>28</sup>, durante a máxima intercuspidação, porém em indivíduos saudáveis com oclusão normal. Os valores de atividade EMG na MI

encontrado nas pacientes com DTM do presente estudo, foram menores do que os valores encontrados em indivíduos saudáveis, por Ferrario *et al.*<sup>28</sup>, sugerindo a presença de um grau leve de disfunção nestas pacientes.

Valores médios de POC de 87,01% e 88,60% foram observados por Tartaglia *et al.*<sup>18</sup> na avaliação EMG dos músculos masseter e temporal anterior, de mulheres sem DTM. O grupo de mulheres com DTM apresentou valores menores de simetria, 85,85% e 84% para os músculos masseter e temporal, respectivamente. Os valores de simetria pré tratamento do presente estudo se assemelham aos do grupo controle do estudo de Tartaglia *et al.*<sup>18</sup>, ou seja, de indivíduos sem DTM.

A normalização do sinal EMG é recomendada quando são feitas comparações entre diferentes sujeitos, dias, músculos ou estudos<sup>21</sup> e consiste em converter os dados coletados em uma determinada atividade em valores percentuais de outra atividade de referência. Entretanto, nem sempre as diferenças observadas na análise qualitativa dos traçados EMG de sujeitos com DTM, são confirmadas quantitativamente, após a normalização<sup>29</sup>.

Botelho *et al.*<sup>13</sup> encontraram aumento significativo na simetria do músculo masseter durante a máxima intercuspidação em 15 sujeitos com DTM após o uso de um dispositivo intraoral rígido. Neste estudo, os valores da POC já estavam dentro de parâmetros considerados normais, se comparados com os valores dos sujeitos saudáveis participantes do grupo controle do referido estudo. Mesmo assim, pode-se observar aumento significativo nos valores de simetria do músculo masseter após o tratamento com ultrassom associado ao alongamento.

Outro estudo<sup>27</sup> também verificou, imediatamente após o uso do dispositivo de estabilização intraoral, um aumento significativo na simetria do músculo masseter, ao contrário do músculo temporal, que não apresentou diferença quanto à simetria no pós-tratamento.

O fato de o coeficiente ântero-posterior (CAP) apresentar valores elevados e, possivelmente dentro da normalidade, previamente ao tratamento nos três grupos de intervenção justifica a ausência de diferença significativa na comparação pré e pós tratamento. Valores semelhantes foram observados em estudo de Ferrario *et al.*<sup>20</sup> com sujeitos saudáveis, tanto na simetria dos músculos masseter e temporal quanto no coeficiente ântero-posterior. Baseado nisto, acredita-se que as participantes deste estudo, embora diagnosticadas pelo RDC/TMD como portadoras de DTM miogênica ou mista, apresentavam um grau leve de disfunção. O



instrumento critério diagnóstico em pesquisa para DTM (RDC/TMD), utilizado nesta pesquisa, não possibilita a determinação da gravidade da mesma<sup>30</sup>.

As pacientes do presente estudo apresentavam alguns valores de potenciais EMG, antes das intervenções, dentro dos padrões de normalidade, provavelmente, por adaptações ocorridas. Isto está de acordo com Türp *et al.*<sup>31</sup> que referem que 75 – 95% dos pacientes com DTM aguda melhoram significativamente devido a processos adaptativos nos níveis biológicos e psicológicos. Esse resultado também concorda com os achados de Manfredini *et al.*<sup>32</sup> onde houve remissão espontânea na maioria dos casos de DTM, independente do subgrupo diagnóstico ao qual o paciente pertencia no período do 2º para o 3º ano após o diagnóstico. Logo, como as pacientes deste estudo apresentavam DTM há mais de 3 meses e não receberam tratamento fisioterapêutico neste período, é possível que tenha ocorrido uma melhora espontânea da sintomatologia. Além disso, a DTM de origem miofascial é categorizada por episódios de dor com períodos de exacerbação e remissão dos sintomas<sup>33</sup>. Esses períodos com remissão dos sintomas podem justificar os achados eletromiográficos encontrados nesse estudo semelhantes aos de indivíduos saudáveis.

O presente estudo apresentou algumas limitações, como o tamanho da amostra e a ausência da classificação do grau de DTM nas pacientes incluídas na pesquisa. Acredita-se que estudos com pacientes mais gravemente comprometidos, possam demonstrar resultados imediatos mais evidentes com a intervenção. Ainda, a avaliação oclusal destes pacientes deve ser incluída, uma vez que a maloclusão pode determinar a redução da atividade EMG durante a máxima interscupidação, em função da ausência de contatos oclusais adequados. Sendo assim, é fundamental que, em estudos futuros, estas limitações sejam corrigidas.

Esses resultados despertam a necessidade da realização de pesquisas que investiguem duração, frequência e combinação de modalidades terapêuticas, abrangendo também a coluna e os músculos cervicais, para a obtenção de resultados positivos e mais permanentes no tratamento da DTM.

## Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que a aplicação do ultrassom e ultrassom associado ao alongamento não modificaram os valores dos potenciais eletromiográficos de mulheres com DTM miogênica ou mista, exceto a simetria dos músculos masseteres que aumentou imediatamente após a aplicação do último.

## Referências Bibliográficas

- 1.Amaral AP, Politti F, Hage YE, Arruda EEC, Amorin CF, Biasotto-Gonzalez DA. Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. *Braz. j. phys. ther. (Impr)*. 2013;17(2):121-7.
- 2.La Touche, R. *et al.* The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *J. oral rehabil.* 2009;36:644-52.
- 3.Carrara SV, Conti PCR, Barbosa JS. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. *Dental press j. orthod.* 2010;15(3):114-20.
- 4.Cuccia AM, Caradonna C, Annunziata V, Caradonna D. Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *J. bodyw. mov. ther.* 2010;14:179-184.
- 5.Tosato J, Biasotto-Gonzalez DA, Caria PHF. Efeito da massoterapia e da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor e na atividade eletromiográfica de pacientes com disfunção temporomandibular. *Fisioter. pesqui.* 2007; 14(2) 21-6.
- 6.Watson T. Ultrasound in contemporary physiotherapy practice. *Ultrasonics.* 2008;48:321-9.

7. Behm DG, Peach A, Madiggan M, Aboodarda SJ, Disanto MC, Button DC, Maffiuletti NA. Massage and stretching reduce spinal reflex excitability without affecting twitch contractile properties. *J. electromyogr. kinesiol.* 2013;23(5):1215-21.
8. Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penín U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J. oral rehabil.* 2000;27:985-90.
9. Botelho AL, Brochini APZ, Martins MM, Melchior MO, Silva AMBR, Silva MAMR. Avaliação eletromiográfica de assimetria dos músculos mastigatórios em sujeitos com oclusão normal. *Rev. odontol. Univ. São Paulo.* 2008;13(3):7-12.
10. Nikolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Djaber-Ansari A, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Exercise therapy for craniomandibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:1137-42.
11. Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio.* 2006;24(4):283-91.
12. Felício CM, Melchior MO, Ferreira CLP et al. Otologic Symptoms of Temporomandibular Disorder and Effect of Orofacial Myofunctional Therapy. *Cranio.* 2008, 26(2):118-25.
13. Botelho AL, Silva BC, Gentil FHU, Sforza C, Silva MAMR. Immediate Effect of the Resilient Splint Evaluated Using Surface Electromyography in Patients with TMD. *Cranio.* 2010;28(4):265-73.
14. Conti PCR, Silva RS, Araújo CRR et al. Effect of experimental chewing on masticatory muscle pain onset. *J. appl. oral sci.* 2011, 19(1):34-40.
15. Hellström B, Anderberg UM. Pain perception across the menstrual cycle phases in the women with chronic pain. *Percept. mot. skills.* 2003;96:201-11.

16. Turner JA, Mancl L, Huggins KH, Sherman JJ, Lentz G, LeResche L. Targeting temporomandibular disorder pain treatment to hormonal fluctuations: A randomized clinical trial. *Pain*. 2011;152:2074-84.

17. Petrie A, Sabin C. *Estatística Médica*. São Paulo:Roca; 2007.

18. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, DE Felício C.M, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J. electromyogr. Kinesiol*. 2011;21:659-64.

19. Biasotto-Gonzalez DA, Bérzin F, Costa JM, Gonzalez TO. Electromyographic Study of Stomatognathic System Muscles During Chewing of Different Materials. *Electromyogr. clin. Neurophysiol*. 2010;50:121-27.

20. Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. *J. oral rehabil*. 2006;33:341-8.

21. Ferrario VF, Tartaglia GM, Luraghi FE, Sforza C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Man. Ther*. 2007;12:372-9.

22. Ries LGK, Alves MC, Bérzin F. Asymmetric activation of Temporalis, Masseter and Sternocleidomastoid Muscles in Temporomandibular Disorder Patients. *Cranio*. 2008;26(1):59-64.

23. Pertes AP, Gross, SG. *Tratamento Clínico das Disfunções Temporomandibulares e da Dor Orofacial*. São Paulo:Quintessense;2005.

24. Maluf SA, Moreno BGD, Crivello O, Cabral MNC, Bortolotti G, Marques AP. Global postural reeducation and static stretching exercises in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized study. *J. manip. physiol. ther*. 2010;33(7):500-507.

- 25.Sattayud S, Bralley P. A study of the influence of low intensity laser therapy on painful temporomandibular disorders patients. *Laser Therapy* 2012, 21:183-92.
- 26.Monaco A, Sgolastra F, Pietropaoli D, Giannoni M, Cataneo R. Comparison between sensory and motor transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorder: a controlled clinical trial. *BMC musculoskelet. disord.* 2013;14:2-8.
- 27.Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J. oral rehabil.* 2002;29:810-5.
- 28.Ferrario V, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J. oral rehabil.* 2000;27:33-40.
- 29.Kroll CD, Bérzin F, Alves M. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual – um estudo sobre a normalização de dados eletromiográficos. *Rev. odontol. UNESP.* 2010;39(3):157-62.
- 30.Milanesi J, Weber P, Pasinato F, Corrêa ECR. Severidade da desordem temporomandibular e sua relação com medidas cefalométricas cervicais. *Fisoter. mov.* 2013;26:79-86.
- 31.Türp JC, Jokstad A, Motschall E, Schindler HJ, Windecker-Gétaz I, Ettl DA. Is there a superiority of multimodal as opposed to simple therapy in patients with temporomandibular disorders? A qualitative systematic review of literature. *Clin. oral implants res.* 2007;18(3):138-50.
- 32.Manfredini D, Favero L, Gregorini G, Cocilovo F, Guarda-Nardini L. Natural course of temporomandibular disorders with low pain-related impairment: a 2-to-3 year follow up study. *J. oral rehabil.* 2013;40:436-442.

33. La Touche R, París-Alemany A, Von Piekartz H, Manheimer JS, Fernández-Carnero J, Rocabado M. The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. *Clin J Pain*. 2011;27(1):48-55.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dor e a incapacidade funcional em pacientes com DTM não se restringem apenas ao sistema estomatognático, mas repercutem negativamente sobre a qualidade de vida global dos indivíduos acometidos (TARTAGLIA *et al.*, 2011). Sendo assim, o tratamento de dor é de extrema importância e a efetividade de modalidades terapêuticas sobre a dor nestes pacientes precisa ser investigada. Este estudo buscou avaliar o efeito imediato da terapia com ultrassom e ultrassom associado ao alongamento sobre os valores da algometria e atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior.

Quanto aos valores da sensibilidade dolorosa à pressão, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação pré e pós tratamento nos três grupos avaliados (ultrassom, ultrassom associado ao alongamento e placebo). A algometria, como método de escolha para essa avaliação, tem mostrado alta confiabilidade na avaliação da dor, determinação dos efeitos do tratamento, tanto logo após a aplicação do mesmo quanto no período de *follow up* em diversas patologias musculoesqueléticas (LA TOUCHE *et al.*, 2009; OLIVEIRA-CAMPELO *et al.*, 2010; FERNÁNDEZ-CARNERO *et al.*, 2010; LA TOUCHE *et al.*, 2011; PARK *et al.*, 2011; HEREDIA-RIZO *et al.*, 2013).

A efetividade de diversas técnicas terapêuticas (técnica neuromuscular, técnica de contração/co-contração, agulhamento a seco, alongamento estático e reeducação postural global, manipulação articular e técnica de inibição suboccipital) têm sido investigadas por meio de instrumentos de avaliação com alta confiabilidade como a algometria. Os resultados discordantes encontrados em outros estudos, que encontraram aumento significativo nos valores da algometria dos músculos mastigatórios, podem ser justificados pelas diferenças quanto ao tamanho da amostra, a inclusão de indivíduos de ambos os sexos, outros consideraram apenas a presença de *trigger points* nos músculos mastigatórios e não a presença de DTM. Ainda, alguns estudos avaliaram apenas o efeito imediato e outros avaliaram o efeito de um maior período de intervenção.

Entretanto Türp *et al.* (2007), em uma revisão sistemática investigaram se havia diferença entre a abordagem multimodal e a aplicação de uma única modalidade terapêutica no tratamento dos pacientes com DTM. Os autores

concluíram que uma única modalidade terapêutica pode ser suficiente no tratamento de pacientes sem grande comprometimento psicológico, enquanto que pacientes psicologicamente mais acometidos necessitam uma abordagem multimodal, com estratégias terapêuticas multidisciplinares.

As avaliações eletromiográficas revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de amplitude da atividade elétrica durante a máxima interscupidação após o tratamento. Segundo Pinho *et al.* (2000) os potenciais eletromiográficos na contração voluntária máxima são menores em indivíduos disfuncionados. Logo, espera-se que após a aplicação de uma modalidade terapêutica que alivie a dor e restaure o comprimento da unidade musculotendínea os potenciais eletromiográficos se elevem; entretanto, este resultado não foi obtido nesse estudo.

Os valores da amplitude da atividade elétrica da MI deste estudo tanto antes quanto após o tratamento foram semelhantes aos valores da MI (75%) dos pacientes com DTM do estudo de Ferrario *et al.* (2007), que comparou os potenciais EMG dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com alterações da ATM e indivíduos com dor cervical. Por outro lado, os achados deste estudo diferem dos achados de Tartaglia *et al.* (2011), que encontraram amplitude da atividade elétrica durante a MI de 99% para os músculos masseter e temporal anterior de mulheres com DTM crônica.

Observou-se aumento significativo na simetria do músculo masseter após a aplicação de ultrassom associado ao alongamento. Entretanto, o coeficiente de simetria entre os músculos masseter direito e esquerdo já estavam similares ao encontrado em indivíduos saudáveis (BOTELHO *et al.*, 2010). Esse achado demonstra que, no presente estudo, a atividade elétrica dos indivíduos, apesar da DTM, não apresentava alteração importante previamente ao tratamento.

Nos valores de CAP foi observada essa mesma condição, ou seja, valores prévios ao tratamento similares a valores encontrados em indivíduos saudáveis no estudo de Ferrario *et al.* (2006).

Um dos principais problemas na utilização da eletromiografia de superfície é a normalização dos dados coletados. Entretanto para comparar os potenciais EMG de sujeitos diferentes é necessário relacionar todos os sinais da atividade elétrica muscular detectados com alguma atividade padrão como, por exemplo, a contração



voluntária máxima (TARTAGLIA *et al.*, 2011). Muitos autores não realizam este procedimento, impossibilitando a comparação dos achados dos diferentes estudos.

Com base nos achados deste estudo, pode-se afirmar que a aplicação de ultrassom e ultrassom associado ao alongamento não determinou nenhum efeito sobre a sensibilidade dolorosa à pressão e os potenciais eletromiográficos, durante a máxima interscupidação dos músculos mastigatórios, neste grupo de mulheres com DTM miogênica ou mista. Porém, uma única aplicação do ultrassom associado ao alongamento aumentou a simetria dos músculos masseter durante sua contração.



## REFERÊNCIAS

- AGUILERA, F.J.M. *et al.* Immediate Effect of Ultrasound and Ischemic Compression Techniques for the Treatment of Trapezius Latent Myofascial Trigger Points in Healthy Subjects: A Randomized Controlled Study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v.32, n.7, p.515-20, 2009.
- AL-SALEH, M.A.Q. *et al.* Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. **The Journal of the American Dental Association**, v.143 (4), p.351-362, 2012.
- AMARAL, A. P. *et al.* Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.17(2), p.121-127, 2013.
- AY, S. *et al.* Comparison the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. **Rheumatological International**, v.31, p.1203-1208, 2011.
- AZAM, S.M.; MIRMORTAZAVI, A. Comparisons of three treatment options for painful temporomandibular joint clicking. **Journal of Oral Science**, v.53, n.3, p.349-354, 2011.
- BARRERA-MORA, J.M. *et al.* The Relationship Between Malocclusion, Benign Joint Hypermobility Syndrome, Condylar Position and TMD Symptoms. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v.30, n. 2, p.121-30, April, 2012.
- BEHM, D. G. *et al.* Massage and stretching reduce spinal reflex excitability without affecting twitch contractile properties. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.23,n.5, p.1215-1221, 2013.
- BÉRZIN, F.; CORRÊA, E.C.R. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, Amsterdam, v.71, n. 10, p.1527-1535, Oct. 2007.
- BÉRZIN, F.; CORRÊA, E.C.R. Temporomandibular Disorder and Dysfunctional Breathing. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v.3, n.10, p.498-502, Jul./Sept. 2004.
- BÉRZIN, F.; SAKAI, E. **Fundamentos da Eletromiografia (EMG) - da Teoria à Técnica. In: Sakai. E. et al. (Org.). Nova visão em ortodontia e ortopedia dos maxilares dos maxilares.** São Paulo: Ed. Santos, 2004. Cap. 18, p.311-330.
- BEVILAQUA-GROSSI, D., CHAVES, T. Physiotherapeutic treatment for temporomandibular disorders (TMD). **Brazilian Journal of Oral Science**. v.3, n.10, p.492-97, July /September 2004.
- BIASOTTO-GONZALEZ, D. A. *et al.* Electromyographic Study of Stomatognathic System Muscles During Chewing of Different Materials. **Electromyography and Clinical Neurophysiology**, v.50, p.121-127, 2010.

BIASOTTO-GONZALEZ, D.A. **Abordagem interdisciplinar das disfunções temporomandibulares**. São Paulo: Manole, 2005.

BORTOLAZZO, G.L. Efeitos da manipulação da coluna cervical alta sobre a disfunção temporomandibular. **[Dissertação]**. Universidade Metodista de Piracicaba: Piracicaba, 2010.

BOTELHO, A. L. *et al.* Immediate Effect of the Resilient Splint Evaluated Using Surface Electromyography in Patients with TMD. **Cranio**, v.28, n.4, p.265-73, 2010.

BOTELHO, A.L. *et al.* Avaliação eletromiográfica de assimetria dos músculos mastigatórios em sujeitos com oclusão normal. **RFO**, v.13, n.3, p.7-12, 2008.

BRANCO, R.S. *et al.* Frequência de relatos de parafunções nos subgrupos diagnósticos de DTM de acordo com os critérios diagnósticos para pesquisa em disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). **Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial**, v.13, n.2, p.61-69, mar./abr. 2008.

CAMPOS, J.A.D.B. *et al.* Consistência interna e reprodutibilidade da versão em português do critério de diagnóstico na pesquisa para distúrbios temporomandibulares (RDC/TMD – Eixo II). **Revista brasileira de fisioterapia**, v.11, n.6, p.451-459, nov./dez. 2007.

CARRARA, S.V., CONTI, P.C.R.; BARBOSA, J.S. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. **Dental press journal of orthodontics**. v.15, p.114-20, 2010.

CARRASCO, T.G. Avaliação das terapias a laser de baixa intensidade e ultrassom no tratamento da disfunção temporomandibular e na qualidade de vida. **[Tese]**. Universidade de São Paulo:Ribeirão Preto, 2009.

CASTROFLORIO, T.; BRACCO, P.; FARINA, D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.35, p.638-645, 2008.

CATANZARITI, J.F.; DEBUSE, T.; DUSQUESNOY, B. Chronic neck pain and masticatory dysfunction. **Joint Bone Spine**, v.72, p.515-519, 2005.

CONTI, P.C.R. *et al.* Effect of experimental chewing on masticatory muscle pain onset. **Journal of applied oral science**, v.19, n.1, p.34-40, 2011.

CRAANE, B. *et al.* One-year evaluation of the effect of physical therapy for masticatory muscle pain: a randomized controlled trial. **European Journal of Pain**, v.16, p.737-747, 2012.

CRAM, J.R.; HOLTZ J.; KASMAN, G.S. Introduction to Surface Electromyography. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, 1998.

CUCCIA, A.; CARADONNA, C.; CARADONNA, D. Manual Therapy of the Mandibular Accessory Ligaments for the Management of Temporomandibular Joint Disorders. **Journal of the American Osteopathic Association**, v.111, p.102-12, 2011.

DE LAAT, A., STAPPAERTS, K., PAPY, S. Counseling and Physical Therapy as Treatment for Myofascial Pain of the Masticatory System. **Journal of Orofacial Pain**, v.17, n.1, p.42-49, 2003.

DE LUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal Applied Biomechanics**, v.6, n.4, p.301-55, 1997.

DRAPER, D. O. *et al.* Thermal ultrasound decreases tissue stiffness of trigger points in upper trapezius muscles. **Physiotherapy Theory and Practice**, v.26 (3), p. 167-172, 2010.

DWORKIN, S.F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **Journal of Craniomandibular Disorders**, v.6, p.301-55, 1992.

ERVILHA, U.F.; DUARTE, M.; AMADIO, A.C. Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.3 n.1, p.15-19, 1998.

FELÍCIO, C.M *et al.* Electromyographic Indices, Orofacial Myofunctional Status and Temporomandibular Disorders Severity: A correlation study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.22, p.266-272, 2012.

FELÍCIO, C.M. *et al.* Otologic Symptoms of Temporomandibular Disorder and Effect of Orofacial Myofunctional Therapy. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v.26, n.2, p.118-125, 2008.

FERNÁNDEZ-CARNERO, J. *et al.* Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. **Journal of Orofacial Pain**, v.24, n.1, p.106-112, 2010.

FERRARIO, V.F. *et al.* An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. **Journal of oral rehabilitation**, v.27, p.33-40, 2000.

FERRARIO, V.F. *et al.* Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. **Journal of oral rehabilitation**, v.29, p.810-815, 2002.

FERRARIO, V.F. *et al.* The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. **Journal of oral rehabilitation**, v.33, p.341-348, 2006.

FERRARIO, V.F. *et al.* The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. **Manual Therapy**, v.12, p.372-379, 2007.

FISCHER, A.A. Pressure algometry over normal muscles. Standart values, validity and reproducibility of pressure threshold. **Pain**, v.30, p.115-126, 1987.

FURTO, E.S.; CLELAND, J.A.; WHITMAN, J.M. et al. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v.24, n.4, p.283-91, 2006.

GOYATÁ, F.R. *et al.* Avaliação de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular entre os acadêmicos do curso de odontologia da Universidade Severino Sombra, Vassouras- RJ. **International Dental Journal**, v.9, n.4, p.181-6, 2010.

GRAY, R.J.M. *et al.* Temporomandibular Pain Dysfunction: Can Electrotherapy Help? **Physiotherapy**, v.81, n.1, p.47-51, 1995.

HE, S.S. *et al.* Correlation between centric relation-maximum intercuspation discrepancy and temporomandibular joint dysfunction. **Acta Odontologica Scandinavica**, v.68, p.368-76, n. 2010.

HELLSTRÖM, B.; ANDERBERG, U.M. Pain Perception Across the Menstrual Cycle Phases in the Women with Chronic Pain. **Perceptual and Motor Skills**, v.96, p.201-11, 2003.

HEREDIA-RIZO A. M. *et al.* Immediate Changes in Masticatory Mechanosensitivity, Mouth Opening, and Head Posture After Myofascial Techniques in Pain-Free Healthy Participants: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v.36 (5), p.310-318, 2013.

HERMENS, H. J. *et al.* Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.10, p.361-374, 2000.

IBÁÑEZ-GARCIA J. *et al.* Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v.13, p.9-10, 2009.

ISMAIL, F. *et al.* Short-term efficacy of physical therapy compared to splint therapy in treatment of arthrogenous TMD. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.34, p.807-13, 2007.

KISNER C.; COLBY, L.A. **Exercícios Terapêuticos Fundamentos e Técnicas**. São Paulo: Manole, 1998.

KITCHEN, S.; BAZIN, S. **Eletroterapia de Clayton**. São Paulo: Manole, 1998.

KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **Journal of the american dental association**, v.137, p.763-771, 2006.

KROLL, C.D.; BÉRZIN, F.; ALVES, M. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual – um estudo sobre a normalização de dados eletromiográficos. **Revista Odontol UNESP**, v.39 (3), p.157-162, 2010.

LA TOUCHE, R. *et al.* The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.36, p.644-52, 2009.

LA TOUCHE, R. *et al.* The Influence of Cranio-Cervical Posture on Maximal Mouth Opening and Pressure Pain Threshold in Patients with Myofascial Temporomandibular Pain Disorders. **The Clinical Journal of Pain**, v.27, n.1, p.48-55, 2011.

LERESCHE, L. *et al.* Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. **Pain**, v.106, p.253-61, 2003.

LIST, T.; AXELSSON, S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.37, p.430-51, 2010.

MALUF S.M. Efeito da Reeducação Postural Global e do Alongamento Estático Segmentar em Portadoras de Disfunção Temporomandibular: Um Estudo Comparativo. **[Tese ]**. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2006.

MALUF, A.S. *et al.* Exercícios terapêuticos nas desordens temporomandibulares: uma revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.4, p.408-15, out./dez. 2008.

MALUF, S.A. *et al.* Global Postural Reeducation and Static Stretching Exercises in the Treatment of Myogenic Temporomandibular Disorders: A Randomized Study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v.33, n.7, p.500-507, 2010.

MANFREDINI, D. *et al.* Natural course of temporomandibular disorders with low pain-related impairment: a 2-to-3 year follow up study. **Journal of oral rehabilitation**, v.40, p.436-442, 2013.

MARQUES, A.P.; FERREIRA, E.A.G.; MATSUTANI, L.A. Quantifying pain threshold and quality of life of fibromyalgia patients. **Clinical Rheumatology**, v.24, p.266-271, 2005.

MATHEUS, J.P.C. *et al.* Efeitos do ultra-som terapêutico nas propriedades mecânicas do músculo esquelético após contusão. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.12, n.3, p.241-247, 2008.

MCNEELY, M.L.; OLIVO, S.A.; MAGEE, O.D. A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Therapy Interventions for Temporomandibular Disorders. **Physical Therapy**, v.86, p.710-25, May 2006.

MEDLICOTT, M.S.; HARRIS, S.R. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, Manual Therapy, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. **Physical Therapy**, v. 86, n.7, p. 955-73, July 2006.

MERLETTI, R. Standards for Reporting EMG Data. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.9, n.1, p.3-4, 1999.

MILANESI, J.M. *et al.* Severidade da desordem temporomandibular e sua relação com medidas cefalométricas cervicais. **Fisioterapia e Movimento**, v.26, p.79-86, 2013.

MONACO, A. *et al.* Comparison between sensory and motor transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorder: a controlled clinical trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v.14, p.2-8, 2013.

NIKOLAKIS, P. *et al.* Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.29, p.362-68, 2002.

NIKOLAKIS, P. *et al.* Exercise Therapy for Craniomandibular Disorders. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v.81, p.1137-42, 2000.

NUNES, L.J.; PAIVA, G. **Tratamento multidisciplinar das ATMs: Odontologia, Fisioterapia, Fonoaudiologia Psicologia**. São Paulo: Santos Editora, 2008.

OKESON J.P.; DE LEEUW R. Differential Diagnosis of Temporomandibular Disorders and Other Orofacial Pain Disorders. **Dental Clinics of North America**, v.55 (1), p.105-120, 2011.

OLIVEIRA, K.B. *et al.* Abordagem Fisioterapêutica na Disfunção da Articulação Temporomandibular. Revisão da Literatura. **Medicina da Reabilitação**, v.29 (3), p.64-4, 2010.

OLIVEIRA, W. **Disfunções temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

OLIVEIRA-CAMPELO, N.M. *et al.* The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.40, n.5, p.310-317, 2010.

PARK, G. *et al.* Reliability and usefulness of the pressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. **Annals of Rehabilitation Medicine**; v.35, p.412-417, 2011.

PEDRONI, C.R., BORINI, C.B., BÉRZIN, F. Electromyographic examination in temporomandibular disorders – evaluation protocol. **Brazilian Journal of Oral Science**, v.3, n.10, p.526-529, 2004.

PEDRONI, C.R., OLIVEIRA A.S., GUARATINI M.I. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.30, n.3, p.283-9, 2003.

PERTES, A.P.; GROSS, S.G. **Tratamento Clínico das Disfunções Temporomandibulares e da Dor Orofacial**. São Paulo: Quintessense, 2005.

PETRIE, A.; SABIN, C. **Estatística Médica**. 2 ed. São Paulo:Roca, 2007.

PIANCINO, M.G. *et al.* Surface EMG of jaw-elevator muscles and chewing pattern in complete denture wearers. **Journal of Oral Rehabilitation**,v.32, p.863-870, 2005.



PINHO, J. C. *et al.* Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.27, p.985-990, 2000.

PIOVESAN, E.J. *et al.* Utilização da Algometria de Pressão na Determinação dos Limiares de Percepção Dolorosa Trigemial em Voluntários Sádios. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.59 (1), p.92-96, 2001.

POLETTO, P.R. *et al.* Correlação entre métodos de auto-relato e testes provocativos de avaliação da dor em indivíduos portadores de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.8, n.3, p.223-29, 2004.

RICHARDSON, K. *et al.* The Effect of Oral Motor Exercises on Patients with Myofascial Pain of Masticatory System. **The New York State Dental Journal**, v.78, n.1, p.32-37, January, 2012.

RIES, L.G.K.; ALVES, M.C.; BÉZIN, F. Asymmetric activation of Temporalis, Masseter, and Sternocleidomastoid Muscles in Temporomandibular Disorder Patients. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v.26, n.1, p.59-64, 2008.

RODRIGUES, D., SIRIANI, A. O., BÉZIN, F. Effect of tens on the activation pattern of the masticatory muscles in TMD patients. **Brazilian Journal of Oral Science**, v.3, n.10, p.510-515, July/September 2004.

RODRIGUES-BIGATON, D. *et al.* Does masticatory muscle hyperactivity occur in individuals presenting temporomandibular disorders? **Brazilian Journal of Oral Science**, v.7, n.24, p.1497-1501, January/March 2008.

ROSÁRIO, J.L.P. *et al.* Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.1, p.12-8, 2008.

SALOME, W.; GANN, N.; JONES, D. Heating Effects of Ultrasound Applied to Extracted Molars. **Physiotherapy**, v.88, n.3, p.167-170, 2002.

SARRAFZADEH, J.; AHMADI, A.; YASSIN, M. The Effects of Pressure Release, Phonophoresis of Hydrocortisone, and Ultrasound on Upper Trapezius Latent Myofascial Trigger Point. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.93, p.72-77, 2012.

SATTAYUD, S.; BRALLEY, P. A study of the influence of low intensity laser therapy on painful temporomandibular disorders patients. **Laser Therapy**, v. 2, p.183-192, 2012.

SCHMID-SCHWAP, M. *et al.* Sex-Specific Differences in Patients with Temporomandibular Disorders. **Journal of Orofacial Pain**, v.27, n.1, p.42-50, 2013.

SHINOZAKI, E.B. *et al.* Clinical assessment of the efficacy of low-level laser therapy on muscle pain in women with temporomandibular dysfunction, by surface electromyography. **Brazilian Journal of Oral Science**, v.9; n.4, p.434-438, 2010.



SODERBERG G.L.; KUTSON, L.M. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. **Physical Therapy**, v.80, n.5, p.485-498, 2000.

- SRBELY, J.Z. *et al.* Stimulation of myofascial trigger points with ultrasound induces segmental antinociceptive effects: A randomized controlled study. **Pain**, v.139, p.260-266, 2009.
- TARTAGLIA, G.M. *et al.* Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.21, p.659-664, 2011.
- TECCO, S. *et al.* Surface electromyographic patterns of masticatory, neck, and trunk muscles in temporomandibular joint dysfunction patients undergoing anterior repositioning splint therapy. **European Journal of Orthodontics**, v.30, p.592-597, 2008.
- TOSATO, J. *et al.* Efeito da massoterapia e da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor e na atividade eletromiográfica de pacientes com disfunção temporomandibular. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v.14, n.2, p.21-26, 2007.
- TURNER, J.A. *et al.*, Targeting temporomandibular disorder pain treatment to hormonal fluctuations: A randomized clinical trial. **Pain**, v.152, p.2074-2084, 2011.
- TÜRKP, J.C. *et al.* Is there a superiority of multimodal as opposed to simple therapy in patients with temporomandibular disorders? A qualitative systematic review of literature. **Clinical Oral Implants Research**, v.18, n.3, p.138-150, 2007.
- TVRDY P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. **Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.**, v.151, p.133-136, 2007.
- VEDOLIN, G.M. *et al.* The impact of stress and anxiety on the pressure pain threshold of miofascial pain patients. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.36, p.312-21, 2009.
- WATSON, T. Ultrasound in contemporary physiotherapy practice. **Ultrasonics**, v.48, p.321-29, 2008.
- WEBER, P. *et al.* Frequência de sinais e sintomas de disfunção cervical em indivíduos com disfunção temporomandibular. **Jornal Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v.24, n.2, p.134-139, 2012.
- WEBER, P. *et al.* Mastigação e deglutição em mulheres jovens com desordem temporomandibular. **CoDAS**, v.24, n.4, p.375-380, 2013.
- WOZNIAK, K. *et al.* Surface electromyography in orthodontics - a literature review. **Medical Science Monitor**, v.19, p.416-423, 2013.
- ZUCCOLOTTO, M.C. *et al.* Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. **Gerodontology**, v.24, p.105-110, 2007.

## **ANEXOS**



## ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

|  |   |
|--|---|
|  <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE<br/>Conselho Nacional de Saúde<br/>Comissão Nacional de Ética em Pesquisa<br/>(CONEP)</p> | <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA<br/>Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa<br/>Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM<br/>REGISTRO CONEP: 243</p>  |
|--|---|

### PARECER PROTOCOLO DE PESQUISA

Protocolo CEP-UFSM: 23081.019091/2008-65      CAAE: 0281.0.243.000-08

Data entrada CEP: 01/12/2008      Data do parecer CEP: 03/10/2011

Data encaminhamento CONEP (caso necessário):      /      /

#### IDENTIFICAÇÃO

**Título do Projeto:** Sistema crânio-cérvico-mandibular: enfoque diagnóstico e terapêutico multifatorail

**Pesquisador Responsável:** Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

**Instituição:** Universidade Federal de Santa Maria.

**Unidade/Órgão:** Departamento de Fisioterapia e Reabilitação - CCS



**Área Temática:** III - Projeto fora das áreas temáticas especiais

#### OBJETIVOS DO PROJETO (Descrever os objetivos e metas do projeto)

Avaliar e implementar terapêutica global e interdisciplinar em indivíduos com Disfunção do Sistema Crânio-cérvico-mandibular, contemplando aspectos da postura corporal, oclusão, funções estomatognáticas, atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais, parâmetros baropodométricos, hipermobilidade articular generalizada e qualidade de vida.

#### RESUMO (Descrever o objeto de pesquisa, justificativa, condições de realização, aspectos metodológicos, cronograma, orçamento e financiamento)

Este estudo propõe-se a avaliar a hipermobilidade articular generalizada, parâmetros psicológicos, eletromiográficos, baropodométricos e biofotogramétricos de indivíduos com DTM e tratá-los utilizando métodos de correção postural (RPG), acupuntura e técnicas de terapia manual. Os sujeitos da pesquisa serão voluntários com sinais e sintomas de DTM, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 45 anos, provenientes do Serviço de Odontologia da UFSM e clínicas particulares. A amostra será dividida em 2 grupos. O primeiro será composto de sujeitos com sinais e sintomas de DTM diagnosticados por meio do Inventário Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares e que estejam adequados aos critérios de inclusão e exclusão determinados para o estudo. O grupo controle contará com voluntários classificados como sem DTM a partir do mesmo Inventário. Os procedimentos diagnósticos incluirão avaliação do sistema estomatognático por uma fonoaudióloga do SAF da UFSM, diagnóstico clínico através do Inventário Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares, avaliação postural e biofotogrametria digital através do protocolo de Kendall com registro fotográfico utilizando o software SAPO, avaliação baropodométrica através de plataforma computadorizada, avaliação eletromiográfica, exame dos músculos cervicais, avaliação da dor através da escala visual numérica e algometria, avaliação da hipermobilidade articular generalizada através do Escore de Beighton e avaliação de distúrbios de ansiedade e depressão através das Escalas de Beck, além da qualidade de vida, através do WHOQOL-bref. Então os indivíduos com DTM serão submetidos a 20 sessões de RPG, individuais, sendo um atendimento por semana. Ao final de 20 semanas os sujeitos serão reavaliados e serão determinadas as cadeias musculares responsáveis pela disfunção de cada paciente. Então serão utilizadas posturas básicas do método seguindo o protocolo de Marques. Estes indivíduos também serão submetidos à terapia manual e acupuntura. Serão 10 sessões de

|   |  |
|---|--|
|  <p><b>MINISTÉRIO DA SAÚDE</b><br/>Conselho Nacional de Saúde<br/>Comissão Nacional de Ética em Pesquisa<br/>(CONEP)</p> | <p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA</b><br/>Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa<br/>Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM<br/>REGISTRO CONEP: 243</p>  |
|---|--|

acupuntura após as quais serão reavaliados através de eletromiografia. Os sujeitos serão submetidos às avaliações diagnósticas antes e após os procedimentos terapêuticos para se estabelecer uma comparação dos resultados alcançados. Esta comparação se dará através da aplicação do teste t de Student ou Wilcoxon, para dados paramétricos e não paramétricos, respectivamente. O cronograma de execução prevê a seleção de amostra e coleta de dados entre maio e junho de 2009, a análise dos dados coletados entre junho e setembro de 2009, a elaboração das considerações finais e conclusões entre outubro e novembro de 2009 e a defesa final e divulgação dos resultados dezembro de 2009. No orçamento há a estimativa de gasto total de R\$ 1.444,00, que será de inteira responsabilidade da pesquisadora.

**CONSIDERAÇÕES** (Comentários gerais sobre o projeto: coerência dos objetivos, experiência dos autores, fundamentação teórica, amostragem, sujeitos, métodos, riscos e benefícios, privacidade e confidencialidade dos dados, TCLE. Apresentar as ponderações e recomendações.)

O projeto contém um referencial teórico vasto e atualizado. Os autores tem vasta experiência na área. A metodologia proposta contempla os objetivos do estudo e está bem descrita. A amostragem da pesquisa está definida, estando descritos os critérios de inclusão e exclusão. Entretanto, não está indicado como será feita a abordagem/convite e seleção dos pacientes provenientes de clínicas particulares, previsto no projeto. Também não fica claro quanto tempo durará a terapia manual e se as 3 diferentes intervenções terapêuticas ocorrerão concomitantemente ou não. Não fica claro, ainda, qual a função do grupo controle neste estudo, já que será composto por pessoas sem DTM e que não serão submetidos às intervenções terapêuticas. O TCLE esclarece os objetivos da pesquisa e como esta será desenvolvida, explicando cada avaliação diagnóstica a que o sujeito será submetido. Deixa claro os benefícios de participação na pesquisa e que os participantes poderão retirar seu consentimento em qualquer momento da pesquisa. Sugere-se a inclusão no TCLE dos desconfortos que poderão ocorrer tanto nas avaliações como nas intervenções terapêuticas, bem como que seja explicado melhor como ocorrerão estas últimas (se todos irão participar; quantos dia na semana, duração da sessão, tempo total de intervenção; objetivos desta). No Termo de Confidencialidade os pesquisadores se comprometem a preservar a identidade dos sujeitos participantes e os dados coletados junto ao Laboratório de Motricidade Oral do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da UFSM por um período de 5 anos, após o qual serão incinerados. Está anexo ao projeto a autorização institucional para a realização do estudo após a aprovação por este Comitê.

**ATENDIMENTO ÀS PENDÊNCIAS** (Em caso de protocolo Pendente, apontar a data do parecer e comentar o atendimento as questões recomendadas.)

**Sua solicitação de EMENDA inclusão na Metodologia, amostra e extensão de cronograma foi avaliada e obteve parecer favorável em 03/10/2011**



**Sua solicitação de Extensão de Cronograma foi avaliada e obteve Parecer favorável em: 09/03/2010.**

A Pesquisadora atendeu as pendências.

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| <b>PARECER</b>  |                 |
| <b>SITUAÇÃO</b> | <b>Aprovado</b> |

### OBSERVAÇÕES FINAIS

1 - De acordo com a Resolução CNS 196/96, as pendências devem ser respondidas pelo pesquisador responsável no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a partir da data de envio do

|   |  |
|---|--|
|  <p><b>MINISTÉRIO DA SAÚDE</b><br/>Conselho Nacional de Saúde<br/>Comissão Nacional de Ética em Pesquisa<br/>(CONEP)</p> | <p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA</b><br/>Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa<br/>Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM<br/>REGISTRO CONEP: 243</p>  |
|---|--|

parecer pelo CEP. Após este prazo o protocolo será considerado retirado e havendo interesse deve-se reiniciar o processo de registro de um novo protocolo.

2 – O pesquisador deve apresentar ao CEP:

**Dez/2012- Relatório final**



Prof. Dr. Félix Alexandre Antunes Soares  
Coordenador do CEP/UFSM





## ANEXO B – CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO PARA PESQUISA EM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (RDC/DTM) – EIXO I

NOME:.....  
 DATA DE NASCIMENTO:...../...../..... IDADE ATUAL:..... SEXO:.....  
 DATA DA AVALIAÇÃO: ...../...../..... EXAMINADOR:.....

### EXAME CLÍNICO

**1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?**

- 0 Nenhum
- 1 Direito
- 2 Esquerdo
- 3 Ambos

**2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor ?**

| Direito                                | Esquerdo                               |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma     | <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma     |
| <input type="checkbox"/> 1 Articulação | <input type="checkbox"/> 1 Articulação |
| <input type="checkbox"/> 2 Músculos    | <input type="checkbox"/> 2 Músculos    |
| <input type="checkbox"/> 3 Ambos       | <input type="checkbox"/> 3 Ambos       |

**3. Padrão de abertura:**

- 0 Reto
- 1 Desvio lateral direito (não corrigido)
- 2 Desvio lateral direito corrigido ("S")
- 3 Desvio lateral esquerdo (não corrigido)
- 4 Desvio lateral esquerdo corrigido ("S")
- 5 Outro tipo \_\_\_\_\_  
(Especifique)

**4. Extensão de movimento vertical**

*Incisivo superior utilizado*  11  21

a. Abertura sem auxílio sem dor   mm

b. Abertura máxima sem auxílio   mm

| Dor Muscular                        | Dor Articular                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma  | <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma  |
| <input type="checkbox"/> 1 Direito  | <input type="checkbox"/> 1 Direito  |
| <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 Ambos    | <input type="checkbox"/> 3 Ambos    |

**c. Abertura máxima com auxílio**  mm

| Dor Muscular           |          | Dor Articular          |          |
|------------------------|----------|------------------------|----------|
| <input type="text"/> 0 | Nenhuma  | <input type="text"/> 0 | Nenhuma  |
| <input type="text"/> 1 | Direito  | <input type="text"/> 1 | Direito  |
| <input type="text"/> 2 | Esquerdo | <input type="text"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="text"/> 3 | Ambos    | <input type="text"/> 3 | Ambos    |

**d. Trespasse incisal vertical**  mm

**5. Ruídos articulares (palpação)**

**a. abertura**

| Direito                                      |                      | Esquerdo                                     |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <input type="text"/> 0                       | Nenhum               | <input type="text"/> 0                       | Nenhum               |
| <input type="text"/> 1                       | Estalido             | <input type="text"/> 1                       | Estalido             |
| <input type="text"/> 2                       | Crepitação grosseira | <input type="text"/> 2                       | Crepitação grosseira |
| <input type="text"/> 3                       | Crepitação fina      | <input type="text"/> 3                       | Crepitação fina      |
| <input type="text"/> <input type="text"/> mm |                      | <input type="text"/> <input type="text"/> mm |                      |
| <i>(Medida do estalido na abertura)</i>      |                      |  |                      |

**b. Fechamento**

| Direito                                      |                      | Esquerdo                                     |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <input type="text"/> 0                       | Nenhum               | <input type="text"/> 0                       | Nenhum               |
| <input type="text"/> 1                       | Estalido             | <input type="text"/> 1                       | Estalido             |
| <input type="text"/> 2                       | Crepitação grosseira | <input type="text"/> 2                       | Crepitação grosseira |
| <input type="text"/> 3                       | Crepitação fina      | <input type="text"/> 3                       | Crepitação fina      |
| <input type="text"/> <input type="text"/> mm |                      | <input type="text"/> <input type="text"/> mm |                      |
| <i>(Medida do estalido no fechamento)</i>    |                      |  |                      |

**c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva**

| Direito                               |     | Esquerdo               |     |
|---------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| <input type="text"/> 0                | Não | <input type="text"/> 0 | Não |
| <input type="text"/> 1                | Sim | <input type="text"/> 1 | Sim |
| <input type="text"/> 8                | NA  | <input type="text"/> 8 | NA  |
| <i>(NA: Nenhuma das opções acima)</i> |     |                        |     |

**6. Excursões**a. Excursão lateral direita mm

| Dor Muscular           |          | Dor Articular          |          |
|------------------------|----------|------------------------|----------|
| <input type="text"/> 0 | Nenhuma  | <input type="text"/> 0 | Nenhuma  |
| <input type="text"/> 1 | Direito  | <input type="text"/> 1 | Direito  |
| <input type="text"/> 2 | Esquerdo | <input type="text"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="text"/> 3 | Ambos    | <input type="text"/> 3 | Ambos    |

b. Excursão lateral esquerda mm

| Dor Muscular           |          | Dor Articular          |          |
|------------------------|----------|------------------------|----------|
| <input type="text"/> 0 | Nenhuma  | <input type="text"/> 0 | Nenhuma  |
| <input type="text"/> 1 | Direito  | <input type="text"/> 1 | Direito  |
| <input type="text"/> 2 | Esquerdo | <input type="text"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="text"/> 3 | Ambos    | <input type="text"/> 3 | Ambos    |

c. Protrusão mm

| Dor Muscular           |          | Dor Articular          |          |
|------------------------|----------|------------------------|----------|
| <input type="text"/> 0 | Nenhuma  | <input type="text"/> 0 | Nenhuma  |
| <input type="text"/> 1 | Direito  | <input type="text"/> 1 | Direito  |
| <input type="text"/> 2 | Esquerdo | <input type="text"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="text"/> 3 | Ambos    | <input type="text"/> 3 | Ambos    |

d. Desvio de linha média mm

- 1 Direito  
 2 Esquerdo  
 8 NA

(NA: Nenhuma das opções acima)

**7. Ruídos articulares nas excursões****Ruídos direito**

|                       | Nenhum | Estalido | Crepitação grosseira | Crepitação fina |
|-----------------------|--------|----------|----------------------|-----------------|
| 7.a Excursão Direita  | 0      | 1        | 2                    | 3               |
| 7.b Excursão Esquerda | 0      | 1        | 2                    | 3               |
| 7.c Protrusão         | 0      | 1        | 2                    | 3               |

**Ruídos esquerdo**

|                       | Nenhum | Estalido | Crepitação grosseira | Crepitação fina |
|-----------------------|--------|----------|----------------------|-----------------|
| 7.d Excursão Direita  | 0      | 1        | 2                    | 3               |
| 7.e Excursão Esquerda | 0      | 1        | 2                    | 3               |
| 7.f Protrusão         | 0      | 1        | 2                    | 3               |

**INSTRUÇÕES, ÍTEMS 8-10**

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

**0** = Somente pressão (sem dor)

**1** = dor leve

**2** = dor moderada

**3** = dor severa

| <b>8. Dor muscular extraoral com palpação</b>   | <b>Direita</b> |   |   |   | <b>Esquerda</b> |   |   |   |
|---|----------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|
| <b>a. Temporal posterior</b> (1,0 Kg.) "Parte de trás da têmpora (atrás e imediatamente acima das orelhas)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>b. Temporal médio</b> (1,0 Kg.) "Meio da têmpora (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>c. Temporal anterior</b> (1,0 Kg.) "Parte anterior da têmpora (superior a fossa infratemporal e imediatamente acima do processo zigomático)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>d. Masseter superior</b> (1,0 Kg.) "Bochecha/ abaixo do zigoma (comece 1 cm a frente da ATM e imediatamente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente)."   | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>e. Masseter médio</b> (1,0 Kg.) "Bochecha/ lado da face (palpe da borda anterior descendo até o ângulo da mandíbula)."   | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>f. Masseter inferior</b> (1,0 Kg.) "Bochecha/ linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula)."   | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>g. Região mandibular posterior</b> (estilo-hióideo/ região posterior do digástrico) (0,5 Kg.) "Mandíbula/ região da garganta (área entre a inserção do esternocleidomastóideo e borda posterior da mandíbula. Palpe imediatamente medial e posterior ao ângulo da mandíbula)." | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>h. Região submandibular</b> (pterigóideo medial/ supra-hióideo/ região anterior do digástrico) (0,5 Kg.) "abaixo da mandíbula (2 cm a frente do ângulo da mandíbula)."   | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>9. Dor articular com palpação</b>  |                |   |   |   |                 |   |   |   |
| <b>a. Polo lateral</b> (0,5 Kg.) "Por fora (anterior ao trago e sobre a ATM)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>b. Ligamento posterior</b> (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)."   | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>10. Dor muscular intraoral com palpação</b>  |                |   |   |   |                 |   |   |   |
| <b>a. Área do pterigóideo lateral</b> (0,5 Kg.) "Atrás dos molares superiores (coloque o dedo mínimo na margem alveolar acima do último molar superior. Mova o dedo para distal, para cima e em seguida para medial para palpar)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |
| <b>b. Tendão do temporal</b> (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo coronóide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)."  | 0              | 1 | 2 | 3 | 0               | 1 | 2 | 3 |

## **APÊNDICES**



## APÊNDICE A – DIVULGAÇÃO DA PESQUISA EM MÍDIA ELETRÔNICA

### Convite para participação em pesquisa de mestrado do PPGDCH da UFSM



Se você é do sexo feminino, tem idade entre 20 e 40 anos e sente dores na face, dores de ouvido ou de cabeça, apresenta ruídos na articulação temporomandibular ou dificuldades para abrir a boca, poderá fazer parte de uma pesquisa que avalia o efeito imediato do ultrassom e alongamento sobre a dor e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios.

Interessados: entrar em contato com Jalusa Boufleur pelo fone **9129-2052** ou pelo email **[jalusaboufleur@yahoo.com.br](mailto:jalusaboufleur@yahoo.com.br)**





## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

**Mestranda Pesquisadora:** Jalusa Bouffleur

**Endereço para contato:** Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) – Rua Floriano Peixoto – 1751, 7º andar – Telefone (55)32209239 ou (55)9129-2052

**Profª Orientadora:** Drª. Ft. Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

**Profª Co-Orientadora:** Drª. Fg. Ana Maria Toniolo da Silva

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convido você a participar da minha pesquisa intitulada: „Resposta terapêutica do ultrassom e alongamento em pacientes com desordem temporomandibular: eletromiografia e algometria“ que se propõe a avaliar o efeito imediato da terapia com ultrassom associada ao alongamento dos músculos mastigatórios sobre a sensação dolorosa e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com disfunção temporomandibular.

Os procedimentos que incluem avaliação e tratamento da disfunção temporomandibular, serão realizadas por alunos do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria no Laboratório de Motricidade Orofacial, do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM.

As participantes deste estudo serão submetidas a uma avaliação inicial, que inclui anamnese, eletromiografia de superfície, algometria e uma avaliação da gravidade da disfunção temporomandibular através do Índice Temporomandibular (Pehling). Após a avaliação, será definido, por sorteio, a ordem de aplicação dos recursos terapêuticos: 1- Ultrassom, 2- Ultrassom combinado com alongamento dos músculos mastigatórios e 3- Placebo (Ultrassom com intensidade zerada). Cada paciente receberá um atendimento semanal com cada um dos recursos terapêuticos na respectiva ordem de sorteio, durante 3 semanas. Após cada tratamento serão repetidas as avaliações de eletromiografia de superfície, algometria e do índice de gravidade da disfunção temporomandibular (Pehling).

A algometria será realizada para avaliar a percepção dolorosa à pressão aplicada sobre os músculos mastigatórios e cervicais. Será utilizado o algômetro

analógico, um aparelho que possui uma ponteira de borracha de 1 cm conectada em sua extremidade, que será usada para aplicar determinada pressão na área selecionada perpendicular a superfície muscular. Você será orientado a informar o momento em que a sensação de pressão passa a ser dolorosa.

Na avaliação eletromiográfica, que consiste em um método não invasivo para verificar o comportamento da atividade elétrica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior bilateralmente), será utilizado o eletromiógrafo de superfície da marca Miotec®. Anteriormente a colocação dos eletrodos sobre a pele será realizada a limpeza da mesma com gaze e álcool 70%. As coletas serão realizadas com o indivíduo sentado em uma cadeira, com os pés apoiados no solo nas seguintes situações: repouso, MIH (paciente será orientado a apertar os dentes por 5 segundos), CVM (paciente será orientado a apertar os dentes com o material *Parafilm* colocado entre os primeiros e segundos molares, durante 5 segundos) e mastigação com goma de mascar.

O Índice Temporomandibular (Pehling) será utilizado para determinar a gravidade da disfunção temporomandibular. Ele é composto por 3 domínios: o índice de função (FI), relacionado a dor, limitação da amplitude de movimento mandibular ou desvios durante o movimento de abertura da mandíbula; o índice muscular (MI), que mensura a dor a palpação das estruturas orais e extraorais, e o índice articular (IA), que mensura a dor a palpação em dois sítios de cada articulação temporomandibular assim como a incidência de ruídos articulares nas mesmas.

O ultrassom terapêutico será utilizado com o objetivo de aliviar a dor, relaxar a musculatura e melhorar a extensibilidade do colágeno. Será aplicado sobre a região da articulação temporomandibular e músculo masseter em movimentos circulares durante 3 minutos. Este recurso será utilizado isoladamente e concomitantemente ao alongamento do músculo masseter através da abertura da boca com os lábios selados e a mão do terapeuta colocada embaixo do queixo do paciente.

Ao final da pesquisa, serão oferecidas ao paciente as informações sobre os resultados das avaliações e quais as condutas sugeridas para o caso, que poderão ser: encaminhamento do paciente para avaliação médica ou de outros profissionais (quando houver a necessidade) e/ou para atendimento fonoterápico, fisioterápico ou odontológico.

Os examinados se beneficiarão em participar da pesquisa, pois os resultados obtidos com os exames fornecerão informações sobre as suas dificuldades, além de oportunizar em alguns casos, o atendimento terapêutico no próprio serviço.

É importante ressaltar que os participantes desta pesquisa podem ter mais brevemente acesso à terapia, porém aqueles que não desejarem participar da mesma terão vaga garantida na fila de espera do SAF ou do serviço de Fisioterapia do Hospital Universitário da UFSM para serem atendidos nos estágios curriculares, de acordo com os procedimentos usuais do Serviço.

Esta pesquisa não oferece risco. O desconforto poderá existir devido ao tempo total da avaliação. Vale lembrar que a participação neste estudo não lhe acarretará nenhum custo e, por outro lado, nenhum benefício financeiro; sendo, portanto, exercida de forma voluntária.

Será mantida a confidencialidade das informações referentes à identidade dos participantes.

Os dados coletados serão armazenados em banco de dados no laboratório de motricidade orofacial por, no máximo, 5 anos, sob responsabilidade das coordenadoras do projeto, e ao término deste período os mesmos serão incinerados.

Declaração dos participantes:

- Fui informado detalhadamente por \_\_\_\_\_ sobre os objetivos, condições, natureza, procedimentos e duração do estudo. As vantagens e desvantagens me foram explicadas de forma detalhada.
- Tive tempo suficiente para fazer perguntas e essas me foram respondidas de forma completa e detalhada. Além disso, posso, a qualquer momento solicitar novos esclarecimentos.
- Li e compreendi a folha de informação, havendo recebido uma cópia da mesma.
- Estou ciente de que posso a qualquer tempo reverter minha decisão de autorizar minha participação no estudo, sem precisar apresentar razões e sem, por isso, incorrer em qualquer sanção.
- Tenho conhecimento de que todos os dados pessoais serão mantidos em total confidencialidade, ou seja, em nenhuma hipótese será citado meu nome, na divulgação de resultados deste estudo.
- Estou ciente de que por se tratar de um serviço de clínica-escola, dentro de uma universidade, os dados levantados a partir deste projeto serão analisados com

objetivo científico e poderão ser desenvolvidas pesquisas que serão publicadas em revistas da área, com objetivo de informar a população e pesquisadores com relação aos dados coletados.

Assim, eu \_\_\_\_\_,  
portador (a) da carteira de identidade de número \_\_\_\_\_, afirmo que, após a leitura deste documento e de esclarecimentos dados pela mestrande Jalusa Bouffleur, sobre os itens acima, concordo com a realização desta pesquisa e autorizo a participação, como também autorizo a publicação em meio acadêmico dos dados, informações e outros procedimentos coletados nesta pesquisa.

Assinatura

\_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora (Ft. Jalusa Bouffleur) \_\_\_\_\_

—

**Toda e qualquer dúvida poderá ser esclarecida, a qualquer momento, pela pesquisadora Jalusa Bouffleur pelo telefone (55) 9129-2052**

Santa Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_

**Para maiores esclarecimentos entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP – UFSM pelo endereço: Av. Roraima, 1000 – Prédio da Reitoria – 7º andar – sala 702 Cidade Universitária – Bairro Camobi 97105 900 – Santa Maria – RS Tel (55) 32209362 - email: [comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br)**

## APÊNDICE C – FICHA DE ANAMNESE

### FICHA DE ANAMNESE/DTM

|                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| NOME:.....                           |                              |
| TELEFONE:.....                       |                              |
| DATA DE NASCIMENTO:...../...../..... | IDADE ATUAL:..... SEXO:..... |
| PESO: .....                          | ALTURA:.....                 |
| PROFISSÃO:.....                      |                              |
| ENDEREÇO:.....                       |                              |
| .                                    |                              |
| DATA DA AVALIAÇÃO:.....              | EXAMINADOR:.....             |
| DIAGNÓSTICO                          | DO                           |
| RDC:.....                            |                              |

1. Qual a sua queixa principal? \_\_\_\_\_
2. Está relacionada a algum evento (estresse, trauma, tratamento dentário, abertura excessiva da boca, etc...)? \_\_\_\_\_
3. Você sente dor:  
( ) em repouso ( ) ao acordar ( ) fim do dia ( ) durante atividade
4. Tipo de dor:  
( ) persistente (sempre) ( ) recorrente (vai e volta) ( ) uma vez só
5. Você já fez uso de aparelho dentário?  
( ) Não  
( ) Sim Por quanto tempo? \_\_\_\_\_  
( ) Está fazendo uso
6. Você faz uso de prótese dentária (chapa)?  
( ) Não  
( ) Sim ( ) Parcial (só embaixo ou só em cima)  
( ) Total (embaixo e em cima)
7. Você já realizou implante dentário?

( ) Não

( ) Sim Lado Direito ( ) Quantos dentes? \_\_\_\_\_

Lado Esquerdo ( ) Quantos dentes? \_\_\_\_\_

8. Faz uso de placa mio-relaxante e/ou oclusal?

( ) Não ( ) Sim

Tipo de placa: \_\_\_\_\_ ( ) Uso Noturno ( ) Uso Diurno

Material da placa (acrílico, silicone): \_\_\_\_\_

Quanto tempo? \_\_\_\_\_

Data da última revisão: \_\_\_\_\_

9. Você tem tido problemas de dor de cabeça ou enxaquecas? ( ) Não ( ) Sim

Quando foi o último episódio? \_\_\_\_\_

10. Você sente dor na região do pescoço e/ou ombros?

( ) Não ( ) Sim

11. Você tem dor no ouvido?

( ) Não ( ) Sim

12. Costuma tomar analgésicos/antidepressivos ou relaxantes musculares?

( ) Não ( ) Sim

Com que frequência? \_\_\_\_\_

13. Você faz uso de contraceptivo oral?

( ) Não ( ) Sim Qual? \_\_\_\_\_ Dia ciclo menstrual: \_\_\_\_\_

14. Você é uma pessoa: ( ) tensa ( ) ansiosa ( ) depressiva

15. Como é a sua mastigação?

( ) lado Direito ( ) lado Esquerdo ( ) Ambos os lados

16. Hábitos Oraís Parafuncionais

|                                    |                              |                              |            |             |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------|-------------|
| Umidificar os lábios:              | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> sim |            |             |
| Bruxismo ( <i>ranger dentes</i> ): | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> sim | [ ] diurno | [ ] noturno |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Apertamento dentário: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim [ ] diurno [ ] noturno |  |  |  |
| Onicofagia (roer unhas): <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim                     |  |  |  |
| Morder mucosa oral: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim                          |  |  |  |
| Morder objetos: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim Qual: _____                  |  |  |  |

## 17. Sono

|                        |                              |                                   |                              |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Agitado:               | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Fragmentado:           | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Ronco:                 | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Sialorréia (baba):     | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Apnéia:                | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Boca aberta ao dormir: | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |
| Boca seca ao acordar:  | <input type="checkbox"/> não | <input type="checkbox"/> às vezes | <input type="checkbox"/> sim |

18. Qualidade do sono: (EVA) Grau: \_\_\_\_\_ (0 a 10)

## 19. Respiração

16.a. Doença respiratória

( ) Não ( ) Sim

Qual? \_\_\_\_\_

16.b. Tabagismo

( ) Não ( ) Sim

Anos/maço<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_

16.c. Padrão ventilatório

( ) Apical ( ) Costo-diafragmático ( ) Diafragmático

16.d. Modo respiratório

( ) nasal ( ) oral/oro-nasal

## 20. Simetria facial

( ) face aparentemente simétrica ( ) face assimétrica

OBS.: \_\_\_\_\_

<sup>3</sup> Quanto tempo (anos) x quantos cigarros/dia

21. Presença de Distúrbios musculoesqueléticos congênitos (anquilose condilar, outras malformações) ou de desenvolvimento facial (prognatismo, retrognatismo)

---

22. Exame de imagem

---

23. Em uma escala de 0 a 10, se você tivesse que dar uma nota para sua dor na face agora, NESTE EXATO MOMENTO, que nota você daria, onde 0 é “nenhuma dor” e 10 é “a pior dor possível”?

24.

NENHUMA DOR **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** A PIOR DOR POSSÍVEL

|              |     |  |
|--------------|-----|--|
| Primeiro dia | pré |  |
|              | pós |  |
| Segundo dia  | pré |  |
|              | pós |  |
| Terceiro dia | pré |  |
|              | pós |  |



