

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

**POSTURA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:  
AVALIAÇÃO FOTOGRAFOMÉTRICA,  
BAROPODOMÉTRICA E ELETROMIOGRÁFICA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Juliana Alves Souza**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**POSTURA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:  
AVALIAÇÃO FOTOGRAFÉTRICA,  
BAROPODOMÉTRICA E ELETROMIOGRÁFICA**

**por**

**Juliana Alves Souza**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, área de concentração em Audição e Linguagem, 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> Dr<sup>a</sup> Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa**

**Coorientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Maria Toniolo da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

S729p Souza, Juliana Alves

Postura e disfunção temporomandibular: avaliação fotogramétrica, baropodométrica e eletromiográfica / por Juliana Alves Souza. – Santa Maria, 2010.

130f. ; 30 cm.

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, 2010.

1. Medicina 2. Fonoaudiologia 3. Distúrbios da comunicação  
4. Postura 5. Disfunção temporomandibular 6. Funções Estomatognáticas 7. Fotogrametria 8. Baropodometria  
9. Eletromiografia I. Corrêa, Eliane Castilhos Rodrigues II. Silva, Ana Maria Toniolo da III. Título.

CDU 616.716 – Ed. 1997

Ficha catalográfica elaborada por  
Josiane S. da Silva - CRB-10/1858

---

© 2009

Todos os direitos autorais reservados a Juliana Alves Souza. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua João Goulart, nº 540/301, Bairro Camobi, Santa Maria – RS, 97105 220

Fones: (55) 99740619 / (55) 3226 7213

Endereço eletrônico: [fisioju@yahoo.com.br](mailto:fisioju@yahoo.com.br)

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

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

**POSTURA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:  
AVALIAÇÃO FOTOGAMÉTRICA,  
BAROPODOMÉTRICA E ELETROMIOGRÁFICA**

Elaborada por

**Juliana Alves Souza**

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>. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

**Débora Bevilaqua Grossi, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. (FMRP)**  
(membro)

**Claudio Figueiró, Prof. Dr. (UFSM)**  
(membro)

Santa Maria, 1º de Março de 2010.

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço, primeiramente, ao meu esposo, que é meu “braço direito”, Giancarlo. Obrigada pelo amor, pela confiança, pelo respeito, por aceitar e acreditar nas minhas escolhas e pela ajuda nos momentos mais difíceis.*

*A minha família, obrigada pela paciência e por entenderem minhas angústias e ausências. Vocês moram no meu coração!*

*A minha querida orientadora Eliane Corrêa por ser um exemplo de profissional e professora, pelo carinho, apoio, paciência e confiança a mim dedicados. Teus ensinamentos desde a época da graduação em fisioterapia foram fundamentais para o meu crescimento pessoal, profissional e científico. Muito obrigada!*

*A minha coorientadora, professora Ana Maria Toniolo, pelas contribuições e incentivo no desafio da interdisciplinaridade.*

*Aos membros da banca Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora Bevilaqua Grossi, Prof. Dr. Claudio Figueiró e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carolina Mezzomo, pela gentileza e disponibilidade em participar da comissão examinadora deste trabalho.*

*Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, pela parceria e respeito nessa caminhada; em especial, à Fonoaudióloga Geovana Bolzan, pela amizade, sinceridade e troca de conhecimentos. A querida amiga e colega Fernanda Pasinato! Nunca poderei agradecer por toda ajuda. Tu és uma pessoa especial que sempre estará em meu coração.*

*Às Mestres em Distúrbios da Comunicação Humana, Débora Basso, Flávia Almeida, Clarissa Krob e Angela Busanelo, pela parceria, amizade, auxílio e colaboração.*

*A todos os amigos que torceram pela concretização desse trabalho Jovana, Daniel, Simone, Lauren, Marlove, Janice, Graciele, Luane... Entre outros tantos, obrigada pelas palavras de incentivo, pelos ouvidos pacientes, pelo carinho, pelos momentos compartilhados e, principalmente, pela amizade!*

*Aos meus colegas do hospital e da clínica pela compreensão, auxílio e incentivo.*

*À coordenação e professores do Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, pela dedicação, profissionalismo e qualidade acadêmica.*

*Agradeço aos funcionários do SAF e às secretárias Clara (Departamento de Fisioterapia) e Adriana (PPGDCH) pela atenção e auxílio.*

*Às professoras Analice Marquezzan e Anaelena Ethur pela realização das análises estatísticas, pelas explicações e por toda a atenção a mim dedicada.*

*À Marisa pela correção ortográfica e ao Felipe e Lili pela tradução para o inglês.*

*Agradeço ao Departamento de Odontologia Restauradora da UFSM por ter encaminhado os pacientes com disfunção, para participarem do estudo.*

*Por fim, agradeço de maneira muito especial, a todos os voluntários que participaram desse estudo. A colaboração de vocês, a paciência e disponibilidade foram fundamentais para concretização desse trabalho. Obrigada!*

*“Quando a gente pensa que sabe todas as respostas,  
vem a vida e muda todas as perguntas.”*

*Autor desconhecido*



# RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana  
Universidade Federal de Santa Maria

## POSTURA E DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: AVALIAÇÃO FOTOGRAMÉTRICA, BAROPODOMÉTRICA E ELETROMIOGRÁFICA

AUTORA: JULIANA ALVES SOUZA

ORIENTADORA: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA

COORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 1º de Março de 2010.

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma patologia prevalente, com manifestações e sintomas que envolvem as estruturas do complexo crânio-cérvico-mandibular e prejuízo das funções estomatognáticas. A etiologia é multifatorial e, dentre os fatores desencadeantes e perpetuantes, tem sido referida a postura corporal. Porém, não existe um consenso na literatura da relação entre postura e DTM. Diante dessas controvérsias, esse estudo teve por objetivo avaliar a postura corporal, a distribuição das pressões plantares e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais em indivíduos com e sem DTM. Sessenta indivíduos, de ambos os gêneros, foram classificados pelo instrumento Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD) e divididos em grupo estudo (GE - 30 indivíduos, com idade média  $25 \pm 4$  anos) e grupo controle (GC - 30 indivíduos, com idade média  $22 \pm 2$  anos). Avaliou-se a postura corporal por fotogrametria (*software SAPO v 0.68@*) nas vistas anterior, lateral esquerda e posterior; a distribuição das pressões plantares por baropodometria (*software Footwork*) e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior) e cervicais (esternocleidomastóideo e trapézio superior), bilateralmente. Estas últimas avaliações realizadas nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação. O GE caracterizou-se por apresentar DTM de origem mista (muscular e articular). Observaram-se diferenças significantes em 33,33% das medidas fotogramétricas entre os indivíduos com e sem DTM. A distância cervical ( $p=0,0043$ ), inclinação do tronco ( $p= 0,0038$ ) e valgismo dos calcâneos (direito  $p=0,0087$ ; esquerdo  $p=0,0444$ ) foram significativamente maiores no GE e os indivíduos do GC apresentaram significante deslocamento anterior do alinhamento vertical corporal ( $p=0,033$ ) e anteversão pélvica ( $p=0,0031$ ). Na avaliação baropodométrica não houve diferenças entre os grupos. Porém, os indivíduos com DTM apresentaram diferença significativa entre repouso e máxima intercuspidação ( $p=0,0274$ ), com deslocamento anterior do centro de pressão nesta última, tendendo a normalização da distribuição das pressões plantares. Na avaliação eletromiográfica, somente o músculo temporal esquerdo estava significativamente mais ativo, no repouso, nos indivíduos do GE ( $p= 0,0147$ ), não havendo diferença na máxima intercuspidação entre os grupos. A atividade elétrica aumentou significativamente do repouso para a máxima intercuspidação nos músculos cervicais em todos os indivíduos. Observaram-se correlações significantes entre a postura da coluna cervical alta e a atividade eletromiográfica dos masseteres direito e esquerdo no GE na máxima intercuspidação ( $p=0,0440$ ;  $p= 0,0430$ , respectivamente). A partir dos resultados encontrados concluiu-se que a relação entre postura e DTM não pode ser totalmente esclarecida. Apesar dos indivíduos com DTM apresentarem maior desalinhamento na postura corporal global, não houve diferença na distribuição das pressões plantares e na atividade elétrica da maioria dos músculos avaliados entre os grupos. Entretanto, na máxima intercuspidação, os resultados da avaliação baropodométrica e as correlações entre fotogrametria e eletromiografia, em indivíduos com DTM, sugerem a relação funcional entre os sistemas estomatognático e postural.

Palavras chave: desordem temporomandibular, postura, fotogrametria, baropodometria, eletromiografia.

## ABSTRACT

Mastership Degree Dissertation  
Mastership Course on Human Communication Disorders  
Federal University of Santa Maria

### POSTURE AND TEMPOROMANDIBULAR DISORDER: PHOTOGRAMMETRIC, BAROPODOMETRIC AND ELECTROMYOGRAPHIC ASSESSMENT

AUTHOR: JULIANA ALVES SOUZA  
MAIN SUPERVISOR: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA  
OTHER SUPERVISOR: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA  
Date and Local of Defense: Santa Maria, March 1<sup>st</sup> 2010.

The temporomandibular disorder (TMD) is a prevalent disease, with manifestations and symptoms involving the structures of the cranio-cervical-mandibular complex and damage of stomatognathic functions. The etiology is multifactorial and, among the factors triggering or perpetuating, has been referred to the body posture. However, a consensus does not exist in the literature about the relationship posture and TMD. In the view of these controversies, this study aimed to evaluate the body posture, the distribution of plantar pressure and the electrical activity of masticatory and cervical muscles in individuals with and without TMD. Sixty individuals of both genders were classified by the Instrument Diagnostic Criteria for Research on Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) and divided into study group (SG - 30 individuals, mean age  $25 \pm 4$  years) and control group (CG - 30 individuals, mean age  $22 \pm 2$  years). The body posture was evaluated by photogrammetry (*software SAPo v 0.68®*) in the anterior, lateral left and posterior view, the plantar pressure distribution by baropodometry (*software Footwork*) and electrical activity of masticatory muscles (masseter and anterior temporal) and neck (sternocleidomastoid and trapezius), bilaterally. These last evaluations accomplished in the situations of rest and maximal intercuspal jaw position. The SG was characterized by presenting TMD of mixed origin (muscular and articular). Significant differences were observed in 33.33% of photogrammetric measurements between individuals with and without TMD. The cervical distance ( $p= 0,0043$ ), trunk inclination ( $p= 0,0038$ ) and valgus of the calcaneus (right  $p= 0,0087$ , left  $p= 0,0444$ ) were significantly larger in the SG and CG individuals showed significant anterior displacement of the vertical alignment of the body ( $p= 0,033$ ) and anterior pelvic tilt ( $p= 0,0031$ ). In baropodometric evaluation differences between groups were not found. However, the TMD patients were significantly different between rest and maximum intercuspal position ( $p= 0,0274$ ), with anterior displacement of the center of pressure in the latter tending to normalization of the distribution of plantar pressure. On electromyographic examination only the left temporal muscle was significantly more active at rest, in individuals of SG ( $p= 0,0147$ ), with no difference in maximum intercuspal between the groups. The electrical activity increased significantly from the rest to the maximal intercuspal jaw position on the cervical muscles in all individuals. It was observed significant correlations between the posture of the upper cervical spine and the electromyographic activity of right and left masseter in the SG ( $p= 0,0440$ ,  $p= 0,0430$ , respectively), during maximal intercuspal position. From the results it is concluded that the relationship between posture and TMD can not be fully clarified. Although individuals with TMD present more misalignment of the overall body posture, no difference in the distribution of plantar pressures and in the electrical activity of most muscles tested between the groups was observed. However, in the maximal intercuspal, the results of baropodometry and the correlations between photogrammetry and electromyography, in individuals with TMD, suggest the functional relationship of stomatognathic and postural systems.

Keywords: temporomandibular disorder, posture, photogrammetry, baropodometry, electromyography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Ilustrações referentes ao artigo de pesquisa: “Postura corporal global e distribuição das pressões plantares em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular ”**

FIGURA 1 - Marcadores anatômicos e medidas da avaliação fotogramétrica nas vistas anterior (a); lateral (b) e posterior (c).....	55
FIGURA 2 - Registro baropodométrico da distribuição das pressões plantares (software Footwork).....	56

**Ilustração referente ao artigo de pesquisa: “Postura da cabeça e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular”**

FIGURA 1 - Referências ósseas e medidas utilizadas na avaliação fotogramétrica: ângulo A1 – postura da cabeça no plano frontal (a); ângulo A2 – anteriorização da cabeça (b); ângulo A3 – posição relativa da coluna cervical alta (c).....	73
---	----

## LISTA DE TABELAS

**Tabelas referentes ao artigo de pesquisa: “Postura corporal global e distribuição das pressões plantares em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular”**

TABELA 1 – Valores médios e desvios-padrão da avaliação fotogramétrica nas vistas anterior, lateral esquerda e posterior dos grupos estudo e controle..... 59

TABELA 2 – Valores médios e desvios-padrão da distribuição das pressões plantares nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação (isometria) entre e intragrupos estudo e controle..... 60

**Tabelas referentes ao artigo de pesquisa: “Postura da cabeça e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular”**

TABELA 1 – Valores médios e desvios-padrão da avaliação fotogramétrica da postura da cabeça dos grupos estudo e controle..... 76

TABELA 2 – Valores médios e desvios-padrão dos registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios dos grupos estudo e controle no repouso mandibular e máxima intercuspidação..... 77

TABELA 3 – Valores médios e desvios-padrão dos registros eletromiográficos dos músculos cervicais dos grupos estudo e controle no repouso mandibular e máxima intercuspidação..... 77

TABELA 4 – Correlações entre avaliação fotogramétrica e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais no repouso mandibular e máxima intercuspidação.....	78
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A/D – Conversor analógico/digital

Ag/AgCl – Eletrodos Prata/Cloridato de Prata

ATM – Articulação Temporomandibular

CEP – Comitê em Ética e Pesquisa

CVM – Contração Voluntária Máxima

dB – Decibéis

D – Direito, E – Esquerdo

DC – Distância Cervical

DL – Distância Lombar

DP – Desvio Padrão

DTM – Disfunção Temporomandibular

ECM – Músculo Esternocleidomastoideo

EIAS – Espinha Ilíaca Anterossuperior

EMG – Eletromiografia

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Estudo

GΩ – Gigaohm

Hz – Hertz

ISEK – International Society of Electromyography and Kinesiology

KHz – KiloHertz

μV – Microvolts

RDC/TMD – critério de diagnóstico em pesquisa para disfunções temporomandibulares

RMS – Root Mean Square – Raiz Quadrada Média

SAF – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico

SAPO – *Software* de Avaliação Postural

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Documento de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM.....	101
ANEXO B	Instrumento de Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/DTM).....	102
ANEXO C	Protocolo do <i>Software</i> para Avaliação Postural – SAPO.....	115

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Divulgação da pesquisa na mídia impressa e eletrônica.....	119
APÊNDICE B	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	121
APÊNDICE C	Termo de confidencialidade dos dados/pesquisa.....	123
APÊNDICE D	Termo de Autorização Institucional do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico/ SAF/ UFSM.....	124
APÊNDICE E	Avaliação fotogramétrica.....	125
APÊNDICE F	Avaliação baropodométrica.....	126
APÊNDICE G	Avaliação eletromiográfica.....	127



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Disfunção temporomandibular.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Postura corporal e disfunção temporomandibular.....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Avaliação da postura corporal.....	27
2.2.2 Avaliação das forças e pressões plantares.....	30
<b>2.3 Eletromiografia nas disfunções temporomandibular e postural.....</b>	<b>34</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Tipo de estudo.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Seleção dos voluntários.....</b>	<b>40</b>
3.2.1 Aspectos éticos.....	40
3.2.2 Critérios de inclusão.....	41
3.2.3 Critérios de exclusão.....	41
<b>3.3 Procedimentos.....</b>	<b>42</b>
3.3.1 Exame clínico RDC/TDM.....	42
3.3.2 Avaliação fotogramétrica.....	43
3.3.3 Avaliação baropodométrica.....	45
3.3.4 Avaliação eletromiográfica.....	46
<b>3.4 Análise estatística.....</b>	<b>48</b>
<b>4 ARTIGOS DE PESQUISA.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1 Postura corporal global e distribuição das pressões plantares em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2 Postura da cabeça e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular.....</b>	<b>68</b>

<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>87</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>118</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O sistema estomatognático integra uma das mais complexas unidades anatômicas e funcionais do corpo humano. Constitui-se de estruturas esqueléticas, arcadas dentárias, tecidos moles, articulações temporomandibulares e músculos. Estruturas que trabalham em harmonia na realização das funções de mastigação, deglutição, respiração e fono-articulação (PAIVA *et al.*, 2008).

Em particular, a articulação temporomandibular (ATM) apresenta conexões ligamentares e neuromusculares com a região cervical e a base do crânio, formando o sistema crânio-cérvico-mandibular. O conjunto de desordens que afetam a ATM, os músculos mastigatórios e as estruturas relacionadas é denominado disfunção temporomandibular (DTM) (OKESON, 2000; CUCCIA e CARADONA, 2009).

A DTM é uma condição prevalente em 20 a 75% da população em geral, principalmente mulheres entre 20 e 45 anos de idade. Clinicamente manifestada por dor e limitação nos movimentos mandibulares, ruídos articulares, sensibilidade muscular e ou articular. Associa-se, na maioria das vezes, a sintomas que afetam a região da cabeça e coluna cervical (DURHAM, 2008; BIASOTTO-GONZALEZ, 2005).

Considerada uma moléstia dos tempos modernos, pois o estresse emocional é um fator ativo importante, várias hipóteses têm sido relacionadas às causas da DTM; todas refletindo fatores heterogêneos. Esta característica multifatorial determina um diagnóstico difícil e, conseqüentemente, a definição de um tratamento específico é motivo de debate entre os profissionais da saúde. O consenso atual é que, como múltiplos fatores podem contribuir para o quadro disfuncional, a abordagem deve ser interdisciplinar.

A terapêutica envolve não só a ATM em si, mas o paciente como um todo. Nesse sentido, aspectos comportamentais, psicossociais, raciais, congênitos, entre outros, devem ser avaliados. O RDC/TMD é um instrumento de Critérios de Diagnósticos em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares (DWORKIN e LERESCHE, 1992), universalmente aceito e validado, que contempla essa finalidade, pois reflete a interação entre as dimensões física e psicológica da dor orofacial.

Além disso, como o sistema estomatognático integra o sistema musculoesquelético, seus distúrbios descompensam a harmonia postural, assim como os desvios posturais desequilibram o sistema estomatognático (BRICOT, 2001). Dessa forma, aspectos da postura corporal também devem ser abordados na avaliação e tratamento da DTM.

Estudos demonstram que indivíduos com DTM apresentam mais alterações posturais, principalmente na postura da cabeça, o que pode proporcionar uma situação de desvantagem biomecânica na ATM e contribuir para o quadro de disfunção (NICOLAKIS *et al.*, 2000; YI, GUEDES e VIEIRA, 2003; LEE, OKESON e LINDROTH, 1995). Também, que pela interação entre o sistema neuromuscular craniofacial e cervical, diferentes posturas de cabeça alteram a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios (BOYD *et al.*, 1987) e diferentes atividades dos músculos mastigatórios alteram o sinal eletromiográfico dos músculos cervicais e posturais (CENEVIZ *et al.*, 2006; VALENTINO e MELITO, 1991; BERGAMINI *et al.*, 2006).

A propriocepção muscular e articular do complexo crânio-cérvico-mandibular é capaz de interferir no sistema tônico postural. De acordo com alguns estudos, a modificação na posição da mandíbula e/ou a presença de DTM influencia no controle postural corporal (YOSHIMO, HIGASHI E NAKAMURA, 2003; BRACCO, DEREGIBUS e PISCETTA, 2004; RIES e BÉRZIN, 2008).

De fato, quando a cabeça está numa postura mais anteriorizada, uma cascata de compensações descendentes pode ser iniciada. Contudo, alterações posturais ascendentes, podais, dos membros inferiores e da cintura pélvica podem levar a assimetrias na posição da cabeça e ombros e desequilíbrios musculares e articulares na ATM (VALENTINO, FABOZZO e MELITO, 1991; BRICOT, 2001; TECCO *et al.*, 2007).

Entretanto, apesar das evidências, a influência da postura corporal no aparecimento e ou perpetuação dos sinais e sintomas da DTM não é totalmente esclarecida. A maioria dos estudos que verificaram essa relação são observações clínicas e apresentam deficiências metodológicas que impedem de se chegar a conclusões consistentes.

Para investigar a relação entre a postura corporal e a presença de DTM, o primeiro passo é a avaliação postural. Entre os recursos disponíveis para essa avaliação, estão a fotogrametria e a baropodometria. A primeira permite aplicar

técnicas fotogramétricas às imagens de fotografias, usando-se referências ósseas, planos e eixos, a fim de se calcularem os ângulos corporais. Enquanto a segunda demonstra, por meio de uma plataforma com sensores de pressão dispostos sobre sua superfície, a distribuição das pressões plantares nos quadrantes anterior, posterior e lateral, a área de apoio em contato com o solo e os pontos de sobrecarga na planta dos pés. Em relação às características musculares, a eletromiografia de superfície fornece informações objetivas. Contudo, importa observar a metodologia de aplicação e a adequada instrumentação, a fim de se obter informações seguras e corretas.

Diante do exposto, pretende-se, com este estudo, avaliar a postura corporal, a distribuição das pressões plantares e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais de indivíduos com e sem DTM.

A presente pesquisa foi estruturada em seis capítulos. O primeiro destinado à introdução geral; o segundo, à revisão de literatura; o terceiro, aos aspectos metodológicos; o quarto, aos artigos científicos elaborados a partir dos resultados encontrados; o quinto, às considerações finais e conclusões do estudo e o sexto, ao referencial bibliográfico utilizado em todo o estudo.

O primeiro artigo a que se refere o capítulo quatro se propõe a avaliar a postura corporal e a distribuição das pressões plantares de 60 indivíduos, de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 35 anos, divididos de acordo com os Critérios de Diagnósticos em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares RDC/TMD (DWORKIN e LERESCHE, 1992) em grupo estudo e controle. Nesse estudo, aspectos atuais e controversos a respeito da relação entre postura e DTM são discutidos, sendo que foi elaborado de acordo com os moldes do *Journal of Oral Rehabilitation*.

Ainda nesse capítulo, o segundo artigo apresentado correlaciona a postura da cabeça e a atividade elétrica muscular de indivíduos com e sem DTM. A eletromiografia dos músculos mastigatórios e cervicais e a fotogrametria foram os recursos utilizados para explorar, novamente, a relação entre postura e DTM. Esse artigo será submetido ao *Journal of Electromyography & Kinesiology* seguindo, desta forma, as diretrizes de tal periódico. Os apêndices e anexos, ao final do trabalho, propõem-se a ilustrar e esclarecer os instrumentos de avaliação utilizados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A disfunção temporomandibular (DTM), em geral, afeta várias estruturas e tecidos, ocasionando uma série de sintomas. Sua etiologia é tão variada quanto sua sintomatologia, pois inúmeros fatores podem afetar o equilíbrio dinâmico entre as estruturas do complexo crânio-cérvico-mandibular do qual a ATM faz parte. Com o objetivo de esclarecer aspectos da DTM, da postura corporal e da relação entre ambas, que a revisão da literatura foi organizada. Estudos referentes aos métodos de avaliação de tais disfunções, relacionados a presente pesquisa, como fotogrametria, baropodometria e eletromiografia são enfatizados.

### 2.1 Disfunção temporomandibular

A Articulação Temporomandibular (ATM) humana é singular e complexa. Sua estrutura especializada constitui uma ligação móvel entre os ossos temporais e os côndilos mandibulares, separados pelo disco articular. A ATM é classificada como uma articulação sinovial do tipo gínglimo artrodial, pois seus movimentos envolvem rotação e translação de forma simultânea e interdependente. Os músculos da mastigação (temporal, masseter, pterigoideo lateral e medial) e supra-hioideos proporcionam os movimentos mandibulares e o conjunto côndilo-disco trabalha harmonicamente nesses movimentos (OKESON, 2000).

O equilíbrio biomecânico da ATM é determinado pela harmonia entre os músculos inseridos na mandíbula, citados anteriormente, e os músculos infra-hioideos. Esses últimos agem indiretamente, estabelecendo uma estreita relação entre cintura escapular, o osso esterno, o osso hioide e a ATM (ROCABADO, 1983; BEVILAQUA-GROSSI *in* MARQUES, 2005).

O sistema estomatognático compreende, além da ATM, ossos, músculos, dentes, vasos sanguíneos, nervos, órgãos, glândulas que, ao receberem informações do sistema nervoso central, atuam na execução das funções neurovegetativas (sucção, mastigação, deglutição, respiração e fala) e manutenção

da postura. Todo esse complexo sistema, trabalhando de forma integrada, necessita de sincronia e organização. Qualquer alteração em um de seus componentes pode determinar um desequilíbrio de seu funcionamento. As consequências do desequilíbrio são variadas e podem resultar em disfunção temporomandibular (CUCCIA e CARADONNA, 2009; OKESON, 2000).

As disfunções temporomandibulares, até a década de 1980, eram definidas como um conjunto de sinais e sintomas manifestados em decorrência de alterações no sistema estomatognático. A etiologia envolvia tensão emocional, interferências oclusais, perda de dentes ou má posição dentária, alterações funcionais da musculatura mastigatória e adjacente, alterações extrínsecas e intrínsecas dos componentes estruturais da ATM e a combinação desses fatores. Recentemente, a DTM inclui distúrbios relacionados à articulação e ao complexo muscular mastigatório/cervical (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005).

A etiologia dos sintomas é multifatorial, uma vez que inúmeros fatores podem afetar o equilíbrio dinâmico das estruturas desse complexo. Dentre esses, estão os fatores de predisposição (sistêmicos; psicológicos - personalidade, comportamento; estruturais - discrepâncias oclusais, lassidão articular, outros); fatores de início (traumas, estruturas articulares adversas ou sobrecarregadas e hábitos parafuncionais) e fatores de perpetuação (tensões mecânicas e musculares, os problemas metabólicos, as dificuldades comportamentais, sociais e emocionais) (OKESON, 2000; DURHAM, 2008; RODA *et al.*, 2007).

O sintoma inicial mais comum na DTM é a dor localizada nos músculos mastigatórios ou na região da ATM, geralmente agravada durante a mastigação ou movimentos mandibulares. Outros sintomas incluem dores na face, queixas otológicas e cefaleia. Ruídos na articulação e limitações durante os movimentos mandibulares representam sinais clínicos frequentemente observados. Essa natureza heterogênea de sintomas caracteriza a dificuldade diagnóstica da DTM (COOPER e KLEINBERG, 2007; DWORKIN e LERESCHE, 1992; OKESON, 2000; DURHAM, 2008).

Estudos epidemiológicos demonstraram que os sinais e sintomas de DTM têm uma alta incidência na população geral (20-75%), sendo que a idade de apresentação destes, mais frequentemente, varia entre a segunda e a terceira décadas de vida (DURHAM, 2008). De acordo com Biasotto-Gonzalez (2005), entre os 15 e 40 anos, a causa é, na maioria das vezes, miogênica (origem muscular) e, a

partir dos 40 anos, artrogênica. Existem poucos estudos da prevalência de DTM no Brasil, o mais completo deles é o de Oliveira, Bevilaqua-Grossi e Dias (2008), no qual participaram 2.396 estudantes universitários, não pacientes, de todo o país. Os resultados mostraram uma porcentagem significativamente maior de universitários com algum nível de severidade de sinais e sintomas de DTM (68,6%) do que a de não portadores (31,4%), com diferentes probabilidades nas diferentes regiões brasileiras, além de maior prevalência no sexo feminino (73,03%).

As mulheres são mais acometidas pela DTM numa proporção de 4:1 e também as que mais procuram tratamento (7:1). Atenção tem sido dada para explicar essas diferenças em termos de comportamento psicossocial, hormonal e constitucional entre os gêneros (RODA *et al.*, 2007).

O diagnóstico das alterações que afetam a ATM deve basear-se em informações obtidas na anamnese, no exame físico e nos fatores psicoemocionais do paciente. Na tentativa de fornecer uma avaliação clínica completa, muitos sistemas de avaliação foram desenvolvidos, como o índice anamnésico de Fonseca, usado para classificar os pacientes por categorias de severidade dos sintomas da DTM. Segundo o questionário proposto por Fonseca *et al.* (1994), os indivíduos são categorizados como sem disfunção na ATM, com DTM leve, moderada ou severa, de acordo com a pontuação obtida em resposta a dez questões. O índice de Helkimo (1974), o Índice Craniomandibular (FRICTON e SCHIFFMAN, 1987) entre outros, todos baseados em sinais e sintomas físicos, também foram desenvolvidos; porém, cada um considerando parâmetros próprios, dificultando a comparação entre estudos de todo o mundo.

Diante da falta de um critério universalmente aceito, confiável e validado de diagnosticar e definir subtipos de DTM é que o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (RDC/TMD) foi desenvolvido por Dworkin e LeResche (1992). Tal instrumento já foi traduzido em 18 línguas e sua validade investigada em vários países (CAMPOS *et al.*, 2007; MANFREDINI, CHIAPE e BOSCO, 2006; JOHN, DWORKIN e MANCL, 2005). Representa, atualmente, o padrão de referência em pesquisas em DTM, permitindo métodos padronizados para coleta de dados relevantes e comparação de achados provenientes de pesquisadores diferentes (TARTAGLIA *et al.*, 2008; CHANDU *et al.*, 2005; SUVINEN *et al.*, 2003, PEHLING *et al.*, 2002).

O RDC/TMD constitui-se de dois eixos: o Eixo I para o diagnóstico físico das



desordens musculares e/ou articulares da ATM, que inclui palpação muscular, articular, medidas de amplitude articular, sons articulares, cuja avaliação deve ser feita por um profissional treinado; e o Eixo II que avalia fatores comportamentais, psicológicos e psicossociais, por meio de um questionário autoaplicável (DWORKIN e LERESCHE, 1992).

O sistema diagnóstico, como é proposto pelo RDC/TMD, possibilita diagnósticos múltiplos, uma vez que classifica a disfunção em cada ATM em três subgrupos. As desordens musculares (Grupo I) compreendem a dor miofascial (Ia) e a dor miofascial com abertura limitada (Ib); os deslocamentos de disco (Grupo II) que podem ser com redução do disco articular (IIa), sem redução e com limitação da abertura da boca (IIb) e sem redução e sem limitação da abertura (IIc); e o Grupo III que envolve a artralgia (IIIa), a osteoartrite (IIIb) e a osteoartrose (IIIc) da ATM. Assim, um indivíduo pode ter zero até cinco diagnósticos para cada articulação. Além da classificação do eixo II, quanto à intensidade da dor crônica e incapacidade, grau de depressão, escala de sintomas físicos não específicos e limitações da função mandibular.

O tratamento mais adequado da DTM é através dos esforços conjuntos de profissionais que atuem sobre os diversos fatores etiológicos. Além do exame odontológico, o paciente pode ser encaminhado para outras avaliações, como a psicológica, para a identificação de possíveis fatores psíquicos; a fisioterapêutica que examina as possíveis alterações posturais e sintomatologia que acarretam distúrbios do tônus muscular das regiões cervical e facial, assim como artralguas, mialgias e edemas dessas áreas; a fonoaudiológica, que verifica postura, tonicidade, mobilidade e motricidade da musculatura orofacial, envolvendo o repouso e as funções estomatognáticas, além de problemas da voz, dores ou outros sintomas e problemas auditivos (FELÍCIO, 1994).

## **2.2 Postura corporal e disfunção temporomandibular**

A postura corporal é definida como um arranjo balanceado das estruturas corporais, sendo determinada pelas posições dos segmentos entre si num dado momento (KENDALL *et al.*, 2007).

Em um alinhamento postural ideal espera-se que os músculos, articulações e suas estruturas encontrem-se em estado de equilíbrio dinâmico, gerando uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga, conduzindo a uma eficiência ótima para o aparelho locomotor. Nessa situação, a linha de gravidade passa anteriormente às articulações atlanto-occipitais, através dos corpos das vértebras cervicais e lombares, pela articulação do quadril, anteriormente à articulação do joelho e do tornozelo, projetando-se no centro do quadrilátero de sustentação, equidistante dos dois pés (KENDALL *et al.*, 2007; BRICOT, 2001).

Acredita-se que no processo de adaptação à posição bípede, para tornar a postura o mais econômica possível, o homem deslocou os segmentos corporais da seguinte forma: cabeça para frente, dorso para trás, abdome para frente e pelve para trás, mantendo um equilíbrio e harmonia das curvas vertebrais. No momento em que se desorganiza um desses segmentos do corpo, há um deslocamento dessas massas, de força e direção contrárias, implicando em uma nova reorganização do todo. Dessa forma se mantém o centro de gravidade dentro do polígono de sustentação (BIENFAIT, 2000).

Percebe-se que há uma relação de dependência entre a postura corporal e o sistema de equilíbrio corporal postural. A manutenção do equilíbrio é determinada pela integração funcional das informações provenientes das estruturas sensoriais do sistema vestibular, visual e proprioceptivo para os núcleos vestibulares do tronco encefálico, sob a coordenação do cerebelo (GANANÇA, VIEIRA e CAOVIALLA, 1998). A boa postura, segundo Bricot (2001), reflete um equilíbrio entre esses estímulos internos e externos do corpo, ocasionando uma resposta na mais estreita economia de trabalho muscular.

A postura estática não é regida por músculos isolados, mas por cadeias musculares posturais. As cadeias musculares são formadas por músculos poliarticulares imbricados, que determinam uma interdependência das diversas articulações do corpo, com o desequilíbrio de uma extremidade repercutindo em outro segmento próximo ou distante a ele. Assim, a desorganização de um segmento do corpo, com retrações musculares e fasciais, implicará em uma nova organização de todos os outros, assumindo uma postura compensatória que também influenciará as funções motoras dependentes (MARQUES, 2005; SOUCHARD, 2003).

As cadeias musculares formam um sistema ascendente (equilíbrio é

assegurado pelos membros inferiores e tronco) e um sistema descendente (adaptação estática é assegurada pela região cérvico-cefálica e pelo tronco). Toda disfunção ou desarmonia dessas cadeias proprioceptivas levará a uma perturbação do tônus postural (BRICOT, 2001).

As patologias ascendentes envolvem alterações nos apoios plantares, nos membros inferiores e no tronco. Os pés podem ser planos, com adaptações em rotação interna da tíbia e do fêmur, anteversão da pelve e compensações nas curvas vertebrais e postura da cabeça; ou cavos, com adaptações em rotação externa, retroversão da pelve e compensações vertebrais; simétricos ou assimétricos. Os joelhos valgus ou varos, a pelve em anteversão ou retroversão, as curvas da coluna acentuadas ou retificadas (BRICOT, 2001; KENDALL *et al*, 2007; KAPANJI, 2000; BIENFAIT, 2000; BARROCO, LEMOS e NERE, 1998)

As alterações descendentes, causadoras de adaptações posturais, envolvem os problemas na motricidade ocular, no sistema vestibular e sistema estomatognático (BRICOT, 2001; CUCCIA e CARADONNA, 2009).

O sistema estomatognático está diretamente conectado ao sistema muscular, pois a postura crânio-cervical adequada se deve a um equilíbrio entre as cadeias muscular anterior e posterior, de modo a compensar o peso da caixa craniana. Os músculos cervicais suboccipitais, esternocleidomastoides e trapézios devem contrair-se contrabalançando os músculos supra-hioideos, que ligam a mandíbula ao hioide, e os infra-hioideos, que ligam o hioide ao esterno e à clavícula. Dessa forma, os músculos mastigatórios e cervicais estão intimamente interligados por cadeias aponeuróticas, transmitindo seus desequilíbrios e tensões mutuamente. (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; SIMONS, TRAVELL e SIMONS, 2005).

Além disso, o crânio e a mandíbula possuem conexões nervosas com a região cervical. Portanto, uma dor originalmente cervical pode ser referida na face ou uma DTM pode acarretar distúrbios cervicais (SIMONS, TRAVELL e SIMONS, 2005, CUCCIA e CARADONNA, 2009). A partir do estudo dos sinais e sintomas cervicais e da severidade da DTM de 100 mulheres com disfunção Bevilaqua-Grossi, Chaves e Oliveira (2007) constataram que os sinais e sintomas na coluna cervical acompanham a severidade da DTM, mas que o inverso não é verdadeiro. Os sinais da DTM não aumentam com a severidade da disfunção cervical. Sugerindo, a partir desses resultados, que a DTM se originaria antes da disfunção cervical e essa poderia ser definida como um fator perpetuador da DTM.

A estabilidade da posição da cabeça é indispensável para o controle da postura corporal. Os músculos cervicais anteriores e posteriores são relacionados com a estabilidade e movimento da cabeça (BRACCO, DEGERIBUS e PISCETTA, 2004; SAKKAGUSHI *et al.*, 2007). Nervos cervicais C1 a C4 são primariamente envolvidos no controle da postura da cabeça, e as aferências proprioceptivas dos músculos e articulações do pescoço são importantes na manutenção do equilíbrio postural (SAKAGUSHI *et al.*, 2007).

Cuccia e Caradonna (2009) revisaram os artigos que relacionam o sistema estomatognático e a postura corporal, confirmando que tensões no sistema estomatognático podem contribuir para deficiências no alinhamento e controle neural da postura, já que existem conexões entre o sistema trigeminal, as estruturas nervosas envolvidas no controle da postura e as cadeias músculo-fasciais. Todo o desequilíbrio do aparelho estomatognático poderá, dessa forma, repercutir sobre o conjunto do sistema tônico postural (BRICOT, 2001).

Apesar da etiopatologia dos distúrbios da ATM ser ainda desconhecida, sugere-se, em vários estudos, que as posturas da cabeça e do corpo estariam associadas a sua gênese ou perpetuação (NICOLAKIS *et al.*, 2000; YI, GUEDES e VIEIRA, 2003; LEE, OKESON e LINDROTH, 1995).

Na posição ideal da cabeça, o centro de gravidade é levemente anterior à coluna cervical, e o olhar é dirigido horizontalmente (KAPANJI, 2000). Uma leve cifose é observada entre o crânio e a primeira e segunda vértebra cervical, bem como uma lordose de 30 a 35 graus de angulação na cervical inferior e cifose na torácica superior (KENDALL *et al.*, 2007). A distância entre o fio de prumo posterior ao ápice torácico e a região médio-cervical deve ser 6 centímetros (SIMONS, TRAVELL e SIMONS, 2005; ROCABADO, 1986) ou variar entre 6 a 8 centímetros (YI, GUEDES, VIEIRA, 2003; BRICOT, 2001). Estudos revelam que a posição natural da cabeça é relacionada com a função respiratória, oclusão, visão e músculos mastigatórios (PRADHAM *et al.*, 2001; GONZALEZ e MANNIS, 1996).

A postura anteriorizada da cabeça, segundo estudos, determina uma mudança na posição mandibular (ROCABADO, 1983; BRICOT, 2001). Omure *et al.* (2008) confirmaram que a posição condilar é significativamente mais posterior quando a cabeça é deslocada anteriormente.

De acordo com Gonzalez e Manns (1996), na anteriorização da cabeça há uma combinação da extensão da coluna cervical superior (C1-C3) e uma flexão da

cervical inferior (C4-C7). Em tal posição, há um desequilíbrio entre os músculos extensores e flexores da cabeça, os músculos mastigatórios e os músculos supra e infra-hioideos. Os músculos suboccipitais, cervical posterior, trapézio superior e esplênio da cabeça encontram-se contraídos, enquanto os músculos supra e infra-hioideos numa posição alongada, criando uma tensão elástica aumentada, que deprime a mandíbula, o osso hioide e a língua. Dessa forma, os músculos elevadores da mandíbula contraem-se reflexamente para se contrapor às forças de abertura da boca dos infra mandibulares, há uma tração mandibular em posição retrusiva, causando dor por compressão da zona retrodiscal (SIMONS, TRAVELL e SIMONS, 2005; ARMIJO *et al.*, 2001; OMURE *et al.*, 2008).

Além disso, quando a cabeça é anteriorizada, há maior contato dos dentes posteriores; aumento da pressão intra-articular na ATM, diminuição do espaço articular entre o osso occipital e as vértebras cervicais e alteração dos impulsos proprioceptivos (BEVILAQUA-GROSSI *in* MARQUES, 2005; ARMIJO *et al.*, 2001; OMURE *et al.*, 2008).

Armijo *et al.* (2001) utilizaram a teleradiografia para avaliar a postura da cabeça e cervical de 25 indivíduos com DTM comparados a 25 controles saudáveis. Observaram uma tendência dos pacientes com deslocamento anterior do disco a apresentarem rotação posterior da cabeça, diminuição do espaço funcional C0-C1 e diminuição da lordose cervical. Entretanto, em estudo recente, Matheus *et al.* (2009) não encontraram correlação entre disfunção temporomandibular de origem discal e postura da cabeça e coluna cervical, por avaliação cefalométrica.

Andrade, Gomes e Teixeira-Salmela (2007) investigaram as alterações funcionais e estruturais da cabeça e pescoço de 17 indivíduos com DTM e 17 controles. As variáveis consideradas foram a palpação dos músculos ECM, trapézio e suboccipitais, bem como a avaliação radiográfica do alinhamento cervical e aposição do osso hioide. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos quanto às medidas radiográficas.

A revisão sistemática realizada por Olivo *et al.* (2006), quanto à associação entre a postura da cabeça e cervical e DTM, demonstrou que as evidências disponíveis não são suficientes para indicar tal associação. Justificam esse achado pela grande variabilidade metodológica entre os estudos avaliados, desde os critérios para seleção da amostra e não uniformidade da mesma, até a não padronização dos métodos de avaliação dos indivíduos com DTM.

Alguns estudos investigaram a postura corporal global de indivíduos com e sem DTM, constatando que as DTMs não se relacionam apenas com a posição da mandíbula e crânio, mas também com a coluna cervical, estruturas supra e infra-hioideas, ombros, coluna torácica e lombar, uma vez que estas estruturas funcionam como uma unidade biomecânica (FUENTES, FREESMEYER e HENRIQUEZ, 1999).

Nicolakis *et al.* (2000) verificaram anteriorização da cabeça, acentuação das curvas dorsal e lombar, assimetria pélvica e escoliose em 25 indivíduos com DTM (20 mulheres e 5 homens; idade média de 28,2 anos) quando comparados a 25 controles pareados quanto à idade e sexo.

Saito, Akashi e Sacco (2009) verificaram alterações posturais significativas na comparação entre 10 mulheres com deslocamento de disco articular e 16 mulheres saudáveis. Entre as alterações estavam presentes a retroversão de pelve, hiperlordose lombar, retificação da coluna torácica e inclinação da cabeça. Não constatando diferenças em relação ao tipo de pés entre os grupos.

### 2.2.1 Avaliação da postura corporal

A avaliação postural é um recurso fundamental no diagnóstico do alinhamento dos segmentos corporais de um indivíduo. Amplamente utilizada, há várias décadas, tanto na prática clínica quanto na pesquisa, a avaliação da postura corporal constitui-se em um passo inicial no planejamento e acompanhamento do tratamento fisioterapêutico (KENDALL *et al.*, 2007; IUNES *et al.*, 2005).

Apesar de haver um consenso em relação à boa postura e suas implicações, a postura corporal é um fenômeno complexo de difícil mensuração (IUNES *et al.*, 2005). Na avaliação postural clássica, por inspeção visual, se determina qualitativamente as assimetrias corporais e as curvaturas da coluna vertebral. Entretanto, esse método não permite detectar pequenas alterações posturais, dando margem a erros entre examinadores diferentes (IUNES *et al.*, 2009a). A análise quantitativa de fotografias, ou seja, a fotogrametria digital tem sido utilizada por vários pesquisadores (VISSCHER *et al.*, 2002; CASTRO e LOPEZ, 2003; DUNK, LALONDE e CALLAGHAN., 2004).

A fotogrametria, segundo Baraúna e Ricieri (2002), é uma técnica de análise

postural que consiste na aplicação de princípios fotogramétricos às imagens de fotografias. Ribeiro *et al.* (2006) a definiram como uma técnica relativamente simples, fácil e objetiva; com vantagens como baixo custo, facilidade de fotointerpretação, arquivamento e acesso a registros, alta precisão, reprodutibilidade dos resultados, bem como ausência de radiação.

Zonnenberg *et al.* (1996b) constataram na avaliação intra e interexaminadores que a fotogrametria fornece dados confiáveis e medidas consistentes. No entanto, os mesmos autores relatam que a repetibilidade da técnica para essa avaliação temporal, bem como para pesquisas científicas, deve ser assegurada por uma série de parâmetros metodológicos. Dentre os cuidados metodológicos descritos estão: o treinamento do fotógrafo, trabalhar com apenas um fotógrafo ou com um número limitado, utilizar sempre a mesma câmera, posicioná-la sempre à mesma distância do paciente, usar tripé e marcas no chão para posicionar o voluntário. Outros aspectos relevantes são a qualidade da fotografia e do ambiente, que deve ser aquecido, iluminado e privado, já que é necessário o uso de traje de banho para que a maior parte do corpo fique exposta.

A combinação da fotografia digital com *softwares*, que permitem a mensuração de ângulos e distâncias horizontais e verticais, como o *Corel Draw*, *AutoCAD* ou ainda outros *softwares* especificamente desenvolvidos para a avaliação postural, como o *Alcimagem* e o *SAPO* (Software para Avaliação Postural), difundiram seu uso (SACCO *et al.*, 2007).

Braz, Goes e Carvalho (2008) avaliaram 15 medidas angulares diferentes, usando um goniômetro disposto em um painel e o Software SAPO para verificar a confiabilidade intra e interexaminadores, constatando confiabilidade e validade do mesmo para medidas angulares.

Sacco *et al.* (2007) analisaram alguns ângulos do membro inferior por meio dos sistemas *Corel Draw* e *SAPO*, comparando-os com a goniometria. Encontraram resultados confiáveis entre as medidas, exceto para o ângulo Q, no qual, segundo os autores, a fotogrametria apresentou resultados similares entre os instrumentos, porém diferentes dos valores mensurados pelo goniômetro.

lunes *et al.* (2005) avaliaram a confiabilidade intra e interexaminadores de 22 ângulos medidos pelo *Software Alcimagem* em análise fotogramétrica nos planos frontal anterior e posterior e sagital. Constataram que a maioria dos valores angulares obtidos pelo método proposto apresentou confiabilidade intra e

interexaminadores. Porém, a repetibilidade foi baixa, sugerindo que o método é pouco indicado para o acompanhamento de mudanças posturais.

As variações da postura da cabeça e ombros, por ângulos fotogramétricos, foram investigadas por Raine e Twomey (1997) em 160 indivíduos assintomáticos de ambos os sexos. Os autores não observaram diferenças significantes entre os sexos, mas constataram, no plano sagital, que postura da cabeça em relação ao tronco é influenciada pelo aumento da idade.

A fotogrametria é, hoje, a forma mais objetiva e fidedigna de avaliação postural, sendo muito utilizada nos estudos da relação da postura corporal e DTM (MUNHOZ, MARQUES e SIQUEIRA, 2005; IUNES *et al.*, 2009b).

Lee, Okeson e Lindroth (1995) constataram, por avaliação fotogramétrica, que o ângulo formado pelo tragus, sétima vértebra cervical e a horizontal era significativamente menor, indicando que a cabeça estava posicionada mais anteriormente, no grupo de indivíduos com DTM (de ambos os gêneros, com idade média de 31,4 anos) comparados a indivíduos saudáveis pareados quanto à idade e gênero.

Zonnenberg *et al.* (1996a) investigaram a postura da cabeça, cintura escapular e pélvica de 40 indivíduos com DTM, com idade média de 30,4 anos, 33 deles do sexo feminino e 7 masculino pareados a 40 controles, por meio de fotogrametria. O grupo com disfunção apresentou significativa inclinação da cabeça na vista anterior e da pelve na posterior.

Visscher *et al.* (2002) analisaram a postura da cabeça de 106 indivíduos com queixas de DTM e 85 controles, por meio de fotografias e radiografias, não verificando diferença significativa entre a postura de cabeça de sujeitos saudáveis e com DTM e entre saudáveis e indivíduos com DTM artrogênica e miogênica. Entretanto, encontraram uma correlação significativa entre os achados fotogramétricos e radiográficos; além de uma associação entre anteriorização da cabeça e idade na avaliação das fotografias.

Iunes *et al.* (2009b) compararam, por meio de avaliação postural visual, por radiografias e fotografias, o posicionamento da cabeça e o alinhamento da coluna cervical de 90 mulheres com e sem DTM. Essas classificadas pelo RDC/TMD. Não constataram diferenças na postura de cabeça e cervical entre os grupos com e sem disfunção, independente do método de avaliação utilizado.

Munhoz, Marques e Siqueira (2005) não encontraram relação entre postura



corporal global e desordem interna da ATM na avaliação fotogramétrica de 30 indivíduos com sintomas típicos de DTM e 20 saudáveis. Munhoz e Marques (2009) avaliaram, por meio de cadeias musculares, os registros fotográficos desses mesmos indivíduos. Novamente não encontraram diferenças entre os grupos com e sem DTM, mas, quando classificaram por severidade o grupo com disfunção, verificaram que todos os pacientes com DTM severa apresentaram a cabeça e os ombros anteriorizados, embora sem significância estatística entre os grupos.

### 2.2.2 Avaliação das forças e pressões plantares

O corpo está em equilíbrio mecânico quando o somatório de todas as forças que agem sobre ele é igual a zero. As forças externas, devidas a ação da gravidade, e as forças internas, geradas pela atividade muscular e perturbações fisiológicas (como a frequência cardíaca e respiratória), aceleram constantemente o corpo em torno do seu centro de gravidade (FREITAS e DUARTE, 2009).

O centro de gravidade de um indivíduo na posição ortostática, com os braços ao longo do corpo, localiza-se anteriormente à segunda vértebra sacral e está sob uma linha vertical que toca o solo cerca de três centímetros à frente da articulação tibiotársica (TEODORI, GUIRRO e SANTOS, 2005). Dessa forma, cada tornozelo suporta 50% do peso corporal e essa força divide-se em dois vetores, o calcâneo suporta 57% a 60% da carga e os antepés 40% a 43%. A carga dos antepés divide-se sob as cabeças dos metatarsais, dos dedos e região do mediopé na proporção de 28%, 4% e 8%, respectivamente (CAVANGH, RODGERS e LIBOSHI, 1987).

Na situação estática considera-se que o centro de gravidade corresponde ao ponto em que se concentra toda massa do corpo. Já o centro de força ou pressão é a projeção do centro de gravidade dentro do polígono de sustentação, sendo resultante das forças de reação do solo com os pés (BARELA e DUARTE, 2006; MOCHIZUKI e AMADIO, 2003).

As forças não são visíveis e, portanto, não podem ser avaliadas durante o exame clínico. Porém, a força de reação ao solo, que é a força que atua da superfície de contato (solo) para o objeto (corpo), pode ser medida por plataforma de força (BARELA e DUARTE, 2006). Segundo Gagey e Weber (2000), a plataforma de

força revela a projeção de centro de gravidade com uma margem de erro de 1 a 2 %, logo pode ser usada para mensurar sua localização.

A medida das oscilações do centro de pressão na plataforma de força é denominada estabilometria e o mapa dessas oscilações é o estatocinesiograma. Diz-se que um indivíduo está em equilíbrio quando é capaz de assumir e manter uma posição estável. O grau de estabilidade é maior quanto mais baixo o centro de gravidade, maior a base de apoio e a massa corporal (FREITAS e DUARTE, 2009).

A plataforma de força é constituída de duas superfícies rígidas interligadas por transdutores de força, dispositivos capazes de gerar um nível de tensão elétrica correspondente à força aplicada sobre eles, que podem ser de vários tipos: sensores de carga, condutivo-resistivos, capacitivos e piezoelétricos (ROSEMBAUM e BECKER, 1997).

Os três componentes de reação ao solo, medidos na plataforma, são nas direções ântero-posterior, médio-lateral e vertical. Algumas, porém, medem somente a força de reação do solo no plano vertical (BARELA e DUARTE, 2006; FILIPPIN, SACCO e COSTA, 2008). Na situação estática, a força vertical é o próprio peso do indivíduo (OLIVEIRA *et al.*, 1998).

O sistema internacional de medida de força é o Newton (N). A pressão é definida como a força por unidade de área. Quando se avalia a pressão plantar, um sensor ou uma matriz de sensores múltiplos é utilizado para medir a força de ação em cada sensor, enquanto o pé está em contato com a superfície de suporte. O sistema internacional de medida de pressão é o Pascal, sendo que um Pascal é a pressão expressa quando uma força de 1N é distribuída sobre uma área de 1 cm<sup>2</sup>. Valores de pressão podem ser relatados por N/cm<sup>2</sup>, libras por polegadas quadradas, entre outras (ORLIN e McPOIL, 2000).

A baropodometria é um exame qualitativo e quantitativo utilizado para analisar a pressão plantar sobre uma plataforma composta por sensores, que mensuram e comparam as pressões desenvolvidas em diferentes pontos da região plantar na posição ereta estática ou na marcha (OLIVEIRA *et al.*, 1998). O *software* da baropodometria é projetado para demonstrar, comparar, armazenar e imprimir os dados coletados a partir dos sensores. O sistema opera em tempo real, onde a informação da distribuição de pressão, as pressões médias, os picos de pressão e a área de contato dos pés aparecem na tela, enquanto o sujeito está sobre o sensor (FIGUEIREDO, 2005).

Segundo Orlin e McPoil (2000), a seleção dos sistemas para medida das pressões plantares envolve a resolução, a frequência de amostragem, confiabilidade e calibração. A resolução refere-se ao número e tamanho dos sensores, sendo maior quanto mais sensores possuir o sistema. O tamanho dos sensores interfere na leitura da pressão, já que a mesma é determinada pela força e pela área, como já mencionado. A frequência corresponde ao número de amostras medidas por cada sensor em um segundo, medida em Hertz (Hz), sendo frequências entre 45 e 100 Hz adequadas para análises estáticas e de marcha.

A confiabilidade das medidas das pressões plantares é maior quando 3 a 5 testes são realizados, a repetição das medidas plantares em dias diferentes também apresentam um bom nível de confiabilidade (GURNEY, KERSTING e ROSENBAUM, 2008). A calibração é importante para estabelecer a validade das medidas de força e pressão (ORLIN e McPOIL, 2000).

Os dados obtidos nas mensurações de forças e pressões plantares podem ser aplicados na avaliação e no acompanhamento de crianças e adultos saudáveis ou pacientes com uma ampla variedade de deficiências nos pés, neuropatias periféricas, desordens musculoesqueléticas ou neurológicas. O pré e pós-operatório de cirurgias ortopédicas e a efetividade de intervenções terapêuticas também podem ser controlados (ORLIN e McPOIL, 2000; ROSENBAUM e BECKER, 1997).

A avaliação das pressões e forças plantares é, ainda, utilizada em laboratórios de análise de marcha, em avaliações de atividades funcionais e aeróbicas, possibilitando observar o estresse sobre partes específicas dos pés e extremidades inferiores. Indicar o uso de órteses e determinar restrições quanto à sustentação de peso; além de possibilitar avaliações do controle postural e treino de biofeedback de pacientes (ORLIN e MCPOIL, 2000; FILIPPIN, SACCO e COSTA, 2008).

Przysiezny *et al.* (2004) analisaram, através de baropodometria, estabilometria e estatocinesiometria, a influência do dispositivo móvel interoclusal – tipo placa estabilizadora - na postura corporal de indivíduos com DTM. Os resultados demonstraram alterações relevantes no padrão postural. Segundo os autores, a colocação de tal dispositivo influencia não só na oclusão, mas também no sistema postural.

Chessa *et al.* (2001) avaliaram a relação entre DTM e alterações posturais por meio da baropodometria estática e dinâmica. Para tanto, acompanharam 10

indivíduos durante sete meses de tratamento com placa oclusal. Observaram melhora na posição postural em 80% dos casos, dos quais 30% nas avaliações estáticas e dinâmicas, 20% só estática e 30% só dinâmica.

Yoshimo, Higashi e Nakamura (2003) encontraram relação entre máxima intercuspidação de suporte oclusal uni e bilateral, em indivíduos saudáveis, e a distribuição do peso nos quadrantes anterior, posterior, direito e esquerdo dos pés.

Sakaguchi *et al.* (2007) avaliaram o efeito da mudança da posição mandibular na postura corporal e desta na posição da mandíbula. Um sistema que mensura a distribuição da força oclusal e a plataforma de força foram utilizados. Os achados confirmaram a relação de dependência entre oclusão e postura.

Ferrario *et al.* (1996) investigaram as modificações do centro de pressão dos pés em 30 mulheres divididas em 3 grupos (normais, maloclusão e DTM) em diferentes posições dentais (repouso, oclusão cêntrica e isometria). Seus resultados evidenciaram que as modificações no centro de pressão dos pés não são influenciadas por DTM e oclusão assimétrica em diferentes posições dentais. Perinetti (2007) também não encontrou correlação entre postura e DTM utilizando parâmetros estabilométricos como referência. Já Bracco, Deregibus e Piscetta (2004), na avaliação de indivíduos com normoclusão, constataram que diferentes posições mandibulares influenciam a estabilidade postural.

Ries e Bérzin (2008) analisaram a estabilidade postural e a dor cervical de indivíduos com e sem DTM em posição ortostática; nas situações de repouso, isometria e isotonia dos músculos mastigatórios. Constataram que indivíduos com DTM apresentam mais dor cervical, maior estabilidade postural e assimetria na distribuição de peso médio-lateral em relação ao grupo controle.

Dessa forma, as evidências apresentadas demonstram que a relação entre postura corporal e DTM é motivo de controvérsia entre os autores. Entretanto, considerando as correlações entre os sistemas estomatognático e as cadeias musculares posturais, a terapêutica dos indivíduos com DTM, segundo alguns autores, deveria incluir o tratamento postural (NIKOLAKIS *et al.*, 2000; WRIGHT, DOMENECH e FISCHER, 2000, FUENTES, FREESMEYER e HENRIQUEZ, 1999).

### 2.3. Eletromiografia nas disfunções temporomandibular e postural

A eletromiografia de superfície é um método não invasivo usado para calcular e avaliar a função muscular, contribuindo, dessa forma, para o diagnóstico e prognóstico de pacientes com algum tipo de disfunção muscular (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005). Segundo Basmajian e DeLuca (1998), é o estudo da função muscular por meio da investigação do sinal elétrico emanado pelo músculo.

O sinal elétrico gerado pelos músculos possui amplitude na ordem de microvolts, sendo necessário um aparato sofisticado para amplificação, filtragem e tratamento desse sinal para posterior visualização e análise (CRAM, KASMAN e HOLTZ, 1998). A captação da atividade muscular se faz por eletrodos de superfície colocados sobre a pele que convertem o sinal elétrico resultante da despolarização das unidades motoras do músculo em estudo, em potencial elétrico capaz de ser amplificado por um amplificador. É a diferença no potencial elétrico entre os eletrodos que é processada, quanto maior essa diferença, maior será a amplitude ou a voltagem dos potenciais elétricos (PORTNEY e ROY, 2004).

O sinal eletromiográfico pode ser considerado uma sobreposição dos potenciais de ação de todas as unidades motoras ativas do músculo em questão. Sabe-se que esse sinal pode ser afetado pelas propriedades anatômicas e fisiológicas dos músculos, pelo esquema de controle do sistema nervoso e pela instrumentação utilizada na coleta do sinal. A decisão sobre a instrumentação envolve eletrodos, amplificador, filtros, registros, decodificadores e ruído. Além de aspectos como a limpeza da pele, a posição dos eletrodos, a quantidade e temperatura do gel condutor e a relação sinal/ruído que são fatores decisivos na qualidade do sinal coletado (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005; DELUCA, 1997).

Apesar de todas as variáveis envolvidas, a simplicidade da aplicação da técnica eletromiográfica de superfície possibilitou a sua ampla utilização. Atualmente, profissionais de várias áreas da saúde, como dentistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e educadores físicos utilizam esse recurso no diagnóstico e orientação das condutas terapêuticas (BÉRZIN e SAKAI, 2004).

A eletromiografia é amplamente utilizada em pesquisas nacionais e internacionais (FERLA *et al.*, 2008; RIBEIRO, MARCHIORI e SILVA, 2004; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2008; TARTAGLIA *et al.*, 2008; CORRÊA e BÉRZIN,

2007). Porém, a sua eficácia como critério diagnóstico da DTM é discutida por alguns autores. Segundo Klasser e Okeson (2006), aspectos biológicos (variabilidade fisiológica, idade, sexo, morfologia esquelética, características psicológicas, espessura da pele e peso) e aspectos técnicos (colocação, posição e distância intereletrodos, cross-talk, movimentos da cabeça e corpo, dor, expressões faciais entre outros) podem comprometer a confiabilidade, especificidade, sensibilidade e validade dessa medida, contraindicando-a na diferenciação de indivíduos com e sem disfunção. Cram, Kasman e Holtz (1998) sugerem avaliações complementares que devem somar-se no raciocínio clínico-diagnóstico.

Clastroflorio, Bracco e Farina (2008) referem, após uma análise dos fatores metodológicos associados ao registro eletromiográfico, a padronização dos estudos seguindo as normas estabelecidas pela International Society of Electrophysiology and Kinesiology (ISEK)<sup>1</sup> como um critério fundamental para confiabilidade dos dados e possibilidade de comparações.

Sabe-se que, em indivíduos sem disfunção do sistema estomatognático, na posição de repouso mandibular, o potencial de ação é mínimo ou ausente. A posição da mandíbula é mantida pelas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões que contrabalançam a gravidade, ajudada pela existência da pressão negativa intrabucal (FARIA e BÉRZIN, 1998).

Pinho *et al.* (2000) avaliaram eletromiograficamente os músculos masseter, temporal e digástrico anterior de 40 indivíduos com diagnóstico de DTM nas seguintes situações: repouso mandibular, apertamento dentário, abertura máxima sem ajuda, movimentação da mandíbula para a direita e esquerda e em direção à relação cêntrica. Os resultados dessa pesquisa indicaram que os indivíduos com DTM apresentam um aumento do tônus muscular basal, uma significativa redução da capacidade de isometria muscular, além de uma inibição paradoxal aparente do lado disfuncionado durante a movimentação da mandíbula para esse lado.

A hiperatividade dos músculos mastigatórios, geralmente associada aos hábitos parafuncionais, alterações oclusais e posturais de indivíduos com DTM, pode, ainda, contribuir para a instalação de desajustes internos na ATM, fadiga e dor (WRIGHT, DOMENECH e FISCHER, 2000; BODORÉ *et al.*, 2005; YI, GUEDES e VIEIRA, 2003; TOSATO e CARIA, 2007).

---

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

A atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em indivíduos com diferentes condições de dor orofacial e assintomáticos foi investigada por Bodoré *et al.* (2005). Constataram hiperatividade desses músculos no repouso mandibular no grupo de estudo quando apresentavam dor bilateral.

Rodrigues-Bigaton *et al.* (2008) verificaram um aumento na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios, no repouso, em 31 mulheres com DTM (idade média de 22,7 anos), principalmente dos músculos temporais anteriores, quando comparadas a 15 controles pareados quanto ao sexo e idade. Porém, não encontraram diferenças significantes entre os grupos na máxima intercuspidação. Segundo esses autores, baseados nos estudos de Finsterer (2001), esse aumento na atividade muscular não pode ser considerado hiperatividade, pois não ultrapassa 10% da contração voluntária máxima. Sendo mais bem definido como um importante sinal de DTM.

O comportamento eletromiográfico dos músculos masseter e temporal de indivíduos sem e com DTM de origem mista, miogênica e artrogênica foi investigado por Tosato e Caria (2007). Os achados desse estudo demonstraram uma alteração no padrão de contração muscular dos indivíduos com DTM, com menor atividade dos músculos mastigatórios na máxima intercuspidação comparados aos controles e um aumento na atividade dos músculos temporais em relação aos masseteres nessa prova.

A existência de um padrão de coativação sinérgica e substituição entre os músculos masseter e temporal durante contrações estáticas sustentadas foi constatado por Farella *et al.* (2009).

Tartaglia *et al.* (2008) verificaram a atividade muscular mastigatória em máxima intercuspidação em 103 indivíduos com diferentes classificações de DTM pelos critérios RDC/TMD e em 32 indivíduos saudáveis. Os resultados demonstraram que indivíduos com DTM artrogênica e psicogênica apresentaram menor atividade eletromiográfica que os indivíduos saudáveis, sendo que esses não diferiram dos indivíduos com DTM miogênica.

Um aumento na atividade elétrica do ECM e do trapézio, no repouso, em 38 indivíduos com DTM miogênica, quando comparados a controles, foi verificada por Pallegama *et al.* (2004). Também constataram uma forte correlação entre dor no ECM e aumento da atividade muscular no lado da dor, sendo que a mesma correlação não pode ser verificada no trapézio.

Chandu *et al.* (2005) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos frontais e ECMs em indivíduos com e sem DTM. A eletromiografia foi realizada nas situações de repouso e máxima intercuspidação, com e sem dispositivo interoclusal. Não constataram diferenças significantes entre os grupos. Houve aumento da atividade eletromiográfica do ECM na máxima intercuspidação em ambos os grupos o que representa, segundo esses autores, uma forma de coativação muscular em atividades funcionais.

Segundo Enwemeka *et al.* (1986) pacientes com dor no pescoço e espasmo do trapézio superior frequentemente assumem uma posição de cabeça anteriorizada, sendo a extensão axial e o alinhamento do pescoço na posição neutra condutas fisioterapêuticas adotadas. Em seus estudos, para embasar tais condutas, verificaram a atividade eletromiográfica do trapézio em 3 posições induzidas do pescoço (alinhamento axial, neutro e defeituoso) de 10 indivíduos normais, constatando diminuição estatisticamente significativa dessa atividade elétrica nas duas posições de correção em relação a situação de alinhamento defeituoso.

Ribeiro, Marchiori e Silva (2004) constataram aumento da atividade eletromiográfica dos músculos ECMs e trapézios no repouso e, menor atividade na contração voluntária máxima desses músculos, em crianças respiradoras orais comparadas a nasais. Segundo esses autores, estes achados podem ser atribuídos às mudanças na postura corporal, que levam a um desequilíbrio muscular.

A máxima intercuspidação implica em ajustes e manutenção da postura da cabeça e pescoço, o que dá aos músculos elevadores da mandíbula uma inserção fixa e estável no crânio (ZUÑIGA *et al.*, 1995). As interconexões de músculos, fascias, tendões, ligamentos, vasos e nervos entre as regiões da cabeça e pescoço sustentam essa teoria (CUCCIA e CARADONA, 2009). Ciunffolo *et al.* (2005) avaliaram a atividade dos músculos masseter, temporal, digástrico, ECM, trapézio superior e inferior em indivíduos saudáveis em repouso e em máxima intercuspidação, constatando coativação de ECMs e digástricos nessa tarefa.

Zuñiga *et al.* (1995) estudaram a influência da posição da mandíbula na atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e ECM de indivíduos com DTM miogênica. Os resultados demonstraram que, quando os contatos oclusais são mais posteriores, a atividade eletromiográfica desses músculos cervicais é maior, sugerindo que um aumento na frequência e intensidade do apertamento dentário em posição retrusiva da mandíbula resultaria em mais sintomas cervicais em indivíduos



com DTM.

Ceneviz *et al.* (2006) analisaram o efeito da posição da mandíbula na atividade elétrica dos músculos masseter, temporal, ECM e trapézio em 33 indivíduos normais. Os testes foram realizados com a mandíbula em repouso e em máxima intercuspidação, com e sem dispositivo interoclusal. Os resultados demonstraram a inter-relação entre os sistemas estomatognático e cervical.

A influência da posição da cabeça na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios foi investigada por Boyd *et al.* (1987). Os resultados desse estudo demonstraram que, em indivíduos saudáveis, quando a cabeça é flexionada, há ativação dos músculos masseteres e digástricos e, quando é estendida, dos temporais. Hellsing e Hagberg (1990) constataram, pela análise cefalométrica e da força de mordida de 15 indivíduos saudáveis, que quando a cabeça está em uma posição mais estendida, a força dos músculos mastigatórios aumenta. Segundo esses autores, quando a cabeça é estendida, há um leve alongamento dos masseteres e aumento da relação tensão-comprimento desse músculo; outra explicação é que os supra-hioideos estariam ativamente estabilizando o hioide e teriam menor efeito inibitório sobre a atividade dos masseteres.

Entretanto, Valenzuela *et al.* (2005) não encontraram associação entre a cefalometria da postura da cabeça (flexão, extensão, anteriorização, posição do hioide) e a atividade elétrica muscular do ECM em indivíduos normais e com sintomas de DTM. Sugerindo não haver associação entre a postura da cabeça e a condição de DTM.

Tecco, Tete e Festa (2007) avaliaram em 40 mulheres saudáveis a associação entre a postura cervical, por cefalometria, e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais. Encontraram correlação inversa entre a atividade do masseter e a angulações craniocervicais e direta entre a atividade desse músculo e a lordose cervical, ambas na máxima intercuspidação. Esses autores encontraram outras correlações que não foram totalmente esclarecidas, justificando-as pela complexidade das relações entre a postura cervical e a atividade muscular.

Falla *et al.* (2007) examinaram o efeito da dor induzida experimentalmente na atividade elétrica dos músculos cervicais ECM, trapézio superior e esplênio de 14 indivíduos normais. Constataram que a diminuição da atividade muscular, devido à dor, pode ser compensada, por exemplo, pela menor contribuição do antagonista ou

aumento do sinergista. Segundo esses autores, a coluna cervical é um sistema biomecânico altamente complexo que envolve pelo menos 20 pares de músculos e vários graus de liberdade de movimento, com uma força específica produzida por muitas combinações de ações musculares.

A relação dos músculos da mastigação com músculos dos membros inferiores, por meio de cadeias musculares, já foi demonstrada em alguns estudos eletromiográficos. Valentino e Melito (1991) constataram que modificações na oclusão dental de 20 indivíduos saudáveis influenciaram na atividade eletromiográfica dos músculos tibial anterior e gastrocnêmio dos mesmos. Bergamini *et al.* (2006) concluíram que o uso da placa oclusal diminuiu a atividade eletromiográfica dos esternocleidomastóides, eretores espinhais e sóleos de 24 voluntários assintomáticos com alterações faciais. Tecco *et al.* (2007) verificaram que uma lesão em um dos membros inferiores pode determinar alterações na atividade elétrica dos músculos do pescoço, cabeça e tronco. Valentino, Fabozzo e Melito (1991) constataram, em 10 indivíduos saudáveis, que uma mudança no arco plantar leva a alteração na atividade eletromiográfica do masseter, temporal e paravertebral, bilateralmente.

Na postura em pé, com correção, de acordo com estudo de McLean (2005), há um aumento significativo na atividade dos músculos masseter, ECM, trapézio superior, elevador da escápula, romboide, deltoide posterior e paravertebral cervical. Assim, segundo a autora, exercícios de correção postural seriam indicados para treinar tais músculos.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Tipo de estudo**

A presente pesquisa desenvolveu-se de maio de 2008 a dezembro de 2009, no Laboratório de Motricidade Oral do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria, constituindo-se de um estudo de campo, transversal, quali-quantitativo e comparativo.

### **3.2 Seleção dos voluntários**

A divulgação da pesquisa, para obtenção dos voluntários, foi pela mídia impressa e eletrônica (APÊNDICE A) e contato com a disciplina de Clínica de Oclusão da UFSM. Duzentos e oito indivíduos foram entrevistados, sendo que, desses 60 preencheram os critérios necessários para participação na pesquisa. Os 60 voluntários, de ambos os sexos, com idades entre 18 e 32, foram classificados em dois grupos: o grupo de estudo (GE), com 30 indivíduos com DTM, e o grupo controle (GC), com 30 indivíduos sem DTM. Caracterizando uma amostra não probabilística por conveniência.

#### **3.2.1 Aspectos éticos**

A todos os participantes foi solicitado o preenchimento do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), após o completo esclarecimento dos objetivos e procedimentos da pesquisa, bem como dos riscos e benefícios da mesma. Conforme a Resolução 196/1996 (BRASIL Resolução MS/CNS/CNEP nº196/96 de 10 de outubro de 1996), este estudo recebeu Aprovação de Comitê de

Ética e Pesquisa em Saúde da UFSM (CAAE 0048.0.243.000-08 - ANEXO A).

Os pesquisadores responsáveis comprometeram-se com a confidencialidade das identidades e privacidade da amostra da pesquisa, fazendo uso somente para estudos e publicações científicas, de acordo com o Termo de Confidencialidade dos Dados da Pesquisa (APÊNDICE C). Além disso, os dados foram guardados por tempo indeterminado no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF/UFSM) e, quando não mais necessários, serão incinerados.

### 3.2.2 Critérios de inclusão

Como critério de inclusão para o grupo de estudo (GE), considerou-se a idade de 18 a 35 anos, diagnóstico de DTM por avaliação odontológica e ou presença de sinais e sintomas da DTM, confirmada pela aplicação do Critério de Diagnóstico para Pesquisa de Distúrbios Temporomandibulares (RDC/TMD - DWORKIN e LERESCHE, 1992) (ANEXO B). O RDC permitiu a classificação das DTM em 3 (três) subgrupos de disfunção: Grupo I – miofascial (Ia - dor miofascial, Ib – dor miofascial com abertura limitada); Grupo II – alterações discais (IIa - deslocamento de disco com redução, IIb - deslocamento de disco sem redução) e Grupo III – problemas articulares (IIIa - artralgia, IIIb - osteoartrite e IIIc - osteoartrose). Incluindo-se no GE indivíduos com um ou mais diagnósticos de DTM pela aplicação do RDC/TMD.

Participaram do GC os indivíduos sem DTM, ou seja, assintomáticos pelo resultado da aplicação do RDC. A ausência de dor na região de ombros e cervical, dor facial e/ou cefaleias, ruídos e limitações nas funções mandibulares também foram considerados como critério de inclusão nesse grupo.

### 3.2.3 Critérios de exclusão

Não participaram da pesquisa indivíduos com comprometimento neuropsicomotor; que estavam ou tinham sido submetidos a tratamento

fisioterapêutico, fonoaudiológico ou ortodôntico (há menos de 6 meses); que utilizassem placas oclusais; possuísem problemas álgicos nos membros inferiores; alterações labirínticas; estrabismos; histórico de traumas ortopédicos ou má formação na região facial. Também não participaram os portadores de doença sistêmica ou reumatológica e aqueles que estivessem fazendo uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes ou antidepressivos, uma vez que esses medicamentos podem alterar o metabolismo e a atividade dos músculos mastigatórios, comprometendo os resultados das variáveis pesquisadas.

### 3.3 Procedimentos

A triagem dos indivíduos foi realizada por entrevista com todos os interessados e seleção a partir dos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. A seguir, os indivíduos selecionados preencheram o questionário RDC/TMD, para classificá-los como com ou sem DTM, GE e GC, respectivamente.

Os voluntários com diagnóstico de DTM foram avaliados quanto às amplitudes de movimentos, sensibilidade dolorosa e ruídos articulares da ATM, de acordo com o exame clínico do protocolo RDC/TMD. Todos os indivíduos selecionados também se submeteram à avaliação fotogramétrica e baropodométrica da postura corporal e eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais. Todas estas realizadas no Laboratório de Motricidade Oral do SAF (APÊNDICE D).

#### 3.3.1 Exame clínico RDC/TMD

O exame clínico do RDC/TMD foi realizado por um examinador treinado e conforme as orientações de Dworkin e LeResche (1992) para sua aplicação. O voluntário estava sentado, num ângulo 90° e com o tronco e pés apoiados. Nessa avaliação determinou-se:

- 1 *Padrão de abertura* – reto, com desvio lateral para direita ou esquerda, com

desvio em “S” (com correção), com outro padrão ou com mais de um padrão. Para tanto, o examinador solicitava que abrisse a boca o máximo possível, três vezes consecutivas, observando o padrão;

- 2 *Amplitudes mandibulares* – mensuradas com um paquímetro digital (marca Digimess) 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, lateralidade máxima direita e esquerda. Os valores de transpasse incisal vertical, horizontal e desvios da linha média foram considerados para correções dos valores obtidos.
- 3 *Ruídos articulares* – que foram classificados como ausentes, estalidos, crepitação grosseira e fina, mediante palpação do examinador na ATM em dois de três movimentos mandibulares repetidos;
- 4 *Sensibilidade dolorosa à palpação articular e muscular* – referida como ausente, leve, moderada ou severa (escala numérica de zero a quatro) pelo voluntário 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. 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; polo lateral e posterior da ATM.

### 3.3.2 Avaliação fotogramétrica

O protocolo do *software de avaliação postural SAPo v 0.68®*, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), foi utilizado para o registro fotogramétrico dos voluntários. Tal protocolo fornece automaticamente uma série de medidas relevantes para avaliação postural, sendo a escolha dos pontos baseada na relevância clínica, base científica, viabilidade metodológica e aplicabilidade.

Os voluntários estavam na postura adotada diariamente com os pés paralelos (FIALHO *et al.*, 2001), membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte, posicionados a uma distância de 3 metros da câmera fotográfica

digital (marca Sony, DSC –S40, com resolução de 4.1 megapixels, 3.0 x zoom) apoiada em um tripé a um metro de altura.

O indivíduo foi fotografado nas posturas de frente, perfil esquerdo e de costas (APÊNDICE E). As referências ósseas, que serviram de guias para os cálculos angulares, foram marcadas com bolas de isopor, de acordo com o protocolo *SAPo v 0.68®* (ANEXO C). Para a calibração da imagem no programa, um fio de prumo estava fixo no teto e nele foram marcados dois pontos a uma distância de um metro um do outro. Além disso, a mesma base de sustentação nas fotografias, em diferentes vistas, foi determinada utilizando-se um tapete de borracha preto no qual se desenhou, com giz, o contorno dos pés. Após a tomada da fotografia em determinada vista rodou-se o tapete 90° e orientou-se o sujeito a posicionar-se novamente em cima deste.

A quantificação dos ângulos entre os pontos anatômicos, de acordo com o protocolo do software, seguiu as seguintes convenções: na medida de ângulo entre dois segmentos (três pontos), o ponto do meio é o ponto de intersecção entre os dois segmentos; se não mencionado, o ângulo medido é o ângulo interno (menor dos ângulos); se não mencionado, os ângulos são positivos na direção anti-horária; os pontos são referidos diretamente pelos seus números; X: horizontal; Y: vertical. A confiabilidade das medidas foi calculada a partir da análise de fotografias de 10 indivíduos do GC por 3 examinadores diferentes, experientes na utilização do software *SAPo v 0.68®*.

A partir dessa análise quantitativa, os segmentos foram considerados simétricos, na vista anterior, quando os valores angulares encontrados na análise fotogramétrica fossem iguais a 0° e assimétricos a partir de 0,1°. O alinhamento do joelho como normal de 0° a 3°. No perfil, a posição da cabeça foi determinada por valor angular apresentado em estudo com indivíduos assintomáticos  $50,1 \pm 5,5$  (RAINE e TWONEY, 1996). O alinhamento da cabeça também foi avaliado pela medida da distância entre a linha que tangencia o ápice da curva torácica e a região média da coluna cervical, denominada distância cervical pelos autores (*DC*), cujo valor de referência foi 6 cm (ROCABADO, 1983). A posição relativa da coluna cervical alta (ângulo formado pela linha da prega inferior do olho e o tragus esquerdo com a horizontal) por 180°, quanto menor a angulação, maior a extensão da cervical alta; quanto maior o ângulo, maior a flexão dessa região (RAINE e TWONEY, 1996). A posição do ombro, corpo e joelho foi considerada em relação à vertical passando

levemente anterior ao maléolo lateral (KENDALL *et al.*, 2007), ou seja, normal próximo a 0°. Na vista posterior, o alinhamento do calcâneo foi classificado como normal de 0° a 5° (KAPANJI, 2000) e o índice de assimetria das escápulas como 0°.

### 3.3.3 Avaliação baropodométrica

A plataforma computadorizada capta as pressões desenvolvidas em diferentes pontos plantares na posição ortostática. Durante a realização do exame, o voluntário permaneceu na postura ortostática, descalço, com os pés paralelos, os braços soltos ao longo do corpo e com o olhar fixo num alvo na linha dos olhos a uma distância de um metro (APÊNDICE F). Os registros foram realizados nas seguintes posições mandibulares (adaptado de RIES e BÉZIN, 2008):

- 1 *Mandíbula relaxada* (repouso) – por 20 segundos;
- 2 *Máxima intercuspidação, apertamento dentário* (isometria) – por 5 segundos, incentivado pelo pesquisador com o comando verbal “aperta, aperta, aperta...”, sendo colocado um material - Parafilm® entre os dentes pré-molares bilateralmente.

Cada registro foi repetido três vezes, para maior confiabilidade (GURNEY, KERSTING e ROSENBAUM, 2008), com um minuto de intervalo entre as repetições e considerou-se a média das três para o estudo. Antes da coleta, o indivíduo foi orientado quanto às tarefas que seriam executadas.

O baropodômetro utilizado foi da marca Footwork, com superfície ativa 400 x 400 mm, dimensões 645 x 520 x 25 mm, com 704 captadores capacitivos calibrados, frequência 150 Hz, pressão máxima por capacitador 100 N/cm<sup>2</sup>, conversor analógico 16 bits, medida do capacitador 7,62 x 7,62 mm, conexão e alimentação USB, peso de 3 kg e 5 mm de espessura. A calibração do aparelho foi realizada pelo peso, altura e número do sapato do indivíduo.

Os parâmetros baropodométricos avaliados relacionaram-se a distribuição das pressões plantares no sentido anterior e posterior, ou seja, antepés e retropés; e a direita e a esquerda. Considerou-se como padrão de normalidade 57 a 60% do



peso corporal para os calcanhares e 40 a 43% para os antepés, 50% para membro inferior direito e 50% para o esquerdo (CAVANGH, RODGERS e LIBOSHI, 1987).

### 3.3.4 Avaliação eletromiográfica

Os músculos mastigatórios (masseter, temporal anterior) e cervicais (esternocleidomastoideo e fibras superiores do trapézio) foram avaliados bilateralmente nas posturas em pé e sentada (APÊNDICE G).

Na posição ortostática, o indivíduo permaneceu na sua postura habitual, pés descalços, paralelos, os braços soltos ao longo do corpo. Os registros foram nas seguintes situações:

- 1 *Mandíbula relaxada* (repouso) - o indivíduo permaneceu em repouso, imóvel durante o período de tempo do registro eletromiográfico (20 segundos);
- 2 *Contração isométrica dos músculos masseter e temporal anterior* (máxima intercuspidação, apertamento) - o indivíduo foi orientado a realizar a fechamento da boca com contração máxima, com o comando verbal para que apertasse os dentes, durante 5 segundos. Foi colocado um material - Parafilm® entre os dentes pré-molares bilateralmente, dobrado em cinco partes com dimensões semelhantes à goma de mascar “Trident”, seguindo o protocolo preconizado por Biasotto (2000). Essa autora considera que o Parafilm® é o material que promove menor variabilidade dos valores do sinal eletromiográfico;

Na avaliação sentada, o tronco estava ereto e completamente apoiado no encosto da cadeira, plano de Frankfurt paralelo ao solo, os olhos abertos, os pés apoiados no solo, e braços apoiados sobre os membros inferiores. Nessa posição captou-se a atividade elétrica dos músculos cervicais nos testes (CORRÊA e BÉRZIN, 2007):

- 1 *Isometria do esternocleidomastoideo* - o indivíduo foi orientado a realizar o movimento de flexão anterior da cabeça, contra resistência sob o seu mento.

O tempo de registro foi de 5 segundos;

- 2 *Isometria do trapézio superior* - o indivíduo foi orientado a realizar o movimento de elevação dos ombros, com a máxima força de contração contra resistência oferecida em cadeira adaptada sobre os ombros (5 segundos).

O exame foi realizado com o equipamento do Departamento de Fonoaudiologia da UFSM, eletromiógrafo EMG Lynx (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.) de 08 canais com placa de conversão analógico-digital de 16 bits modelo CAD 10/26, frequência de amostragem de 2kHz, filtro Butterworf com frequência de corte passa alta de 10Hz e passa baixa de 1000Hz. O programa de aquisição BioInspector, desenvolvido pela Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda., foi utilizado.

Seguindo as recomendações internacionais (ISEK – *International Society of Electromyography and Kinesiology*), previamente à coleta do sinal EMG, procedeu-se a limpeza da pele do voluntário com algodão embebido em álcool 70° e a adequada colocação dos eletrodos ativos de superfície orientados pela direção das fibras musculares, no ventre de cada um dos músculos a ser registrado de acordo com Cram, kasman e Holtz (1998). Sendo esses eletrodos de Ag/AgCl do tipo DOUBLE - Hal Indústria e Comércio Ltda. - com formato circular, distância fixa de 20 mm, diâmetro de 10 mm, 2 mm de superfície de contato, ganho de 20 vezes, impedância de entrada de 10 GΩ e taxa de rejeição de modo comum > 100 dB ligados a pré amplificadores ativos com entrada diferencial da Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.

Para reduzir o ruído durante a aquisição, um eletrodo de referência foi fixado no esterno do indivíduo (RIES e BÉRZIN, 2008); também se utilizou um computador portátil (marca DELL Latitude D520, Processador Intel(R) Celeron(R) M CPU 430 @ 1.73GHz, velocidade 1.69 GHz, Memória (RAM) 1536 MB, sistema operacional Microsoft Windows XP Professional, Versão do Sistema Operacional 5.1.2600), sem conexão à rede elétrica, no qual os dados foram salvos para posterior análise.

Realizaram-se três coletas para cada uma das situações estudadas, com treinamento prévio e intervalo de um minuto entre os registros. Os eletrodos foram posicionados no início do registro eletromiográfico e todos os testes foram realizados sem qualquer modificação dos eletrodos ou de suas posições. Após a coleta dos dados, o melhor sinal eletromiográfico foi qualitativamente escolhido, para posterior quantificação, considerando o menor ruído de interferência e o melhor histograma (FERLA, SILVA e CORRÊA, 2008).

A análise dos dados eletromiográficos foi realizada por meio do processamento do sinal no domínio da amplitude, quantificados em RMS (raiz quadrada da média) pelo *software AqDAnalisys 7.0* (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.) e expressos em microvolts. O RMS é o modo de processamento do sinal EMG mais recomendado para domínio da amplitude e o procedimento de quantificação mais aceito atualmente (RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2008; TOSATO e CARIA, 2007). Devido à variabilidade inerente ao sinal eletromiográfico, nas comparações da atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais entre os indivíduos, grupos e testes, os valores RMS da atividade de interesse foram normalizados pela contração voluntária máxima do músculo avaliado (CORRÊA e BÉRZIN, 2007).

### 3.4 Análise estatística

Os resultados do instrumento RDC/TMD foram calculados com base nos escores para os eixos avaliados, sendo utilizada a estatística descritiva para o cálculo das frequências de cada diagnóstico. O coeficiente de correlação intraclassa foi utilizado para avaliar a confiabilidade das medidas fotogramétricas (*software SPSS 17.0*). As demais análises foram realizadas pelo *software STATSOFTSTATISTICA 7.1*.

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Lilliefors*. O teste de *Mann-Whitney* foi utilizado na comparação da postura corporal, distribuição das pressões plantares e atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais entre os grupos. A baropodometria e eletromiografia intragrupos foi verificada pelo teste de *Wilcoxon*, e as correlações entre postura da cabeça e eletromiografia pelo *coeficiente de correlação de Spearman*, que varia de -1 (correlação negativa, variáveis variam em sentido contrário) a 1 (correlação positiva, variam no mesmo sentido), sendo uma forte correlação quando o coeficiente fosse maior ou igual a 0,70; correlação moderada quando entre 0,30 a 0,70 e fraca entre 0 a 0,30. Admitiu-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) em todos os testes.

A discussão dos resultados foi enfatizada nos dois artigos a seguir, tendo por base a literatura e pesquisas atuais.

## 4 ARTIGOS DE PESQUISA

### 4.1 Postura corporal global e distribuição das pressões plantares em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular

**RESUMO:** A influência recíproca entre os sistemas estomatognático e postural tem sido discutida na literatura. **Objetivo:** avaliar a postura corporal e a distribuição das pressões plantares, no repouso mandibular e máxima intercuspidação, em indivíduos com e sem DTM. **Metodologia:** 60 indivíduos foram avaliados pelo Inventário Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD) e divididos em grupo estudo (GE  $n=30$ ) e grupo controle (GC  $n=30$ ). A postura corporal foi avaliada por fotogrametria (*SAPo v 0.68®*) e a distribuição das pressões plantares por baropodometria (*software Footwork*), nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação. **Resultados:** seis medidas angulares (33,33%) foram estatisticamente diferentes entre os grupos. Os indivíduos do GE apresentaram valores mais acentuados de distância cervical ( $p=0,0043$ ), inclinação lateral do tronco ( $p=0,0038$ ) e valgismo de calcâneos (direito  $p=0,0087$ ; esquerdo  $p=0,0444$ ). Os indivíduos do GC apresentaram maior deslocamento anterior do alinhamento vertical corporal ( $p=0,033$ ) e anteversão pélvica ( $p=0,0031$ ). Na avaliação baropodométrica não houve diferenças entre os grupos. Porém, os indivíduos com DTM apresentaram diferença significativa entre repouso e máxima intercuspidação ( $p=0,0274$ ), com deslocamento anterior do centro de pressão nesta última, tendendo à maior normalização da distribuição das pressões plantares. **Conclusões:** indivíduos com DTM apresentaram mais desalinhamentos na postura corporal global que indivíduos sem DTM, entretanto não houve diferença na distribuição das pressões plantares entre os grupos. O reequilíbrio das pressões plantares na presença de DTM, durante máxima intercuspidação, sugere que nesta disfunção existam alterações nas aferências proprioceptivas do sistema estomatognático que interfiram na postura corporal como um todo.

Palavras-chave: desordem temporomandibular, postura, avaliação, fotogrametria.

## **Global body posture and plantar pressures distribution in individuals with and without temporomandibular disorders**

**ABSTRACT:** The reciprocal influence between the stomatognathic and postural systems has been discussed in the literature. **Objective:** evaluate the body posture and the distribution of plantar pressure at the mandibular rest and the maximal intercuspal jaw position in individuals with and without temporomandibular disorders. **Methods:** Sixty (60) subjects were assessed by the instrument Diagnostic Criteria for Research on Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) and divided into study group (SG) and control group (CG). The posture was evaluated by photogrammetry (*SAPo v 0.68®*) and the distribution of plantar pressures by baropodometry (*software Footwork*), at rest and maximum intercuspal jaw position. **Results:** six angular measurements (33,33%) were statistically different between the groups. The SG individuals showed more pronounced cervical distance ( $p= 0,0043$ ), lateral trunk tilt ( $p= 0,0038$ ) and valgus of the calcaneus (right  $p= 0,0087$ , left  $p= 0,0444$ ). The GC individuals showed greater anterior displacement on the body vertical alignment ( $p= 0,033$ ) and anterior pelvic tilt ( $p= 0,0031$ ). In baropodometric evaluation there were not differences between the groups. However, the TMD patients showed significantly differences between rest and maximum intercuspal positions ( $p= 0,0274$ ), with anterior displacement of the pressure center in the later, which tended to the better normalization of the distribution of plantar pressure. **Conclusions:** individuals with TMD presented more misalignment of the global body posture than individuals without TMD, however there were not difference in the distribution of plantar pressure between then. The rebalancing of plantar pressure in the presence of TMD during maximal intercuspal jaw position suggests that in this dysfunction there are changes in proprioceptive afferents of the stomatognathic system that interfere with the body posture as a whole.

Keywords: temporomandibular disorder, posture, evaluation, photogrammetry

## Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) consiste em um grupo de patologias dos músculos mastigatórios, das articulações temporomandibulares e/ou das estruturas relacionadas ao complexo crânio-cérvico-mandibular. A dor crônica nos músculos mastigatórios e estruturas adjacentes, a limitação nos movimentos mandibulares e os ruídos articulares são os principais sinais e sintomas dessa disfunção<sup>1,2</sup>.

Patologia altamente prevalente na população geral (20-75%), a DTM, geralmente, manifesta-se entre a segunda e terceira décadas de vida em indivíduos do sexo feminino<sup>3</sup>. Classifica-se como uma síndrome multifatorial, pois envolve aspectos psicológicos, estruturais e posturais na sua etiologia, desencadeamento e perpetuação<sup>1-3</sup>.

Alterações do alinhamento postural são comumente encontradas em indivíduos com DTM, principalmente relacionadas à postura da cabeça, coluna cervical e ombros<sup>4-7</sup>. Cuccia e Caradonna<sup>8</sup> referem que tensões no sistema estomatognático podem contribuir para deficiências no alinhamento e no controle neural da postura, uma vez que existem conexões entre o sistema trigeminal, as estruturas nervosas envolvidas no controle da postura e as cadeias músculo-fasciais. Consideram também, que uma posição anteriorizada da cabeça pode influenciar a posição do centro de gravidade corporal.

Quando a cabeça é anteriorizada o côndilo mandibular posterioriza, comprimindo a região retrodiscal, aumentando os contatos dentários posteriores, diminuindo o espaço funcional C0-C1, desequilibrando os músculos cervicais e mastigatórios<sup>9-12</sup> e, conseqüentemente, alterando as funções estomatognáticas<sup>12</sup>. Esta situação combinada à máxima intercuspidação poderia interferir na distribuição das pressões plantares, uma vez que os desequilíbrios dos músculos mastigatórios e cervicais podem ser transmitidos para musculatura distal pelas cadeias musculares.

A relação funcional dos músculos da mastigação com músculos dos membros inferiores, por meio de cadeias musculares, já foi demonstrada em estudos<sup>13-15</sup>. Nesses, verificou-se que a simulação de uma má oclusão dental aumentou a atividade eletromiográfica dos músculos fibular longo e gastrocnêmio<sup>13</sup>, o uso de placa oclusal diminuiu a atividade eletromiográfica dos esternocleidomastóides,

erectores espinhais e sóleos<sup>14</sup> e; em estudo que a indução da modificação do arco plantar alterou a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios no repouso e na máxima intercuspidação<sup>15</sup>.

Além disso, a propriocepção muscular e articular do complexo crânio-cérvico-mandibular pode interferir no sistema postural. O papel potencial da modificação na posição da mandíbula na distribuição do peso nos quadrantes anterior, posterior, direito e esquerdo dos pés, em indivíduos normais, foi demonstrado por Yoshino *et al.*<sup>16</sup> e a influência da presença de DTM no controle postural por Ries e Bérzin<sup>17</sup>.

Apesar das evidências de interações neuro-anatômicas e biomecânicas entre mandíbula, cabeça e pescoço, estudos recentes não verificaram a associação entre postura e DTM<sup>18-22</sup>. Considerando a globalidade da postura corporal e sua inter-relação com o sistema estomatognático, acredita-se que a presença de DTM possa influenciar na distribuição das pressões plantares. Portanto, esse estudo teve como objetivo avaliar a postura corporal e a distribuição das pressões plantares, no repouso mandibular e na máxima intercuspidação, em indivíduos com e sem DTM.

## **Materiais e métodos**

### **Sujeitos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Saúde da UFSM sob número de protocolo CAAE 0048.0.243.000-08. A divulgação para obtenção dos voluntários foi pela mídia impressa e eletrônica e contato com o a disciplina de Clínica de Oclusão da UFSM. A participação dos voluntários foi mediante termo de consentimento, sendo aos mesmos esclarecidos os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa.

Duzentos e oito indivíduos, de ambos os gêneros, foram entrevistados para a participação no estudo. Os critérios de exclusão foram: presença de comprometimento neuropsicomotor; estar ou ter sido submetido a tratamento fisioterapêutico, fonoaudiológico ou ortodôntico (há menos de 6 meses); problemas álgicos nos membros inferiores; alterações labirínticas; estrabismos; histórico de traumas ortopédicos ou má formação na região facial; portadores de doença sistêmica ou reumatológica e uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes ou antidepressivos. Como critério de inclusão para o grupo de estudo

(GE), considerou-se a idade de 18 a 35 anos, diagnóstico de DTM por avaliação odontológica e/ou presença de sinais e sintomas da disfunção. A participação no grupo controle (GC) implicava na ausência de dor na região de ombros e cervical, dor facial e ou cefaleias, ruídos e limitações nas funções mandibulares, além de idade entre 18 e 35 anos.

Sessenta indivíduos foram selecionados e preencheram o instrumento Critério de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares<sup>2</sup>. O exame clínico do RDC/TMD foi realizado nos indivíduos com DTM, por um examinador treinado, conforme as orientações de Dworkin e LeResche<sup>2</sup>. Os subgrupos diagnósticos de disfunção, segundo o RDC/TMD, são três: Grupo I – miofascial; Grupo II – alterações discais e Grupo III – problemas articulares.

O GE ficou constituído por 30 indivíduos (27 mulheres e 3 homens, idade média de  $25 \pm 4$  anos) com um ou mais diagnósticos de DTM pelo RDC/TMD. No GC participaram 30 indivíduos sem DTM, ou seja, assintomáticos pelo resultado da aplicação do RDC (28 mulheres e 2 homens, idade média  $22 \pm 2$  anos).

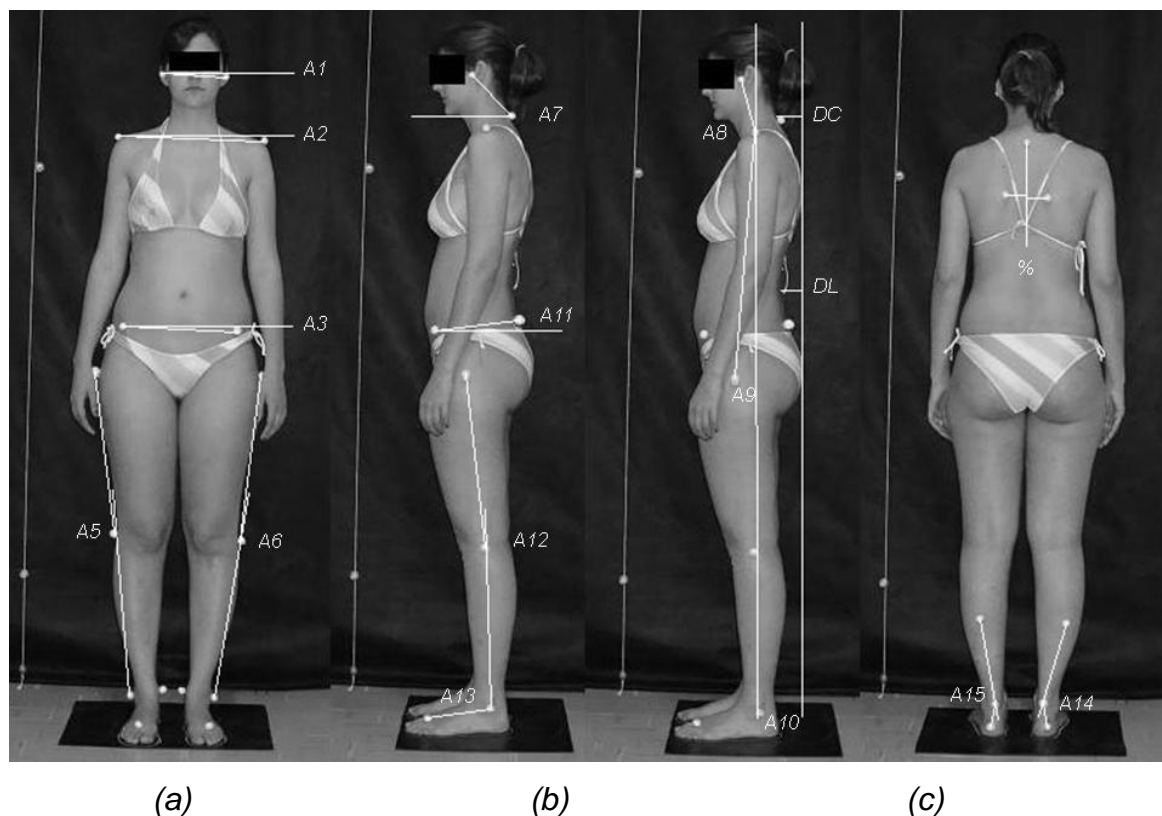
#### Avaliação fotogramétrica

O *software* de avaliação postural *SAPo v 0.68*<sup>23</sup> foi utilizado para análise fotogramétrica da postura corporal dos indivíduos dos GE e GC. Esses, com trajes de banho, foram fotografados na vista anterior, perfil esquerdo e posterior. Foi avaliada a postura adotada habitualmente, com os pés paralelos, membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte. A câmera fotográfica digital (marca Sony, DSC –S40, com resolução de 4.1 megapixels, 3.0 x zoom) estava posicionada a 3 metros do sujeito e apoiada em um tripé a um metro de altura. Para a calibração da imagem no programa, um fio de prumo estava fixo no teto e nele marcado dois pontos a uma distância de um metro um do outro. A mesma base de sustentação nas fotografias, em diferentes vistas, foi determinada por um tapete de borracha no qual se desenhou, com giz, o contorno dos pés. Após a tomada da fotografia em determinada vista rodou-se o tapete 90° e orientou-se o sujeito a posicionar-se novamente em cima deste.

As referências ósseas, que serviram de guias para os cálculos angulares, foram marcadas com bolas de isopor de acordo com o protocolo do *software SAPo v 0.68*<sup>23</sup> (Figura 1). Na vista anterior, foi possível verificar o grau de assimetria pelo



alinhamento horizontal da cabeça – ângulo entre o tragus direito/esquerdo e a horizontal (A1), nivelamento de ombros – ângulo entre acrômios e horizontal (A2), nivelamento das espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) com a horizontal (A3), inclinação lateral do tronco - o ângulo entre os dois acrômios e duas EIASs (A4), alinhamento dos joelhos (valgo/varo/neutro) - ângulo entre trocanter, linha articular joelho e maléolo lateral direito (A5) e esquerdo (A6). Na vista lateral esquerda, observou-se o alinhamento horizontal da cabeça – ângulo formado pelo tragus, sétima vértebra cervical e a horizontal (A7), alinhamento vertical da cabeça – ângulo entre tragus, acrômio e a vertical (A8), a posição do ombro – ângulo entre trocanter, acrômio e a vertical (A9), o alinhamento vertical do corpo - ângulo entre acrômio, maléolo lateral e a vertical (A10), o alinhamento horizontal da pelve, pelo ângulo entre a EIAS e póstero-superior (A11), o alinhamento do joelho (semiflexão/hiperextensão/neutro) - ângulo entre trocanter, linha articular e maléolo lateral (A12) e ângulo do tornozelo, formado pela linha articular, maléolo lateral e segundo metatarso (A13). Na vista posterior, verificou-se assimetria horizontal das escápulas em relação à T3 – adução e abdução escapular (%) e o grau de varismo ou valgismo do calcâneo - ângulo perna/retropé direito (A14) e esquerdo (A15).



**Figura 1** - Marcadores anatômicos e medidas da avaliação fotogramétrica nas vistas anterior (a); lateral (b) e posterior (c).

A quantificação dos ângulos entre os pontos anatômicos, de acordo com o protocolo, seguiu as seguintes convenções<sup>23</sup>: na medida de ângulo entre dois segmentos (três pontos), o ponto do meio é o ponto de intersecção entre os dois segmentos; o ângulo medido é o ângulo interno (menor dos ângulos); os ângulos são positivos no sentido anti-horário.

A posição da cabeça também foi avaliada pela medida da distância entre a linha que tangencia o ápice da curva torácica e a região média da coluna cervical<sup>11</sup> denominada distância cervical pelos autores (*DC*). A curva da coluna lombar foi avaliada pela distância horizontal de um traço vertical tangenciando o ápice da curva torácica e o ponto do ápice da concavidade lombar<sup>19</sup>.

A partir dessa análise quantitativa, os segmentos foram considerados simétricos, na vista anterior, quando os valores angulares encontrados na análise fotogramétrica fossem iguais a  $0^\circ$  e assimétricos a partir de  $0,1^\circ$ . Para a classificação do ângulo do joelho considerou-se como normal de  $0^\circ$  a  $3^\circ$ . No perfil, a referência da medida do ângulo *A7* baseou-se em estudo com indivíduos

assintomáticos, com valores angulares  $50,1 \pm 5,5$  <sup>24</sup>. A posição do ombro, corpo e joelho foi considerada em relação à vertical passando levemente anterior ao maléolo lateral<sup>25</sup>, ou seja, normal próximo a  $0^\circ$ . Na vista posterior, o alinhamento do calcâneo foi classificado como normal de  $0^\circ$  a  $5^\circ$ <sup>26</sup> e o índice de assimetria das escápulas como  $0^\circ$ <sup>23</sup>. A confiabilidade<sup>27</sup> das medidas foi calculada a partir da análise de fotografias de 10 indivíduos do GC por 3 examinadores diferentes experientes na utilização do software *SAPo v 0.68*®.

### Avaliação baropodométrica

A baropodometria é um exame quantitativo que mensura, em tempo real, enquanto o sujeito está sobre uma plataforma composta por sensores, a distribuição das pressões em diferentes pontos da região plantar, as pressões médias, os picos de pressão e a área de contato dos pés<sup>28,29</sup>.



**Figura 2** - Registro baropodométrico da distribuição das pressões plantares (software *Footwork*).

Durante a realização do exame, os indivíduos do GE e GC ficaram em pé, descalços, em postura habitual, com os pés paralelos, os braços soltos ao longo do

corpo e com olhar fixo num alvo na linha dos olhos a uma distância de um metro. Os registros foram realizados nas seguintes situações: a) mandíbula relaxada (repouso) – por 20 segundos; b) contração voluntária em máxima intercuspidação (isometria masseteres e temporais) – por 5 segundos, incentivado pelo pesquisador com o comando verbal “aperta, aperta, aperta...”, sendo colocado um material - Parafilm®, dobrado em cinco partes, entre os dentes pré-molares bilateralmente. Tal condição experimental foi adaptada de estudos que avaliaram o efeito da posição da mandíbula na postura corporal por estabilometria<sup>16,17,30,31</sup>.

Cada situação foi repetida três vezes, com um minuto de intervalo entre as repetições, considerando-se a média das três para o estudo. Antes da coleta, o indivíduo foi orientado quanto às tarefas que seriam executadas. A calibração do aparelho foi realizada pelo peso, altura e número do sapato do mesmo.

O baropodômetro utilizado (marca Footwork) possui superfície ativa de 400/400 mm, 704 captadores capacitivos, frequência de 150 Hz, pressão máxima por capacitador de 100 N/cm<sup>2</sup> e conversor analógico de 16 bits. A distribuição das pressões plantares no sentido anterior e posterior, ou seja, antepés e calcanhares, e a direita e a esquerda foi avaliada. Na posição ortostática a linha de gravidade projeta-se no centro do polígono de sustentação<sup>25</sup>, distribuindo-se 57% a 60% do peso corporal para os calcanhares e 40% a 43% para os antepés, 50% para membro inferior direito e 50% para o esquerdo<sup>32</sup>.

#### Análise estatística

O coeficiente de correlação intraclassa - ICC (*software* SPSS 17.0) foi utilizado para avaliar a confiabilidade das medidas fotogramétricas. Valores de ICC acima de 0,7 são comumente utilizados como limiar de “suficientemente reprodutível”. Valores de ICC abaixo de 0,70 são considerados não aceitáveis, entre 0,71 a 0,79, aceitáveis, entre 0,80 a 0,89, como muito bons e acima de 0,90, excelentes. As demais análises foram realizadas pelo *software* STATSOFTSTATISTICA 7.1. A normalidade dos mesmos verificados pelo teste de *Lilliefors*. Os testes não paramétricos de *Mann-Whitney* ou *U test* e *Wilcoxon* foram realizados na comparação entre os grupos e intragrupos, respectivamente. Admitiu-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) em todos os testes.

## Resultados

Indivíduos com DTM foram diagnosticados e classificados de acordo com o RDC/TMD<sup>2</sup>: todos apresentaram diagnóstico do Grupo I; 30% (9/30) diagnóstico do grupo II na ATM direita e 23% (7/30) na ATM esquerda; 67% (20/30) da amostra diagnóstico do grupo III na ATM direita e em 77% (23/30) na ATM esquerda. Assim, considerou-se que o GE caracterizou-se, em sua maioria, como portadores de disfunção de origem mista (miofascial e articular).

Os resultados do coeficiente de correlação intraclasse demonstraram excelentes níveis de confiabilidade para todas as medidas fotogramétricas utilizadas no presente estudo ( $A1= 0,949$ ;  $A2= 0,987$ ;  $A3= 0,957$ ;  $A4= 0,982$ ;  $A5= 0,987$ ;  $A6= 0,992$ ;  $A7= 0,984$ ;  $A8= 0,997$ ;  $A9= 0,994$ ;  $A10= 0,993$ ;  $A11= 0,994$ ;  $A12= 0,997$ ;  $A13$ ;  $A14= 0,896$ ;  $A15= 0,893$ ;  $DC= 0,972$ ;  $DL= 0,909$ ;  $\%=0,964$ ).

Na Tabela 1 estão representados os resultados da avaliação fotogramétrica nas vistas anterior, lateral e posterior nos GE e GC, além dos testes estatísticos entre os mesmos. Do total de medidas avaliadas 33,33% (6/18) foram significativamente diferentes entre os grupos. Os indivíduos do GE apresentaram valores mais acentuados de distância cervical, inclinação lateral do tronco ( $A4$ ) e valgismo de calcâneo D e E ( $A14$ ,  $A15$ ). Os indivíduos do GC apresentaram maior deslocamento vertical do corpo no sentido anterior ( $A10$ ) e anteversão pélvica ( $A11$ ). Entretanto, desalinhamentos posturais foram observados em ambos os grupos.

**Tabela 1** – Valores médios e desvios-padrão da avaliação fotogramétrica nas vistas anterior, lateral esquerda e posterior dos grupos estudo e controle.

Vistas	Medidas	GE		GC		Test U
		Média	DP	Média	DP	$p$
Anterior	<b>A1</b>	1,65°	± 1,42°	1,79°	± 1,37°	0,5742
	<b>A2</b>	1,52°	± 1,40°	1,54°	± 1,09°	0,4825
	<b>A3</b>	1,38°	± 1,07°	1,63°	± 0,76°	0,2089
	<b>A4</b>	2,44°	± 1,44°	1,44°	± 1,38°	0,0038*
	<b>A5</b>	3,39°	± 2,11°	3,16°	± 2,32°	0,5692
	<b>A6</b>	3,07°	± 2,43°	3,29°	± 2,21°	0,5444
Lateral	<b>A7</b>	49,89°	± 6,45°	49,83°	± 4,65°	0,7394
	<b>A8</b>	16,00°	± 7,40°	14,13°	± 6,85°	0,5895
	<b>A9</b>	3,02°	± 1,55°	2,61°	± 1,61°	0,3077
	<b>A10</b>	1,11°	± 0,83°	1,44°	± 0,77°	0,0333*
	<b>A11</b>	7,77°	± 4,80°	11,18°	± 4,35°	0,0031*
	<b>A12</b>	5,69°	± 3,86°	4,80°	± 4,07°	0,2739
	<b>A13</b>	89,32°	± 2,20°	88,34°	± 2,70°	0,1023
	<b>DC</b>	7,15 cm	± 1,50 cm	6,04 cm	± 1,22 cm	0,0043*
	<b>DL</b>	4,52 cm	± 1,33 cm	4,14 cm	± 1,01 cm	0,3440
Posterior	<b>A14</b>	20,93°	± 6,43°	16,65°	± 6,31°	0,0087*
	<b>A15</b>	20,20°	± 7,61°	16,87°	± 6,33°	0,0444*
	<b>%</b>	15,85	± 12,19	16,22	± 14,58	0,8476

\*Teste U,  $p < 0,05$

Siglas: GE: grupo de estudo ( $n = 30$ ); GC: grupo controle ( $n = 30$ ); DP: desvio padrão;  $p$ : nível de significância; A1: alinhamento horizontal da cabeça; A2: alinhamento dos acrômios; A3: alinhamento das espinhas ilíacas anterossuperiores; A4: inclinação lateral do tronco; A5: varo/valgo do membro inferior direito; A6: valgo/varo do membro inferior esquerdo; A7: alinhamento horizontal da cabeça; A8: alinhamento vertical da cabeça; A9: alinhamento vertical do ombro; A10: alinhamento vertical do corpo; A11: alinhamento horizontal da pélvis; A12: ângulo do joelho; A13: ângulo do tornozelo; DC: distância ápice curva dorsal à região média cervical; DL: distância ápice curva dorsal à região média lombar; A14: valgo/varo do calcâneo direito; A15: varo/valgo do calcâneo esquerdo; %: assimetria horizontal da escápula em relação ao processo espinhoso da terceira vértebra torácica.

As distribuições das pressões plantares nas situações de repouso e máxima intercuspidação estão representadas na Tabela 2. Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos. Porém, na análise intragrupo, os indivíduos com DTM apresentaram diferença significativa entre o repouso mandibular e a máxima intercuspidação, com deslocamento anterior do centro de pressão nesta última, tendendo a normalidade da distribuição das pressões plantares.

**Tabela 2** – Valores médios e desvios-padrão da distribuição das pressões plantares nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação (isometria) entre e intragrupos estudo e controle.

Testes	Distribuição das pressões plantares (%)							
	Anterior		Posterior		Direita		Esquerda	
	Repouso	Isometria	Repouso	Isometria	Repouso	Isometria	Repouso	Isometria
<b>Entre grupos</b>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>	<i>Média ±DP</i>
GE	36,77 ±7,90	38,46 ±8,73	63,23 ±7,90	61,64 ±8,68	48,97 ±5,48	48,79 ±6,40	51,06 ±5,47	51,17 ±6,41
GC	39,87 ±8,76	39,80 ±8,53	60,13 ±8,76	60,20 ±8,53	49,67 ±3,96	49,76 ±4,59	50,31 ±4,00	50,24 ±4,59
<i>Nível p</i>	0,1372	0,5297	0,1372	0,5105	0,7674	0,6359	0,7787	0,6733
<b>Intragrupos</b>								
GE	0,0274*		0,0661		0,7051		0,5521	
GC	1		0,9914		0,9274		0,8913	

Teste U- entre grupos; Wilcoxon- intragrupos; \* $p < 0,05$

Siglas: GE: grupo de estudo ( $n=30$ ); GC: grupo controle ( $n=30$ ); DP: desvio padrão;  $p$ : nível de significância.

## Discussão

Estudos sustentam a teoria de que alterações na postura corporal podem interferir na posição da mandíbula e que essas alterações seriam mais frequentes nos indivíduos com DTM<sup>4-7,9</sup>. Embora, a maioria deles, limite-se a avaliação do quadrante superior do corpo<sup>7,21</sup> ou, ainda, a avaliação subjetiva da postura corporal global<sup>4,5,18</sup>; os resultados da avaliação fotogramétrica, da presente pesquisa confirmam esses estudos. Do total de medidas avaliadas, 33,33% (6/18) diferiram significativamente entre os grupos. Zonnenberg *et al.*<sup>33</sup> também verificaram diferenças no grau das alterações posturais em indivíduos com DTM comparados a saudáveis. De forma contrária Munhoz *et al.*<sup>19</sup> não constataram alterações posturais significativas por avaliação fotogramétrica.

A grande variabilidade na postura corporal na população em geral<sup>19</sup> bem como o aumento das disfunções posturais, nos últimos anos, por maus hábitos posturais ou profissionais, alterações congênitas ou adquiridas, sedentarismo e fatores emocionais<sup>34</sup> justificam a presença de alterações posturais em ambos os grupos. Entretanto, a presença de alterações mais significativas nas regiões próximas a ATM nos indivíduos do GE podem comprovar a associação entre DTM e postura. Sabe-se que as sobrecargas articulares, neuro-músculo-ligamentares e a situação de desvantagem biomecânica da ATM podem atuar como um fator perpetuador da patologia<sup>5,11,12</sup>.

Observando as medidas fotogramétricas relacionadas à postura da cabeça, constatou-se que a distância cervical foi estatisticamente maior no GE. Segundo Rocabado<sup>11</sup>, essa medida caracteriza a anteriorização da cabeça quando acima de 6cm. O alinhamento horizontal da cabeça em perfil (A7), que também reflete a anteriorização da cabeça, não diferiu estatisticamente entre os grupos, estando em ambos dentro da média para indivíduos assintomáticos<sup>21,24</sup>. É possível que os valores encontrados nesses estudos não correspondam a uma posição neutra da cabeça no plano sagital. Quanto menor este ângulo, mais anteriorizada está a posição da cabeça<sup>21</sup>, porém não está claro qual seria o valor que reflete essa alteração. A diferença significativa entre os grupos na distância cervical precisa ser analisada com cautela, uma vez que isso não se confirmou no resultado da medida do ângulo A7. Apesar do seu amplo uso na prática clínica, há necessidade de mais estudos correlacionando estas medidas. Dessa forma, baseado nesse resultado,



sugere-se a distância cervical como um primeiro indício de alteração na postura da cabeça.

Alguns autores não verificaram diferenças na posição da cabeça entre indivíduos com e sem DTM na avaliação do mesmo ângulo utilizado nesse estudo<sup>19,21,22</sup>. Matheus *et al.*<sup>20</sup>, em estudo cefalométrico da postura craniocervical de 30 indivíduos com DTM de origem discal e 30 voluntários sem disfunção, também não encontraram essa relação. Munhoz e Marques<sup>18</sup> na análise visual de fotografias, por cadeias musculares, não verificou alterações significativas na cadeia muscular inspiratória, que considera a postura anteriorizada da cabeça, entre indivíduos com e sem DTM. Em tal estudo, a anteriorização da cabeça estava presente em 66,7% dos indivíduos com DTM e em 75% dos controles. Porém, quando classificou os indivíduos pela severidade da disfunção, todos os indivíduos com grau severo, apresentaram cabeça anteriorizada.

Entretanto, em outros estudos, como o de Lee *et al.*<sup>7</sup>, por avaliação fotogramétrica, a cabeça estava posicionada mais anteriormente, no grupo de indivíduos com DTM. Nicolakis *et al.*<sup>5</sup> verificou anteriorização em 32% dos indivíduos com DTM e em 4% dos controles. Armijo *et al.*<sup>6</sup> em avaliação teleradiográfica, observaram uma tendência dos pacientes com deslocamento anterior do disco a apresentarem extensão de crânio, diminuição do espaço funcional C0-C1 e diminuição da lordose cervical quando comparados com o grupo controle. De acordo com a revisão sistemática realizada por Olivo *et al.*<sup>35</sup> não há evidências suficientes da associação entre postura da cabeça, coluna cervical e DTM.

Na análise na vista anterior, as assimetrias foram frequentes em ambos os grupos, com valor significativamente maior de inclinação lateral do tronco nos indivíduos com DTM. Nicolakis *et al.*<sup>5</sup> verificaram, por parâmetros posturais e funcionais, um conjunto de alterações tais como: inclinação pélvica, diferença no comprimento dos membros e alteração no triângulo de talhe mais significativas em indivíduos com DTM, que poderiam indicar a presença de escoliose.

Na vista posterior, ambos os grupos apresentaram valores angulares correspondentes ao valgismo de calcâneos, porém significativamente maiores no GE. Entretanto, não foi encontrado nenhum estudo sobre postura e DTM abordando esse aspecto.

Na vista em perfil, ambos grupos apresentaram valores maiores que 0° no alinhamento vertical corporal (A10), sendo significativamente maior nos indivíduos

do GC. Porém, como o valor médio desse ângulo foi baixo e, como na análise baropodométrica não houve um aumento da distribuição plantar nos antepés, não se confirma a antepulsão. Cabe salientar que as medidas dos ângulos com relação à vertical, na vista lateral, podem ser suscetíveis a erro pelas oscilações corporais inerentes à postura em pé<sup>36</sup>. Também, na análise em perfil, a anteversão pélvica (A11) comum a ambos os grupos, foi significativamente mais acentuada no GC. Resultado que contraria os achados de estudo<sup>4</sup> que avaliou a postura global de indivíduos com e sem DTM e constatou retroversão da pelve nos DTM.

Na avaliação baropodométrica não se verificaram diferenças na distribuição das pressões plantares entre os grupos, tanto no repouso quanto na máxima intercuspidação. Os resultados de Ferrario *et al.*<sup>37</sup> em estudo com plataforma de força, demonstraram que as modificações no centro de pressão plantar não foram influenciadas pela DTM. Os autores justificam que o mecanismo do complexo neuromuscular que deveria responder aos ajustamentos da postura corporal pode não ser detectável no nível do pé.

Na análise intragrupo, entre as situações de repouso e máxima intercuspidação, observou-se que no GC não houve alterações na distribuição das pressões plantares, permanecendo dentro dos parâmetros de normalidade. Tais achados concordam com Sakaguchi *et al.*<sup>31</sup> que não encontraram diferenças significantes na distribuição das pressões plantares ântero-posterior e látero-lateral (*MatScan System*), em indivíduos saudáveis, nas mudanças de posição mandibular. Discordam dos resultados de Bracco *et al.*<sup>38</sup>, que constataram melhora na simetria da distribuição das pressões plantares no plano frontal (direita e esquerda) em indivíduos saudáveis na máxima intercuspidação em relação ao repouso mandibular.

No GE verificou-se um aumento significativo da pressão plantar no sentido anterior na máxima intercuspidação, tendendo a uma distribuição mais próxima da normalidade. Acredita-se que, nesses indivíduos, a máxima intercuspidação determine uma ativação da musculatura tônica postural e, conseqüentemente, um reequilíbrio na distribuição das pressões plantares.

Ries e Bérzin<sup>17</sup> constataram na avaliação estabilométrica melhora na estabilidade postural de indivíduos com DTM na prova de máxima intercuspidação, em comparação a controles. Segundo esses autores, este achado pode ser atribuído a uma atividade preparatória para o trabalho oclusal. No entanto, isto não foi demonstrado em outros estudos que utilizaram o mesmo método de avaliação<sup>30,37</sup>.

A máxima intercuspidação implica em ajustes na postura da cabeça e pescoço, permitindo aos músculos elevadores da mandíbula uma inserção fixa no crânio<sup>39</sup>. Devido à aferências proprioceptivas que atuam no equilíbrio postural, mudanças na posição da cabeça estimulam o sistema vestibular e determinam uma influência descendente nos músculos posturais<sup>31,13</sup>.

Possivelmente, nos indivíduos com DTM avaliados neste estudo, haja alteração nas aferências trigeminais e proprioceptivas que provocam um desequilíbrio nas cadeias musculares e na postura como um todo<sup>38,40</sup>. Isto sugere que, na máxima intercuspidação, o comprometimento dos músculos mastigatórios repercute sobre os músculos cervicais alterando a postura da cabeça e, de forma descendente, tenha influenciado na distribuição das pressões plantares. Yoshimo *et al.*<sup>12</sup> verificaram a influência da perda do suporte oclusal uni e bilateralmente na distribuição do peso nos quadrantes anterior, posterior, direito e esquerdo dos pés durante a máxima intercuspidação em indivíduos normais. Na prática clínica, a partir desse resultado, pode-se inferir que em indivíduos com DTM o apertamento dental influencie na postura corporal como um todo. Também, acredita-se que em longo prazo as sobrecargas musculares e articulares determinem consequências mais importantes tanto na gravidade da patologia como na postura corporal desses indivíduos.

Assim, sugerem-se mais estudos com amostras maiores que avaliem postura e distribuição das pressões plantares em indivíduos com DTM, distinguindo-os por diferentes faixas etárias, diagnósticos e graus de severidade da disfunção.

## **Conclusões**

A análise fotogramétrica realizada evidenciou diferenças significantes na postura corporal global de indivíduos com e sem DTM. Indivíduos com DTM apresentaram maior comprometimento postural, com um aumento da distância cervical, maior grau de inclinação lateral do tronco e valgismo de calcâneos. Na ausência dessa disfunção a anteversão pélvica foi significativamente mais acentuada.

Os resultados da avaliação baropodométrica demonstram que não houve diferença na distribuição plantar em indivíduos com e sem DTM, porém esta foi observada no grupo com disfunção, quando comparadas as situações de repouso e

máxima intercuspidação. Isto sugere um reequilíbrio da distribuição das pressões para valores mais próximos da normalidade, pela influência descendente das aferências do sistema estomatognático na postura como um todo.

### Referências bibliográficas

1. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4ª ed. São Paulo: Artes médicas; 2000.
2. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J. Craniomandib. Disord.* 1992;6:301-355.
3. Durhan J. Temporomandibular disorders (TMD): an overview. *Oral Surgery.* 2008;1:60-8.
4. Saito ET, Akashi PMH, Sacco ICN. Global posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics.* 2009;64(1):35-9.
5. Nicolakis P, Nicolakis M, Piehslinger E, Ebenbiecheler G, Fachuda M, Kirtley C, et al. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *Cranio.* 2000;18(2):106-112.
6. Yi LC, Guedes ZCF, Vieira MM. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. *Fisioter Bras.* 2003;4(5):341-7.
7. Lee WY, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorder. *J Orofac Pain.* 1995;9(2):161-7.
8. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics.* 2009;64(1):61-6.
9. Omure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Alkalaly A et al. Influence of forward head posture on condilar position. *J Oral Rehabil.* 2008;35: 705-800.
10. Armijo S, Frugone R, Wahl F, Gaete J. Clinic and teleradiographic alterations in patients with anterior disc displacement with reduction. *Kinesiologia.* 2001;64:82-87.
11. Rocabado M. Biomechanical Relationship of cranial, cervical and hyoid regions. *CRANIO.* 1983; 1(3):62-66.
12. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system: a conceptual study. *Cranio.* 1996;14(1):71-80.
13. Valentino B, Melito F. Funcional relationships between the muscles of

mastication and the muscles of the leg: an electromyographic study. *Surg Radiol Anat.* 1991;13:33-37.

14. Bergamini M, Pierleoni F, Gizdulich A, Bergamini C. Dental Occlusion and body posture: a surface EMG study. *Cranio.* 2008;1(26):25-32.

15. Valentino B, Fabozzo A, Melito F. The functional relationship between occlusal plane and the plantar arches: an EMG study. *Surg Radiol Anat.* 1991;13:171-174.

16. Yoshino G, Higashi K, Nakamura T. Changes in weight distribution at the feet due to occlusal supporting zone loss during clenching. *Cranio.* 2003;21(4):271-8.

17. Ries LGK, Bérzin F. Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Braz Oral Res.* 2008; 22 (4):378-83.

18. Munhoz WC, Marques AP. Body posture evaluations in subjects with internal temporomandibular joint derangement. *Cranio.* 2009;27(4):231-242.

19. Munhoz WC, Marques AP, Siqueira JTT de. Evaluation of global body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement. *Cranio.* 2005;23:269-277.

20. Matheus RA, Ramos-Perez FM de M, Menezes AV, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(3):204-89.

21. Iunes DH, Carvalho LCF, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder. *Rev Bras Fisioter,* 2009;13(1):89-95.

22. Visscher CM, Boer W de, Lobizzo F, Habets LL, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil.* 2002;29:1030-6.

23. SAPO v.0.68: Portal do projeto *software* para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>. Acesso em: 11 Set 2007.

24. Raine S, Twomey T. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78:1215-1223.

25. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Músculos: provas e funções.* 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.

26. Kapanji AI. *Fisiologia articular: membros inferiores.* 5ª ed. 2 v. São Paulo: Panamericana; 2000.

27. Braz RG, Goes FPDelC, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter. Mov.* 2008;21(3):117-126

28. Oliveira GS, Greve JMD'A, Imamura M, Neto RB. Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo*. 1998; 53(1):16-20.
29. Figueiredo JAC. Estudo da redistribuição do apoio plantar através de baropodometria utilizando equilibrador neuromuscular. *Rev Terapia manual*. 2005; 11(3):352-5.
30. Perinetti G. Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2007;8(5):1-9.
31. Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T, et al. Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio*. 2007; 25(4):237-249.
32. Cavanagh PR, Rodgers MM, Liboshi A. Pressure distribution under symptom-free feet during barefoot standing. *Foot & Ankle*.1987;7(5):262-276.
33. Zonnenberg AJJ, Van Maanen CJ, Oostendorp RA, Elvers JWH. Body Posture photographs as diagnostic aid for musculoskeletal disorders related to temporomandibular disorders (TMD). *Cranio*. 1996;14(4):225-32.
34. Castro PCG de, Lopes AF. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na reeducação postural global. *Acta Fisiátrica*. 2003;10(2):83-88.
35. Olivo AS, Bravo J, Magee DJ, Thie NMR, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorder: a systematic review. *J Orofac Pain*. 2006;20(1):9-23.
36. Dunk NM, Chung YY, Compton DS, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing postures as a baseline diagnostic clinical tool. *J Manipulative Physiol Ther* 2004; 27:91 -6.
37. Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH, Taroni A. Occlusion and Center of foot pressure variation: is there a relationship? *J Prosthet Dent*. 1996;76(3):302-8.
38. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neuroscience Letters*. 2004;356:228-230.
39. Zuniga C, Miralles R, Mena B, Montt R, Moran D, Santander H et al. Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. *Cranio*. 1995;13(3):157-162.
40. Chessa G, Marino A, Dolci A, Lai V. Lésame baropodometrico nella diagnosi globale dei pazienti com disordini crânio-cervico-mandibolari. *Minerva Stomatol*. 2001;50:271-8.

## 4.2 Postura da cabeça e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular

**RESUMO:** A conexão anatômica e biomecânica entre os diferentes componentes do sistema crânio-cérvico-mandibular explica a inter-relação postural e disfunção temporomandibular (DTM) discutida em estudos recentes. **Objetivo:** verificar a postura da cabeça e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais, bem como a correlação entre essas variáveis em indivíduos com e sem DTM, nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação. **Metodologia:** 60 indivíduos com idade entre 18 e 35 anos, de ambos os gêneros, foram classificados por meio dos Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Distúrbios Temporomandibulares (RDC/TMD) como assintomáticos (30) ou com DTM (30). Avaliou-se a postura da cabeça por fotogrametria (*SAPo v 0.68®*) e realizou-se a eletromiografia dos músculos masseter, temporal anterior, trapézio superior e esternocleidomastoideo, no repouso mandibular e na máxima intercuspidação. **Resultados:** não houve diferença na postura da cabeça entre os grupos. Na avaliação eletromiográfica, somente o músculo temporal esquerdo estava significativamente mais ativo no repouso, nos indivíduos com DTM ( $p=0,0147$ ), não havendo diferença na máxima intercuspidação entre os grupos. A atividade elétrica aumentou significativamente do repouso para a máxima intercuspidação nos músculos cervicais em todos os indivíduos. Observaram-se correlações significantes somente no grupo de estudo: positiva entre o músculo esternocleidomastoideo direito e o ângulo da coluna cervical alta no repouso ( $p=0,0420$ ) e na máxima intercuspidação ( $p=0,0363$ ) e, negativa entre os masseteres direito e esquerdo e esse mesmo ângulo na máxima intercuspidação ( $p=0,0440$ ;  $p=0,0430$ , respectivamente). **Conclusões:** não houve diferença na postura da cabeça e atividade elétrica da maioria dos músculos entre os grupos. Contudo, a coativação dos músculos cervicais e as correlações entre a fotogrametria e eletromiografia nos indivíduos com DTM sugerem a existência de um mecanismo postural compensatório para manter a força muscular mastigatória.

Palavras-chave: distúrbio temporomandibular, postura, avaliação, eletromiografia, fotogrametria.

## **Head posture and activity of masticatory and cervical muscles in subjects with and without temporomandibular disorders**

**ABSTRACT:** The anatomical and biomechanical connection between the different components of the cranio-cervical-mandibular system explains the interrelationship between posture and temporomandibular disorders (TMD) discussed in recent studies. **Objective:** to determine the head posture and electrical activity of masticatory and neck muscles, as well as the relationship between these variables in individuals with and without TMD, at rest situation and maximum intercuspal jaw position. **Methods:** 60 subjects aged between 18 and 35 years of both genders were classified by the Diagnostic Criteria for Research on Temporomandibular Disorders (RDC / TMD) in asymptomatic (30) and TMD (30). It was evaluated the head posture by photogrammetry and it was carry out the electromyography of the masseter, anterior temporalis, upper trapezius and sternocleidomastoid at rest and maximum intercuspal jaw position. **Results:** There was no difference in the head posture between the groups. The electromyographic examination showed that only the left temporal muscle was significantly more active at rest in TMD patients ( $p= 0,0147$ ), with no difference in maximum intercuspal position between the groups. The electrical activity increased significantly from rest to maximal intercuspal jaw position on the cervical muscles in all individuals. It was observed significant correlations only in the study group: positive between the right sternocleidomastoid muscle and the angle of the upper cervical spine at rest ( $p= 0,0420$ ) and maximum intercuspal position ( $p = 0,0363$ ) and, negative between the right and left masseter and the same angle in the maximum intercuspal ( $p= 0,0440$ ;  $p= 0,0430$ , respectively). **Conclusions:** there was no difference in the posture of the head and electrical activity of most muscles between the groups. However, the cervical muscles coactivation and the correlations between the photogrammetry and electromyography in the individuals with TMD suggest the existence of a postural compensatory mechanism to maintain the strength of the masticatory muscles.

**Keywords:** temporomandibular disorder, posture, evaluation, electromyography, photogrammetry.



## Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é caracterizada por alterações funcionais e estruturais da articulação temporomandibular (ATM) e do complexo muscular mastigatório/cervical. A dor na ATM e/ou nos músculos mastigatórios, as limitações funcionais, desvios ou sons nos movimentos mandibulares são os sintomas mais frequentes. A etiologia da disfunção é multifatorial, envolvendo a combinação de aspectos psicológicos, estruturais e posturais<sup>1-3</sup>.

Pesquisas recentes<sup>4-7</sup> tem contrariado estudos que verificaram diferença na postura da cabeça de indivíduos com e sem DTM<sup>8-10</sup>. Entretanto, tais divergências podem ser atribuídas a grande variabilidade metodológica dos estudos, dificultando a comparação entre os mesmos<sup>11</sup>.

A posição adequada da cabeça se deve a um equilíbrio entre as cadeias musculares anterior e posterior, de modo a compensar o peso da caixa craniana. Os músculos cervicais suboccipitais, esternocleidomastoideos (ECMs) e trapézios devem contrair-se contrabalançando os músculos supra e infra-hioideos<sup>12,13</sup>. Mínima atividade muscular é necessária sempre que o corpo assumir uma posição de máxima eficiência<sup>13</sup>. Porém, qualquer alteração na posição da cabeça determina uma alteração na posição da mandíbula e é acompanhada de uma modificação na atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais, uma vez que essas estruturas são anatômica e fisiologicamente conectadas<sup>14</sup>.

A anteriorização da cabeça pode levar a uma sequência de alterações no sistema crânio-cervico-mandibular tais como posteriorização do côndilo mandibular e compressão da região retrodiscal; redução do espaço funcional C0-C1; aumento dos contatos dentários posteriores; desequilíbrio dos músculos cervicais e mastigatórios<sup>15-18,3</sup> e, conseqüentemente, alteração das funções estomatognáticas<sup>3</sup>. Foi demonstrado que a retrusão mandibular aumenta a atividade elétrica do ECM e trapézio, sugerindo que um apertamento dentário em posição retrusiva da mandíbula aumenta os sintomas cervicais em indivíduos com DTM<sup>16</sup>.

De acordo com Faria e Bérzin<sup>19</sup>, na posição de repouso da mandíbula não há atividade muscular mastigatória, e a mesma é mantida pelas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões e pela pressão negativa intrabucal. Estudos<sup>19-21</sup> verificaram maior atividade dos músculos mastigatórios, especialmente temporal anterior, em indivíduos com DTM comparados a assintomáticos. A

hiperatividade dos músculos mastigatórios pode contribuir para a dor e a fadiga referida pelos indivíduos com DTM<sup>10,20-24</sup>. Também, pela posição anteriorizada da cabeça e suas alterações associadas na posição de escápulas, costelas, articulação atlanto-ocipital e outras estruturas cervicais pode ocorrer alteração do tônus de base dos músculos trapézio superior e ECM<sup>25-27</sup>.

Pela escassez de estudos que relacionam eletromiografia e postura da cabeça<sup>6,26,28</sup>, não está claro se esta encontra-se alterada na presença de DTM e conseqüentemente, repercute no padrão de ativação dos músculos mastigatórios e cervicais. Dessa forma, este estudo objetivou verificar a postura da cabeça, a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais e a correlação entre essas variáveis em indivíduos com e sem DTM, nas situações de repouso e máxima intercuspidação.

## **Materiais e métodos**

### **Sujeitos**

Participaram dessa pesquisa 60 voluntários, de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 35, divididos em dois grupos a partir do Critério de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares - RDC/TMD<sup>29</sup>: o grupo de estudo (GE), com 30 indivíduos com um ou mais diagnósticos de DTM (idade média  $25 \pm 4$  anos, 27 mulheres e 3 homens) e o grupo controle (GC) constituído por 30 indivíduos sem DTM (idade média  $22 \pm 2$  anos, 28 mulheres e 2 homens).

A divulgação para obtenção dos voluntários foi pela mídia impressa e eletrônica e contato com a disciplina de Clínica de Oclusão da UFSM. Foram excluídos do estudo indivíduos com comprometimento neuropsicomotor; que estavam ou tinham sido submetido a tratamento fisioterapêutico, fonoaudiológico ou ortodôntico há menos de 6 meses; possuísem dor nos membros inferiores, alterações labirínticas, estrabismos, histórico de traumas ortopédicos ou má formação na região facial, falhas dentárias, doença sistêmica ou reumatológica; usassem medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes ou antidepressivos. A participação no GC implicava, ainda, na ausência de dor na região de ombros e cervical, dor facial e ou cefaleias, ruídos e limitações nas funções mandibulares.

Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, de acordo com a resolução N196/96 – CNS, sendo esta aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Saúde da UFSM sob número de protocolo CAAE 0048.0.243.000-08.

## Procedimentos

### Exame clínico

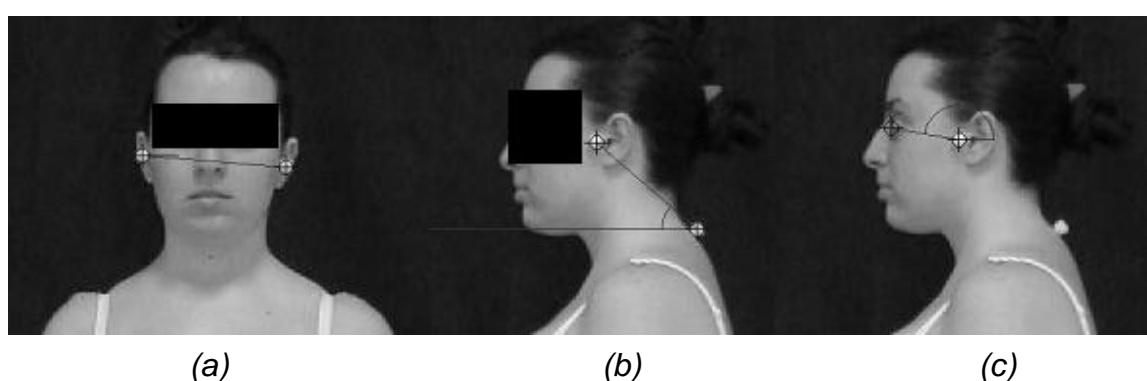
Os indivíduos com diagnóstico de DTM foram submetidos à avaliação clínica do protocolo RDC/TMD, realizada por um examinador treinado e seguindo as orientações de Dworkin e LeResche<sup>1</sup>, avaliou-se: o padrão de abertura, as amplitudes mandibulares, os ruídos articulares e a sensibilidade dolorosa à palpação articular e muscular. A seguir, os resultados diagnósticos do RDC/TMD foram calculados em cada ATM de forma independente. Diagnósticos múltiplos, em três subgrupos, são possíveis nessa classificação: desordens musculares (Grupo I – dor miofascial); os deslocamentos de disco (Grupo II); e artralgia, osteoartrite e a osteoartrose (grupo III).

### Avaliação fotogramétrica

O *software* de avaliação postural *SAPo v 0.68*<sup>29</sup> foi utilizado na análise fotogramétrica da postura da cabeça dos indivíduos de ambos os grupos. Para tanto, o indivíduo foi fotografado de frente e de perfil esquerdo, na postura habitual, com os pés paralelos, membros superiores relaxados ao longo do corpo e olhar na linha do horizonte. Estando posicionado a uma distância de 3 metros da câmera fotográfica digital (marca Sony, DSC –S40, com resolução de 4.1 megapixels) apoiada em um tripé a um metro de altura. Para a calibração da imagem no programa, um fio de prumo foi fixado no teto e, nele, marcados dois pontos a uma distância de um metro um do outro.

As referências ósseas, que serviram de guias para os cálculos angulares, foram marcadas com bolas de isopor na região do tragus direito e esquerdo e sétima vértebra cervical. A partir dessas referências traçaram-se os seguintes ângulos: A1 – tragus direito e esquerdo e a horizontal, caracterizando inclinação da cabeça no

plano frontal; A2- tragus esquerdo, sétima vértebra cervical e linha horizontal, refere-se à posição da cabeça em perfil; A3- prega inferior do olho e o tragus esquerdo com a horizontal, refere-se à posição relativa da coluna cervical alta também em perfil. Nessa última angulação, 180° representa um plano horizontal de Frankfurt e a cabeça está na horizontal; quanto menor a angulação, maior a extensão da cervical alta; quanto maior, o ângulo maior a flexão dessa região. A confiabilidade dessas medidas angulares foi calculada a partir da análise de fotografias de 10 indivíduos do GC por 3 examinadores experientes na utilização do software *SAPo v 0.68®*.



**FIGURA 1.** Referências ósseas e medidas utilizadas na avaliação fotogramétrica: ângulo A1 – postura da cabeça no plano frontal (a); ângulo A2 – anteriorização da cabeça (b); ângulo A3 – posição relativa da coluna cervical alta (c).

#### Avaliação eletromiográfica

A atividade mioelétrica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior) e cervicais (ECM, e fibras superiores do trapézio) foi registrada bilateralmente pelo eletromiógrafo EMG Lynx (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.) de 08 canais com placa de conversão analógico-digital de 16 bits modelo CAD 10/26, frequência de amostragem de 2kHz, filtro Butterworth com frequência de corte passa alta de 10Hz e passa baixa de 1000Hz. O programa de aquisição *BioInspector*, desenvolvido pela Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda., foi utilizado.

Previamente à coleta do sinal EMG, a impedância da pele foi diminuída pela abrasão com algodão embebido em álcool 70°. Eletrodos de Ag/AgCl do tipo DOUBLE (Hal Indústria e Comércio Ltda.) com formato circular, distância fixa de 20 mm, diâmetro de 10 mm, 2 mm de superfície de contato, ganho de 20x, impedância

de entrada de 10 G $\Omega$  e taxa de rejeição de modo comum > 100 dB foram ligados a pré amplificadores ativos com entrada diferencial (PA1020) da Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda. Os eletrodos de superfície foram fixados paralelos à direção das fibras musculares, no ventre de cada um dos músculos investigados de acordo com Cram *et al.*<sup>25</sup>. Para reduzir o ruído durante a aquisição, um eletrodo de referência foi fixado no esterno do indivíduo; também foi utilizado um computador portátil (marca DELL Latitude D520, Processador Intel(R) Celeron(R) M CPU 430 @ 1.73GHz, velocidade 1.69 GHz, Memória (RAM) 1536 MB, sistema operacional Microsoft Windows XP Professional, Versão do Sistema Operacional 5.1.2600), sem conexão à rede elétrica, no qual os dados foram salvos para posterior análise.

Os registros eletromiográficos foram captados em duas situações (com o indivíduo em pé, na postura habitual, pés descalços e paralelos e os braços soltos ao longo do corpo): no repouso mandibular durante 20 segundos e em máxima intercuspidação (isometria dos músculos masseter e temporal anterior) durante 5 segundos, com Parafilm® entre os dentes pré-molares bilateralmente.

A isometria dos músculos cervicais foi registrada com o indivíduo na posição sentada em cadeira adaptada, nos testes de flexão anterior máxima da cabeça contra resistência sob o mento, durante 5 segundos, para os músculos ECMs; e máxima elevação dos ombros contra resistência, por 5 segundos, para os trapézios.

Realizaram-se três coletas para cada uma das situações estudadas, com treinamento prévio e intervalo de um minuto entre os registros. Os eletrodos foram posicionados no início do registro eletromiográfico, e todos os testes foram realizados sem qualquer modificação dos eletrodos ou de suas posições. Após a coleta dos dados, o melhor sinal eletromiográfico foi qualitativamente escolhido, para posterior quantificação, considerando o menor ruído de interferência e o melhor histograma.

A análise dos dados eletromiográficos foi realizada por meio do processamento do sinal no domínio da amplitude, quantificados em RMS (raiz quadrada da média) pelo software *AqDAnalisys 7.0* (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.) e expressos em microvolts. Devido à variabilidade inerente ao sinal eletromiográfico, nas comparações da atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais entre os indivíduos, grupos e testes, os valores RMS da atividade de interesse foram normalizados pela contração voluntária máxima (CVM) do músculo avaliado.

## Análise estatística

O coeficiente de correlação intraclasse (*software* SPSS 17.0) foi utilizado para avaliar a confiabilidade das medidas fotogramétricas. As demais análises foram realizadas pelo *software* STATSOFTSTATISTICA 7.1. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Lilliefors* e, como não seguiram a distribuição normal, sucederam-se as análises com os testes não paramétricos.

A atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais e a avaliação fotogramétrica da postura da cabeça foram comparadas entre os grupos pelo teste *Mann-Whitney* ou *U test*. Procedeu-se a análise intragrupo da ativação dos músculos cervicais na máxima intercuspidação pelo teste de *Wilcoxon* e, da correlação entre os dados da postura da cabeça e eletromiografia, pelo coeficiente de *Spearman*, que varia de -1 (correlação negativa, variáveis variam em sentido contrário) a 1 (correlação positiva, variam no mesmo sentido). Sendo uma forte correlação, quando o coeficiente fosse maior ou igual a 0,7; correlação moderada, quando entre 0,3 a 0,7 e, fraca, entre 0 a 0,3. Admitiu-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) em todos os testes.

## Resultados

Todos os indivíduos com DTM (100% - 30/30) foram diagnosticados, segundo a classificação do RDC/DTM<sup>1</sup>, como grupo I (dor miofascial). Diagnósticos do grupo II foram obtidos em 30% (9/30) da amostra na ATM direita e 23% (7/30) na ATM esquerda. Diagnósticos do grupo III foram observados em 67% (20/30) da amostra na ATM direita e em 77% (23/30) na ATM esquerda.

Os resultados do coeficiente de correlação intraclasse demonstraram excelentes níveis de confiabilidade das medidas fotogramétricas utilizadas no presente estudo (A1= 0,95; A2= 0,98; A3= 0,88). Os resultados da avaliação fotogramétrica da postura da cabeça estão representados na Tabela 1. Em relação à assimetria no plano frontal, 50% (15/30) dos indivíduos com DTM apresentaram inclinação da cabeça para direita, 30% (9/30) para esquerda e em 20% (6/30) encontrava-se alinhada. No grupo controle também a cabeça estava inclinada para direita na maioria dos indivíduos 57% (17/30), inclinada à esquerda em 30% (9/30) e alinhada em 13% (4/30).

**Tabela 1** – Valores médios e desvios-padrão da avaliação fotogramétrica da postura da cabeça e coluna cervical dos grupos estudo e controle.

Medidas	GE			GC			Nível <i>p</i>
	<i>n</i>	Média	± <i>DP</i>	<i>n</i>	Média	± <i>DP</i>	
<b>A1 D</b> ( <i>graus</i> )	15	2,19	± 1,46	17	2,18	± 1,38	0,7621
<b>A1 E</b> ( <i>graus</i> )	9	1,86	± 0,96	9	1,86	± 1,04	0,9646
<b>A2</b> ( <i>graus</i> )	30	49,89	± 6,45	30	49,83	± 4,65	0,7394
<b>A3</b> ( <i>graus</i> )	30	168,28	± 5,21	30	167,68	± 4,14	0,6048

\**Teste U, p<0,05*

Siglas: GE: grupo de estudo; GC: grupo controle; A1D: ângulo de inclinação da cabeça para direita; A1E: ângulo de inclinação da cabeça para esquerda; A2: ângulo entre tragus, sétima vértebra cervical e a horizontal; A3: ângulo entre tragus, base olho e horizontal; *n*: número de indivíduos; *DP*: desvio padrão; *p*: nível de significância.

A Tabela 2 demonstra as médias e desvios padrão dos valores normalizados da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios no repouso mandibular e os valores de isometria dos mesmos expressos em microvolts. Nota-se que houve diferença significativa entre os grupos quanto ao músculo temporal esquerdo, no repouso mandibular, sendo mais ativo nos indivíduos com DTM.

Na Tabela 3 estão representados os valores normalizados da atividade eletromiográfica dos músculos cervicais, no repouso mandibular e na máxima intercuspidação. Não se observou diferença entre os grupos nas duas situações testadas.

Na máxima intercuspidação, a análise intragrupo demonstrou um padrão significativo de coativação dos músculos ECMs ( $p=0,00002$ ) e trapézios ( $p=0,00001$ ) no GE e, também, nos ECMs ( $p=0,00002$ ) e trapézio direito e esquerdo ( $p=0,003$ ;  $p=0,002$ , respectivamente) no GC.

**Tabela 2** – Valores médios e desvios-padrão dos registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios dos grupos estudo e controle no repouso mandibular e máxima intercuspidação.

Músculos	Masseter				Temporal			
	Repouso manibular (%CVM)		Máxima intercuspidação ( $\mu V$ )		Repouso manibular (%CVM)		Máxima intercuspidação ( $\mu V$ )	
	D	E	D	E	D	E	D	E
<b>Grupos</b>	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP
GE	1,81 $\pm$ 1,06	2,39 $\pm$ 2,12	274,19 $\pm$ 168,48	253,12 $\pm$ 166,52	2,49 $\pm$ 1,55	3,14 $\pm$ 2,68	273,04 $\pm$ 160,17	248,38 $\pm$ 120,76
GC	1,66 $\pm$ 1,29	1,68 $\pm$ 1,25	304,58 $\pm$ 182,06	301,84 $\pm$ 179,77	2,06 $\pm$ 1,23	1,74 $\pm$ 1,13	274,50 $\pm$ 97,59	280,09 $\pm$ 63,03
Nível p	0,4247	0,0528	0,4508	0,1354	0,3007	0,0147*	0,375	0,1515

\*teste U,  $p < 0,05$

Siglas: GE: Grupo Estudo (n=30); GC: Grupo Controle (n=30); CVM: contração voluntária máxima;  $\mu V$ : microvolts; DP: desvio padrão; p: nível de significância; D: direito; E: esquerdo.

**Tabela 3** – Valores médios e desvios-padrão dos registros eletromiográficos dos músculos cervicais dos grupos estudo e controle no repouso mandibular e máxima intercuspidação.

Músculos	Esternocleidomastoide				Trapézio			
	Repouso manibular		Máxima intercuspidação		Repouso manibular		Máxima intercuspidação	
	D	E	D	E	D	E	D	E
<b>Grupos</b>	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP
GE	5,28 $\pm$ 2,64	5,13 $\pm$ 2,79	18,52 $\pm$ 9,99	19,28 $\pm$ 10,66	17,06 $\pm$ 17,53	14,66 $\pm$ 13,56	55,18 $\pm$ 19,88	24,18 $\pm$ 17,94
GC	5,12 $\pm$ 3,21	5,09 $\pm$ 2,70	21,08 $\pm$ 11,76	22,63 $\pm$ 13,98	10,71 $\pm$ 7,77	11,01 $\pm$ 7,93	35,91 $\pm$ 70,40	38,24 $\pm$ 83,49
Nível p	0,5946	0,9411	0,3292	0,4247	0,1984	0,2871	0,3671	0,5946

\*teste U,  $p < 0,05$

Siglas: GE: Grupo Estudo (n=30); GC: Grupo Controle (n= 30); CVM: contração voluntária máxima; DP: desvio padrão; p: nível de significância; D: direito; E: esquerdo.



A maior parte das correlações entre os ângulos da avaliação fotogramétrica e eletromiografia não foram significantes. Na Tabela 4 estão apresentadas as mais relevantes. No grupo com disfunção, houve uma associação positiva moderada entre o ângulo A3 e a atividade elétrica do músculo ECM direito, no repouso e na máxima intercuspidação. Também se verificou uma associação negativa moderada entre esse mesmo ângulo e a atividade do masseter direito e esquerdo em máxima intercuspidação. No GC não se observou nenhuma correlação significativa.

**Tabela 4.** Correlações entre avaliação fotogramétrica e atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais no repouso mandibular e máxima intercuspidação.

Repouso mandibular		GE		GC	
Variável 1	Variável 2	Sperman	p	Sperman	p
Masseter D	A3	0,25	0,1850	0,12	0,5130
Masseter E	A3	0,29	0,1218	0,27	0,1530
Temporal D	A1E	-0,66	0,0525	-0,45	0,2296
Temporal E	A1D	0,11	0,6929	0,41	0,1062
ECM D	A3	0,37	0,0420*	-0,09	0,6230
ECM E	A3	0,24	0,1960	0,03	0,8560
<b>Máxima intercuspidação</b>					
Masseter D	A3	-0,36	0,0440*	-0,19	0,3180
Masseter E	A3	-0,37	0,0430*	-0,21	0,2620
ECM D	A3	0,38	0,0363*	-0,03	0,8877
ECM E	A3	0,24	0,2112	0,17	0,3610

Siglas: GE: grupo estudo (n=30); GC: grupo controle (n=30); D: direito; E: esquerdo; A1D: ângulo de inclinação da cabeça para direita; A1E: ângulo de inclinação da cabeça para esquerda; A3: ângulo entre tragus, base olho e horizontal; ECM: esternocleidomastóideo; p: nível de significância.

## Discussão

Neste estudo, todos os indivíduos apresentaram diagnóstico de DTM miofascial pelos critérios do RDC/TMD e grande percentual deles disfunção articular nas ATMs direita (67%) e esquerda (77%), caracterizando um padrão de disfunção mista na maioria dos casos. Suvinen *et al.*<sup>31</sup>, em um estudo com indivíduos na mesma faixa etária e utilizando os critérios do RDC/TMD, obtiveram resultados similares, com prevalência de disfunção mista (miogênica e artrogênica) em 44%

dos indivíduos, só artrogênica ou miogênica em 28% dos mesmos. Entretanto, em estudos com indivíduos em faixas etárias mais avançadas, diagnósticos do grupo II foram observados com maior frequência<sup>24,32</sup>.

Os resultados encontrados nessa pesquisa não demonstraram diferenças estatisticamente significantes na postura da cabeça, pelos ângulos avaliados, entre os GC e GE. O ângulo da anteriorização da cabeça formado pelo tragus, C7 e a horizontal (A2), que cujo valor quanto menor significa maior anteriorização da cabeça<sup>4</sup>, e o ângulo referente à posição relativa da cervical alta (A3), mantiveram-se dentro das variações encontradas em indivíduos assintomáticos<sup>30,4</sup> em ambos os grupos.

Quanto ao grau de inclinação da cabeça no plano frontal, não houve diferença entre os grupos. *lunes et al.*<sup>4</sup>, em estudo com 90 mulheres diagnosticadas para DTM de acordo com o RDC/TMD, avaliaram a postura da cabeça e coluna cervical por radiografia, fotogrametria e análise visual. Não encontraram diferenças entre os grupos de diagnóstico, independente do método de avaliação utilizado, o que está de acordo com os resultados do presente estudo.

Estudos recentes também não evidenciam a associação entre DTM e a alteração da postura da cabeça e coluna cervical<sup>4-7,33</sup>. *Matheus et al.*<sup>5</sup>, em estudo cefalométrico, não encontraram correlação entre DTM de origem discal e postura cranio-cervical. *Munhoz et al.*<sup>7</sup>, na avaliação fotográfica de 30 indivíduos com desordem interna da ATM e 20 saudáveis, não constataram diferença significativa na avaliação postura da cabeça entre os grupos. Também *Visscher et al.*<sup>33</sup> não observaram diferenças na avaliação fotográfica e radiográfica da postura da cabeça de 106 indivíduos com queixas de DTM e 85 controles. *Andrade et al.*<sup>34</sup>, na avaliação radiográfica do alinhamento cervical e a posição do osso hioide de 17 indivíduos com DTM e 17 controles, não encontraram diferenças significativas entre os grupos.

Entretanto, em outros estudos, como o de *Lee et al.*<sup>9</sup>, por avaliação fotogramétrica, a cabeça estava posicionada mais anteriormente, no grupo de indivíduos com DTM. *Nicolakis et al.*<sup>8</sup> verificaram anteriorização da cabeça em 32% dos indivíduos com DTM e em 4% dos controles. *Armijo et al.*<sup>15</sup>, por avaliação de teleradiografia, observaram uma tendência dos pacientes com deslocamento anterior do disco a apresentarem extensão de crânio, diminuição do espaço funcional C0-C1 e diminuição da lordose cervical quando comparados com o grupo controle.

Finalmente, Bevilaqua-Grossi *et al.*<sup>35</sup> verificaram que o aumento de sinais e sintomas cervicais acompanha a severidade da DTM, porém o contrário não foi observado. Com isso, sugerem que a DTM pode originar-se antes da disfunção cervical, e esta consiste em um fator perpetuador e não causador da DTM.

Os resultados da avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios dos indivíduos com DTM desse estudo não demonstraram diferença entre os grupos, exceto no músculo temporal esquerdo. Porém os níveis de atividade observados em todos os músculos mastigatórios estavam abaixo de valores de hiperatividade<sup>36</sup>, nos dois grupos. Bérzin e Sakai<sup>20</sup> referem que os músculos temporais anteriores, principalmente o esquerdo, são os que apresentam, mais frequentemente, maior nível de atividade com a mandíbula na posição de repouso em indivíduos com DTM e cefaleia.

A hiperatividade dos músculos mastigatórios, no repouso mandibular, é citada como um fator perpetuador da DTM. Podendo, ainda, contribuir para a instalação de desajustes internos na ATM, fadiga e dor. Geralmente, associa-se aos hábitos parafuncionais, alterações oclusais e posturais de indivíduos com DTM<sup>21,37,38,10</sup> Rodrigues-Bigaton *et al.*<sup>21</sup> verificaram que indivíduos com DTM apresentam um aumento da atividade elétrica dos músculos masseter e, principalmente, do temporal anterior no repouso quando comparados a controles. Entretanto não classificaram esse aumento na atividade muscular como hiperatividade, mas como um importante sinal de DTM. Finsterer<sup>36</sup> define valores acima de 10% da CVM no repouso como hiperatividade. No presente estudo, apesar do diagnóstico desta disfunção, a hiperatividade dos músculos mastigatórios no repouso não se confirmou, pois os valores eletromiográficos não ultrapassam 4% da CVM.

Não houve diferença na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios na máxima intercuspidação entre os grupos, o que concorda com o estudo de Rodrigues-Bigaton *et al.*<sup>21</sup>. Tartaglia *et al.*<sup>24</sup> também não verificaram diferenças na atividade destes músculos em indivíduos com DTMs de origem miogênica e controles saudáveis, porém demonstraram que indivíduos com DTM artrogênica e psicogênica apresentaram menor atividade eletromiográfica que os indivíduos saudáveis. Outros estudos verificaram a redução da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em máxima intercuspidação<sup>22,23</sup>.

Na avaliação eletromiográfica dos músculos cervicais não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os grupos no repouso mandibular. Os

resultados de Pallegama *et al.*<sup>39</sup> contrariam esses achados, uma vez que indivíduos com DTM mio gênica apresentaram níveis mais elevados de atividade elétrica do ECM e do trapézio, no repouso, quando comparados a controles. Os autores consideram que tais achados confirmam a hipótese da ligação funcional entre músculos mastigatórios e cervicais, devido a um mecanismo de coativação, principalmente na presença de mialgia.

Todos os indivíduos nessa pesquisa apresentaram níveis acima de 10% do valor da CVM<sup>36</sup> nos músculos trapézios no repouso. Quando a cabeça está posicionada à frente, a atividade eletromiográfica da porção superior do músculo trapézio é maior do que quando está no seu alinhamento normal<sup>25,27</sup>. Porém, como não houve alteração na posição da cabeça e correlação entre as medidas posição da cabeça e atividade elétrica dos trapézios, isto não se confirmou.

A máxima intercuspidação implica em ajustes e manutenção da postura da cabeça e pescoço o que dá aos músculos elevadores da mandíbula uma inserção fixa e estável no crânio<sup>16</sup>. Assim, há um padrão de coativação dos músculos cervicais pelas conexões entre os sistemas<sup>16,28,40,41</sup>. No presente estudo este padrão de coativação se evidenciou, uma vez que a atividade dos ECMs e trapézios aumentou significativamente do repouso para a máxima intercuspidação em ambos os grupos, porém sem diferença estatística entre os mesmos. No estudo de Ceneviz *et al.*<sup>41</sup>, o músculo trapézio foi o que mais respondeu a alterações provocadas por placa oclusal. Chandu *et al.*<sup>42</sup> não verificaram diferenças entre a atividade elétrica dos ECMs em indivíduos com DTM e controles, nas provas de isometria e repouso mandibular, confirmando os achados do presente estudo.

As correlações entre os dados fotogramétricos e eletromiográficos demonstraram, no grupo com disfunção, uma associação positiva moderada entre o ângulo A3 (ângulo entre tragus, base olho e horizontal) e a atividade elétrica do músculo ECM direito, no repouso e na máxima intercuspidação. Discordando desses achados, Valenzuela *et al.*<sup>6</sup> não encontraram associação entre a postura da cabeça (normal, fletida, estendida) anteriorizada e posição do hioide, e a atividade elétrica muscular do ECM, em indivíduos saudáveis e com sintomas de DTM. Os resultados foram justificados pelo alto grau de adaptabilidade desse músculo às demandas funcionais relacionadas com a manutenção da horizontalidade do olhar. Também relataram não haver associação entre a postura da cabeça e a condição de DTM.

No teste de máxima intercuspidação, nos indivíduos com DTM houve correlação negativa moderada entre a atividade muscular dos masseteres e o ângulo A3. Sugerindo que, na presença de DTM, para manter a força dos masseteres, esses indivíduos diminuem este ângulo, estendendo a cabeça de forma compensatória. Estes resultados, embora com metodologia diferente, estão de acordo com Hellsing e Hagberg<sup>43</sup> que observaram um aumento na força de mordida quando a cabeça está numa posição estendida em relação à posição habitual. Segundo esses autores, a extensão da cabeça promove uma mudança na posição do hióide e o efeito recíproco entre os músculos elevadores e depressores. Por estarem ativamente estabilizando o hióide, os supra-hioideos poderiam ter um menor efeito de inibição nos masseteres. Ainda este músculo numa situação de alongamento, pela extensão da cabeça, produziria uma maior força de contração.

Tecco *et al.*<sup>28</sup> avaliaram a associação entre a postura cervical, por cefalometria, e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais. Encontraram correlação inversa entre a atividade do masseter e a angulações craniocervicais e direta entre a atividade desse músculo e a lordose cervical, ambas na máxima intercuspidação, discordando dos achados da presente pesquisa. Esses autores atribuem outros resultados encontrados à complexidade das relações entre a postura cervical e a atividade muscular. Este fato pode justificar a ausência de correlação entre o ângulo A2 e a atividade elétrica do masseter, temporal e músculos cervicais no presente estudo.

A eficácia da eletromiografia como critério diagnóstico da DTM é discutida por Klasser e Okeson<sup>44</sup>. Segundo esses autores, aspectos biológicos e aspectos técnicos podem comprometer a confiabilidade, especificidade, sensibilidade e validade dessa medida, contraindicando-a na diferenciação de indivíduos com e sem disfunção. No presente estudo, poucas diferenças foram evidenciadas, sendo essas, principalmente, na análise intragrupo da atividade dos músculos mastigatórios e cervicais.

Estudos subsequentes devem ser encorajados para melhor fundamentar estas relações. Ainda, sendo um estudo transversal com indivíduos de baixa faixa etária e diagnóstico de DTM mista, as descrições das correlações entre eletromiografia e postura limitam-se ao grupo estudado.

A coativação dos músculos cervicais e as correlações encontradas entre os dados fotogramétricos e a eletromiografia nos indivíduos com DTM sugerem a

existência de um mecanismo muscular compensatório da coluna cervical alta na máxima intercuspidação, provavelmente, para manter a força muscular mastigatória. A contribuição clínica destes achados reside na possibilidade de que uma parafunção, ou seja, apertamento dental e ou bruxismo, pode levar a uma compensação postural como a extensão da cabeça. Ainda, estas compensações em longo prazo, podem determinar cefaleias, radiculopatias cervicais e processos degenerativos. Assim, o tratamento destes pacientes deve envolver uma equipe multiprofissional, abrangendo todo o complexo funcional referido como sistema crânio-cérvico-mandibular<sup>28,45</sup>.

## **Conclusões**

De acordo com os resultados desse estudo não foi observado diferença significativa na postura da cabeça de indivíduos com e sem DTM.

Indivíduos com DTM apresentaram atividade eletromiográfica significativamente maior no músculo temporal esquerdo em repouso, porém sem atingir níveis de hiperatividade. Os demais músculos e situações de teste avaliadas não diferiram entre os grupos.

Nos Indivíduos com DTM a correlação encontrada entre masseteres e o ângulo representativo da extensão da cabeça demonstra a relação dos sistemas mastigatório e postural.

## **Referências Bibliográficas**

1. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J. Craniomandib. Disord.* 1992;6:301-355.
2. Durhan, J. Temporomandibular disorders (TMD): an overview. *Oral Surgery.* 2008;1:60-8.
3. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system: a conceptual study. *Cranio.* 1996;14(1):71-80.
4. Iunes DH, Carvalho LCF, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(1):89-95.

5. Matheus RA, Ramos-Perez FM de M, Menezes AV, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(3):204-89.
6. Valenzuela S, Miralles R, Ravera MJ, Zuñiga C, Santander H, Ferrer M, et al. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults? *Cranio.* 2005;23(3):204-210.
7. Munhoz WC, Marques AP, Siqueira JTT de. Evaluation of Global Body Posture in Individuals with Internal Temporomandibular Joint Derangement. *Cranio.* 2005;23:269-277.
8. Nicolakis P, Nicolakis M, Piehslinger E, Ebenbicheler G, Fachuda M, Kirtley C, et al. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *Cranio.* 2000;18(2):106-112.
9. Lee WY, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorder. *J Orofac Pain.* 1995;9(2):161-7.
10. Yi LC, Guedes ZCF, Vieira MM. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. *Fisioter Bras.* 2003;4(5):341-7.
11. Olivo AS, Bravo J, Magee DJ, Thie NMR, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorder: a systematic review. *J Orofac Pain.* 2006;20(1):9-23.
12. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Dor e disfunção miofascial: manual dos pontos gatilho. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
13. Kendall F, McCreary EK, Provance PG. Músculos provas e funções. São Paulo: Manole; 2007.
14. Boyd CHB, Slagle WF, Boyd CM, Bryant RW, Wiygul JP. The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. *Cranio.* 1987;5(1):51-4.
15. Armijo S, Frugone R, Wahl F, Gaete J. Clinic and teleradiographic alterations in patients with anterior disc displacement with reduction. *Kinesiologia.* 2001;64:82-87.
16. Zuniga C, Miralles R, Mena B, Montt R, Moran D, Santander H et al. Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. *Cranio.* 1995;13(3):157-162.
17. Rocabado M. Biomechanical Relationship of cranial, cervical and hyoid regions. *CRANIO.* 1983; 1(3):62-66.
18. Omure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Alkalaly A et al. Influence of forward head posture on condilar position. *J Oral Rehabil.* 2008;35: 705-800.

19. Faria CRS de, Bérzin F. Electromiographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. *J Oral Rehabil.* 1998;25:776-780.
20. Bérzin F, Sakai E. Fundamentos da eletromiográfica (EMG): da teoria a prática. Cap 18. Ortodontia, ortopedia funcional dos maxilares. Santos: São Paulo; 2004.
21. Rodrigues-Bigaton D, Berto R, Oliveira AS de, Bérzin F. Does masticatory muscle hyperactivity occur in individuals presenting temporomandibular disorders? *Braz J Oral.* 2008;7(24):1497-1501.
22. Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2000;27:985-990.
23. Tosato J de P, Caria PH. Electromyographic activity assessment of individuals with e without temporomandibular disorder symptoms. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(2):152-5.
24. Tartaglia GM, Silva MAMR da, Bottini S, Sforza C, Ferrario V. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Man Ther.* 2008;13:437-444.
25. Cram, JR; Kasman, GS; Holtz, J. Introduction to Surface Electromyography; Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication; 1998.
26. Ribeiro EC, Marchiori SC, Silva AMT. Electromyographic Muscle EMG Activity in Mouth and Nasal Breathing Children. *Cranio.* 2004;22(2):145-150.
27. Enwemeka CS, Bonet IM, Ingle JA, Prudhithumrong S, Ogbahon FE, Gbenedio NA. Postural Correction in Persons with Neck Pain (II. Integrated Electromyography of the Upper Trapezius in Three Simulated Neck Positions). *J Orthop Sports Phys Ther.* 1986;8(5):240-2.
28. Tecco S, Tete S, Festa F. Relation between cervical posture on lateral skull radiographs and electromyographic activity of masticatory muscles in Caucasian adult women: a cross-sectional study. *J Oral Rehabil.* 2007;34:652-662.
29. SAPO v.0.68: Portal do projeto *software* para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>. Acesso em: 11 Set 2007.
30. Raine S, Twomey T. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and man. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78:1215-1223.
31. Suvinen TI, Reade PC, Kononen M, Kemppainen. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls and patients with temporomandibular pain dysfunction. *J Oral Rehabil.* 2003;30:765-772.
32. Manfredini GC, Bosco M. Research diagnostic criteria for temporomandibular



disorders (RDC/TMD) axis I diagnosis in Italian patient population. *J Oral Rehabil.* 2006;33:551-558.

33. Visscher CM, Boer W de, Lobezzo F, Habets LL, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil.* 2002;29:1030-6.

34. Andrade AV, Gomes PF, Salmela TLF. Cervical spine alignment and hyoid bone positioning with temporomandibular disorder. *J Oral Rehabil.* 2007;34:767-772.

35. Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, Oliveira AS de. Cervical spine signs and symptoms: perpetuating rather than predisposing factors for temporomandibular disorders in women. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(4):259-264.

36. Finsterer, JF. EMG-interference pattern analysis. *J Electromyogr kinesiol.* 2001;11:231-146.

37. Wright EF, Domenech MA, Fischer JR. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *JADA.* 2000;131:202-210.

38. Bodoré C, Téa SH, Giroux-Metges MA, Woda A. Activity of masticatory muscle in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain.* 2005;116:33-41.

39. Pallegama RW, Ranasinghe AW, Weerasinghe VS. Influence of masticatory muscle pain on electromyographic activities of cervical muscles in patients with myogenous temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2004;31:423-429.

40. Ciunffolo F, Manzoli L, Ferritto AL, Tecco S, D'Attilio M, Festa F. Surface electromyographic response of neck muscles to maximal voluntary clenching of teeth. *J Oral Rehabil.* 2005;32:79-84.

41. Ceveniz C, Mehta NR, Forgione A, Abdallah EF, Lobo SL, Mavroudi S. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. *Cranio.* 2006;24(4):237-244.

42. Chandu A, Suvinen T, Reade PC, Borromeo GL. Electromyographic activity of frontalis and sternocleidomastoid muscles in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2005;32:571-576.

43. Hellsing E, Hagberg C. Changes in maximum bite force related to extension of the head. *Eur J Orthod.* 1990;12:148-53.

44. Klasser G, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *JADA.* 2006;137:763-771.

45. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics.* 2009;64(1):61-6.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados dessa pesquisa, percebe-se que, apesar das conexões entre os sistemas estomatognático e postural, a relação entre postura corporal e DTM ainda não pode ser totalmente esclarecida. Isso porque, indivíduos com DTM apresentaram maior comprometimento na postura corporal global na avaliação fotogramétrica, mas não houve diferenças na avaliação baropodométrica e, também, na atividade eletromiográfica da maioria dos músculos mastigatórios e cervicais entre os grupos.

Constatou-se, no entanto, que nos indivíduos com DTM, na situação de máxima intercuspidação, houve mudanças significantes na distribuição das pressões plantares e correlações entre postura da cabeça e atividade elétrica dos masseteres e esternocleidomastoideo direito. Acredita-se, assim, que tais compensações, em longo prazo, determinem consequências mais importantes tanto na gravidade da patologia como na postura corporal desses indivíduos.

Sabe-se que muitos aspectos estão envolvidos na postura corporal, desde características genéticas, prática de exercícios até hábitos do cotidiano. Dessa forma, mesmo indivíduos assintomáticos não necessariamente apresentam uma boa postura. Hoje, se questiona qual é o padrão de normalidade, já que na prática clínica observa-se que a maioria dos indivíduos não segue o “alinhamento ideal” descrito na literatura. Diante dessa complexidade, dizer que uma má postura pode predispor à DTM é muito difícil, mas acredita-se que quando associada atue como um fator perpetuador do quadro disfuncional, pois a ATM provavelmente será exigida em desvantagem biomecânica.

Além disso, a etiologia multifatorial da DTM, em que a contribuição maior de um ou outro fator é definida pela tolerância e capacidade adaptativa individual, dificulta ainda mais a investigação dessa relação. Assim, estudos com amostras maiores para classificação dos indivíduos por faixas etárias, tipo e grau de disfunção ainda são necessários.

Dentre os recursos utilizados na presente pesquisa, na avaliação das disfunções postural e temporomandibular, cabe considerar que, o instrumento Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD), desenvolvido para padronizar os aspectos referentes à avaliação,

diagnóstico e classificação da DTM cumpre bem seu papel, mas para uma melhor incorporação do recurso, recomenda-se um intenso treinamento prévio.

A fotogrametria, apesar de muito utilizada em pesquisas da postura corporal, ainda apresenta deficiências quanto a parâmetros de referência e padronização dos ângulos posturais. Também requer um controle das variáveis envolvidas como distâncias, marcadores, conhecimento anatômico, experiência do profissional com o programa entre outros. Acredita-se que assim, os dados quantitativos vão refletir de forma confiável os desvios posturais dos indivíduos avaliados.

A baropodometria, instrumento que permite avaliar a interação do pé com a superfície de apoio e a distribuição das pressões plantares, complementa a avaliação postural. Entretanto, um número limitado de estudos utiliza esse recurso de avaliação. O fato dos parâmetros baropodométricos sofrerem uma mudança significativa em indivíduos com DTM, na situação de máxima intercuspidação, justifica a necessidade de mais estudos utilizarem tal recurso na investigação da relação entre os sistemas estomatognático e postural, abordando a disfunção de forma mais globalizada.

A fim de quantificar as exigências musculares, na presença de desalinhamentos posturais e de DTM, por exemplo, a eletromiografia é um recurso também muito utilizado em pesquisas científicas. Salienta-se que uma série de fatores de instrumentação e biológicos pode interferir na qualidade do sinal elétrico muscular, devendo-se priorizar um entendimento da técnica, da anatomofisiologia muscular e treinamento para dados confiáveis.

Assim, na busca de evidências científicas da relação entre postura corporal e DTM, a fotogrametria, a baropodometria e a eletromiografia são recursos recomendáveis. A divulgação desses instrumentos faz-se necessária para que cada vez mais profissionais possam avaliar e repensar as suas práticas, norteando-as e pautando-as em critérios cada vez mais confiáveis e científicos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. V.; GOMES, P. F.; SALMELA, T. L. F. Cervical spine alignment and hyoid bone positioning with temporomandibular disorder. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 34, p. 767-772, 2007.

ARMIJO, S. *et al.* Clinic and teleradiographic alterations in patients with anterior disc displacement with reduction. **Kinesiologia**, v. 64, p. 82-87, 2001.

BARAÚNA, M. A.; RICIÉRI, D. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta. **O COFFITO**, n. 17, p. 7-11, 2002.

BARELA, A. M. F.; DUARTE, M. Utilização de plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana. Disponível em: <Http://lob.fapesp.br> Acesso em: outubro 2008.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscles alive**: their functions revealed by electromyography. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.

BERGAMINI, M. *et al.* Dental Occlusion and body posture: a surface EMG study. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 26, n. 1, p. 25-32, 2008.

BÉRZIN, F.; SAKAI, E. Fundamentos da Eletromiografia (EMG) - da Teoria à Técnica. In: Sakai, E. *et al.* (Org.). **Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares**. São Paulo: Ed. Santos, 2004. cap.18, p. 311-330.

BEVILAQUA-GROSSI, D. Articulação temporomandibular *in* MARQUES, A. P., **Cadeias Musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global**, 1ª ed., São Paulo: Manole, 2005.

BEVILAQUA-GROSSI, D.; CHAVES, T. C.; OLIVEIRA, A. S. Cervical spine signs and symptoms: perpetuating rather than predisposing factors for temporomandibular disorders in women. **Journal Applied Oral Science**, v. 15, n. 4, p. 259-64, 2007.

BIASOTTO, D. A. **Estudo da eletromiografia de músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. Tese (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, 2000.

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

BIENFAIT, M. **As bases da fisiologia da terapia manual**. São Paulo: Summus, 2000.

BODORÉ, C. et al. Activity of mastigatory muscle in subjects with different orofacial pain conditions. **Pain**, v. 116, p. 33-41, 2005.

BOYD, C. H. B. et al. The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. **Journal of Craniomandibular Practice**. v. 5, n. 1, p. 51-54, 1987.

BRACCO, P.; DEREGIBUS, A.; PISCETTA, R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. **Neuroscience Letters**, v. 356, p. 228-230, 2004.

BRAZ, R. G.; GOES, F. P. de L. C.; CARVALHO, G. A. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 3, p. 117-126, 2008.

BRICOT, B. **Posturologia**. 2. ed. São Paulo: ícone, 2001.

CAMPOS J. A. B. B. et al. Consistência interna da reprodutibilidade da versão em português do critério diagnóstico na pesquisa para disfunção temporomandibular (RDC/TMD – eixo II). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 6, p. 451-459, 2007.

CASTRO, P. C. G. de; LOPES, A. F. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na reeducação postural global. **Acta Fisiátrica**, v. 10, n. 2, p. 83-88, 2003.

CAVANAGH, PR, RODGERS, MM, LIBOSHI, A. Pressure distribution under symptom-free feet during barefoot standing. **Foot & Ankle**, v. 7, n. 5, p. 262-276, 1987.

CENEVIZ, C. et al. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscle. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 24, n. 4, p. 237-244, 2006.

CHANDU, A. et al. Electromyographic activity of frontalis and sternocleidomastoid muscles in patients with temporomandibular disorders. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, p. 571-576, 2005.

CHESSA, G. et al. Lesame baropodometrico nella diagnosi globale dei pazienti con disordini cranio-cervico-mandibolari. **Minerva Stomatologica**, v. 50, p. 271-278, 2001.

CIUNFFOLO, F. et al. Surface electromyographic response of neck muscles to maximal voluntary clenching of teeth. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, p. 79-84, 2005.

COOPER, B. C.; KLEINBERG, I. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 25, n. 2, p. 114-26, 2007.

CORRÊA, E. C. R.; BÉRZIN, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. **Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, n. 71, p. 1527-1535, 2007.

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

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.

CUCCIA, A.; CARADONNA, C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. **Clinics**, v. 64, n. 1, p. 61-66, 2009.

De LUCA, C. J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 13, n. 2, p.135-63, 1997.

DUNK, N. M.; LALONDE, A. J.; CALLAGHAN, J. P. Implications for the use of postural analysis as a clinical diagnostic tool: reliability of quantifying upright standing spinal postures from photographic images. **Journal of Manipulative Physiological Therapeutics**, v. 28, p. 386-392, 2004.

DURHAN, J. Temporomandibular disorders (TMD): an overview. **Oral Surgery**, v. 1, p. 60-68, 2008.

DWORKIN, S. F.; LE RESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **Journal of Craniomandibular Disorders**, v. 6, n. 4, p. 301-55, 1992.

ENWEMEKA, CS et al. Postural Correction in Persons with Neck Pain (II. Integrated Electromyography of the Upper Trapezius in Three Simulated Neck Positions). **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.8, n. 5, p. 240-2, 1986.

FALLA, D. et al. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical/agonist/antagonist activity. **Journal of Applied Physiology**, v. 102, p. 601-609, 2007.

FARELLA, M. et al. Synergist coactivation and substitution pattern of the human masseter and temporalis muscles during sustained static contractions. **Clinical Neurophysiology**, v. 120, p. 190-197, 2009.

FARIA, C. R. S de; BÉRZIN, F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 25, p. 776-780, 1998.

FELÍCIO, C. M. de. **Fonoaudiologia nas desordens temporomandibulares**: uma ação educativa e terapêutica. São Paulo: Pancast, 1994.

FERLA, A.; SILVA, A. M. T. da; CORRÊA, E. C. R. Electrical activity of the anterior temporal and masseter muscles in mouth and nasal breathing children. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 74, n. 4, p. 588-95; 2008.

FERRARIO, V. F. et al. Occlusion and Center of foot pressure variation: is there a relationship? **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 76, n. 3, p. 302-308, 1996.

FIALHO, C. B et al. Amplitude de Oscilação do Centro de Pressão em Quatro Bases de Apoio Durante a Avaliação da Postura Ortostática – Estudo Preliminar. Anais do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica. 2001; II: 100-104.

FIGUEIREDO, J. A. C. estudo da redistribuição do apoio plantar através de baropodometria utilizando equilibrador neuromuscular. **Revista Terapia Manual**, v. 3, n.11, p. 352-355, 2005.

FILIPPIN, N. T.; SACCO, I. de C. N.; COSTA, P. H. L. Estudo da distribuição da pressão plantar: definição, caracterização e aplicações no estudo do movimento humano. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 9, n. 9, p. 124-129, 2008.

FINSTERER, J. F. EMG-interference pattern analysis. **Journal of Electromyography and kinesiology**, v. 11, p. 231-146, 2001.

FONSECA, D. M. et al. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. **Revista gaúcha de Odontologia**, v. 42, p. 23-28, 1994.

FREITAS, S.; DUARTE, M. Métodos de análise do controle postural. Disponível em: URL: <http://lob.incubadora.fapesp.br>. Acesso em maio de 2009.

FRICTON, J. R.; SCHIFFMAN, E. L. The craniomandibular index: vality. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 58, n. 2, p. 222-228, 1987.

FUENTES, R. F.; FREESMEYER, W.; HENRIQUEZ, J. P. Influencia de la postura corporal en la prevalencia de lãs disfunciones craneomandibulares. **Revista de Medicina Chilena**, v. 127, n. 9, p. 1079-85, 1999.

GAGEY, P. M; WEBER, B. **Posturologia**: regulação dos distúrbios da posição ortostática. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

GANANÇA, M. M.; VIEIRA, R. M.; CAOVIILLA, H. H.; **Principais quadros clínicos otoneurológicos**. São Paulo: Atheneu; 1998.

GONZALEZ, H. E.; MANNS, A. Forward head posture: its strutural and functional influence on the stomatognathic system: a conceptual study. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 14, n. 1, p. 71-80, 1996.

GURNEY, J. K.; KERSTING, U. G.; ROSENBAUM, D. between-day reliability of repeated plantar pressure distribution measurements in a normal population. **Gait and Posture**, v. 27, p. 706-709, 2008.

HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the mastigatory system. II Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. **Swedish Dental Journal**, v. 67, p. 101-121, 1974.



HELLSING, E.; HAGBERG, C. Changes in maximum bite force related to extension of the head. **European Journal of Orthodontics**, v. 12, p. 148-53, 1990.

IUNES, D. H., et al. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 308-315, 2009a.

IUNES, D. H., et al. Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 1, p: 89-95, 2009b.

IUNES; D. H. et al. Confiabilidade inter e intra-examinadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n.3, p. 245-55, 2005.

JONHN, M. T.; DWORKIN, S. F.; MANCL, L. A. Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnosis. **Pain**, v. 118, p. 61-69, 2005.

KAPANJI, A. I. **Fisiologia articular**: membros inferiores. 5. ed. 2 v. São Paulo: Panamericana; 2000.

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.

LEE, W.Y.; OKESON, J. P.; LINDROTH, J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorder. **Journal of Orofacial Pain**, v. 9, n. 2, p. 161-167, 1995.

MANFREDINI, G.C.; BOSCO, M. research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) axis I diagnosis in italian patient population. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 33, p. 551-558, 2006.

MARQUES, A. P. **Cadeias musculares**: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005.

MATHEUS, R. A. et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, n. 3, p. 204-208, 2009.

MCLEAN, L. The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, p. 527-35, 2005.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 3, p. 77-83, 2003.

MUNHOZ, W. C.; MARQUES, A. P.; SIQUEIRA, J. T. T. Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 23, n. 4, p. 269-77, 2005.

MUNHOZ, W. C.; MARQUES, A. P. Body posture evaluations in subjects with internal temporomandibular joint derangement. **Journal of Craniomandibular Practice**. v. 27, n. 4, p. 231-242, 2009.

NICOLAKIS, P. et al. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 18, n. 2, p. 106-12, 2000.

OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 4. ed. São Paulo: Artes médicas, 2000.

OLIVEIRA, A. S. de; BEVILAQUA-GROSSI, D.; DIAS, E. M. Sinais e sintomas da disfunção temporomandibular nas diferentes regiões brasileiras. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 392-397, 2008.

OLIVEIRA, G. S. et al Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais. **Revista do Hospital de Clinicas da Faculdade de Medicina São Paulo**, v. 53, n. 1, p. 16-20, 1998.

OLIVO, A. S. et al. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. **Journal of Orofacial Pain**, v. 20, n. 1, p. 9-23, 2006.

OMURE, H. et al. Influence of forward head posture on condilar position. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 35, p. 705-800, 2008.

ORLIN, M. N.; Mc POINT, T. G. Plantar pressure assessment. **Physical Therapy**, v.

80, n. 4, p. 399-409, 2000.

PAIVA, L de J. N. G. **Tratamento multidisciplinar das ATMs**: odontologia, fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia. São Paulo: Santos, 2008.

PALLEGAMA, R. W. Influence of mastigatory muscle pain on electromyographic activities of cervical muscles in patients with myogenous temporomandibular disorders. **Journal of Oral Rehabilitation**. v. 31, p. 423-429, 2004.

PEHLING, J. et al. Interexaminer Reliability and Clinical Validity of the Temporomandibular Index: A New Outcome Measure for Temporomandibular Disorders. **Journal of Orofacial Pain**, v. 16, n. 4, p. 296-304, 2002.

PERINETTI, G. Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 8, n. 5, 2007.

PINHO, J. C. et al. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 27, p. 985-90, 2000.

PORTNEY, L. **Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa**. In O'SULLIVAN, S. B. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. São Paulo: Editora Manole, 2004. cap. 10, p. 183 – 222.

PRADHAN, N. S. et al. Mandibular deviations in TMD and non-TMD groups related to eye dominance and head posture. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 25, n. 2. P.147-155, 2000.

PRZYSIEZNY, W. L.; SILVA, M. R.; PRZYSIEZNY, P. E.; SGANZERLA, R. Análise posturológica da influência da placa estabilizadora na postura corporal. **Revista Terapia Manual**, v. 3, n. 1, p. 240-246, 2004.

RAINE, S. TWOMEY, L.T. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 78, p. 1215-23, 1997.

RIBEIRO, A. P. et al. Confiabilidade inter e intra-examinadores da fotopodometria e intra-examinador da fotoscopia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 435-439, 2006.

RIBEIRO, E. C.; MARCHIORI, S. C.; SILVA, A. M. T. Electromyographic Muscle EMG Activity in Mouth and Nasal Breathing Children. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 22, n. 2, p. 145-150, 2004.

RIES, L. G. K.; BÉRZIN, F. Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder. **Brazilian Oral Research**, v. 22, n. 4, p. 378-83, 2008.

ROCABADO, M. Biomechanical relationship of the crânio and hyoid regions. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 1, n. 3, p. 61-66, 1983.

RODA, R. P. et al. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. **Medicina Oral, Patologia Oral e Cirurgia Bucal**, v. 12, p. 292-8, 2007.

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

ROSEBAUM, D.; BECKER, H. P. Plantar pressure distribution measurements technical background and clinical applications. **Foot and Ankle Surgery**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 1997.

SACCO, I. C. N. et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 5, p. 411-17, set./out. 2007.

SAITO, E. T.; AKASHI, P. M. H.; SACCO, I. C. N. Global posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. **Clinics**, v. 64, n. 1, p. 35-39, 2009.

SAKAGUCHI, K. et al. examination of the relationship between mandibular position and body posture. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 25, n. 4, p. 237-249, 2007.

SAPO v.0.68: Portal do projeto *software* para avaliação postural [homepage na Internet]. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp; Disponível em: <<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>>. Acesso em: 11 Set 2007.

SIMONS, D. G.; TRAVELL, J. G.; SIMONS, L. S. **Dor e disfunção miofascial:**

manual dos pontos gatilho. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUCHARD, P. E. **Fundamentos da reeducação postural global**: princípios e originalidade. São Paulo: É Realizações, 2003.

SUVINEN, T. I. et al. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls and patients with temporomandibular pain dysfunction. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 30, p. 765-772, 2003.

TARTAGLIA, G. M. et al. Mastigatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. **Manual Therapy**, v. 13, p. 437-444, 2008.

TECCO, S.; TETE., S.; FESTA, F. Relation between cervical posture on lateral skull radiographs and electromyographic activity of mastigatory muscles in Caucasian adult women: a cross-sectional study. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 34, p. 652-662, 2007.

TECCO, S. et al. Effects of anterior cruciate ligament (ACL) injury on muscle activity of head, neck and trunk muscles: a cross-sectional evaluation, **Journal of Craniomandibular Practice** v.25, n. 3, p: 177-185; 2007.

TEODORI, R. M. T.; GUIRRO, E. C. de O.; SANTOS, R. M. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: um estudo de caso. **Fisioterapia em Movimento**, v. 18, n. 1, p. 27-35, 2005.

TOSATO, J. de P.; CARIA, P. H. Electromyographic activity assessment of individuals with e without temporomandibular disorder symptoms. **Journal of Applied Oral Science**, v. 15, n. 2, p. 152-155, 2007.

VALENTINO, B.; FABOZZO, A.; MELITO, F. The funcional relationship between occlusal plane and the plantar arches: an EMG study. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 13, p. 171-174, 1991.

VALENTINO, B.; MELITO. F. Funcional relationships between the muscles of mastication and the muscles of the leg: an electromyographic study. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 13, p. 33-37, 1991.

VALENZUELA, S. et al. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyography activity in young adults? **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 23, n. 3, p. 204-210, 2005.

VISSCHER, C. M. et al. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 29, p. 1030-36, 2002.

WRIGHT, E. F; DOMENECH M. A.; FISCHER, J. R. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. **Journal of the American Dental Association**, v. 131, p. 202-210, 2000.

YI, L. C.; GUEDES, Z. C. F.; VIEIRA, M. M. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 4, n.5, p. 341-7, 2003.

YOSHINO, G.; HIGASHI, K.; NAKAMURA, T. Changes in weight distribution at the feet due to occlusal supporting zone loss during clenching. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 21, n. 4, p. 271-278, 2003.



ZONNENBERG, A. J. J. et al. Body Posture photographs as diagnostic aid for musculoskeletal disorders related to temporomandibular disorders (TMD). **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 14, n. 4, p. 225-32, 1996a.

ZONNENBERG, A. J. J. et al. Intra/interrater reliability of measurements on body posture photographs. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 14, n. 4, p. 326-231, 1996b.

ZUÑIGA, C. et al. Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. **Journal of Craniomandibular Practice**, v. 13, n. 3, p.157-162, 1995.

## **ANEXOS**

## ANEXO A - DOCUMENTO DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFSM

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

### CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

**Título:** Atividade Elétrica dos Músculos Mastigatórios e Cervicais e parâmetros baropodométricos em indivíduos com Disfunção Temporomandibular.

**Número do processo:** 23081.0040702008-45

**CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética):** 0048.0.243.000-08

**Pesquisador Responsável:** Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

**Dezembro/2009    Relatório final**

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

**DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO:** 15/05/2008

Santa Maria, 15 de Maio de 2008.



Lissandra Dal Lago

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM

Registro CONEP N. 243.



**ANEXO B - INSTRUMENTO DE CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO PARA  
PESQUISA DE DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR – RDC/TMD  
Dworkin e LeResche (1992)**

HISTÓRIA – QUESTIONÁRIO

Favor ler cada pergunta e responder de acordo. Para cada pergunta abaixo, circule somente uma resposta.

5 Você diria que a sua saúde em geral é?

Excelente 1          Muito boa 2          Boa 3          Razoável 4          Precária 5

6 Você diria que a sua saúde oral em geral é?

Excelente 1          Muito boa 2          Boa 3          Razoável 4          Precária 5

7 Você já teve dor na face, nos maxilares, têmpora, na frente do ouvido, ou no ouvido no mês passado?

Não 0          Sim 1

[Em caso de Não ter tido dor no mês passado, PULE para a pergunta 14]

**Se a sua resposta foi Sim,**

4.a. Há quantos anos atrás a sua dor facial começou pela primeira vez?

\_\_ \_\_ anos

[Se há um ano ou mais, PULE para a pergunta 5]

[Se há menos de um ano atrás, marque 00]

4.b. Há quantos meses atrás a sua dor facial começou pela primeira vez?

\_\_ \_\_ meses

5. A sua dor facial é persistente, recorrente, ou foi um problema que ocorreu somente uma vez?

Persistente 1          Recorrente 2          Uma vez 3

6. Você alguma vez já foi a um médico, dentista, quiropata ou outro profissional de saúde devido à dor facial?

Não 1          Sim, nos últimos seis meses 2          Sim, há mais de seis meses atrás 3

7. Como você classificaria a sua dor facial em uma escala de 0 a 10 no presente momento, isto é exatamente agora, onde 0 é “sem dor” e 10 é a “pior dor possível”?

Sem dor (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) A pior dor possível

8. Nos últimos seis meses, qual foi a intensidade da sua pior dor, classificada pela escala de 0 a 10, onde 0 é “sem dor” e 10 é a “pior dor possível”?

Sem dor (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) A pior dor possível

9. Nos últimos seis meses, em média, qual foi a intensidade da sua dor, classificada pela escala de 0 a 10, onde 0 é “sem dor” e 10 é a “pior dor possível”? [Isto é, sua dor usual nas horas que você estava sentindo dor].

Sem dor (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) A pior dor possível

10. Aproximadamente quantos dias nos últimos 6 meses você esteve afastado de suas atividades usuais (trabalho, escola, serviço doméstico) devido a dor facial ?  
\_\_\_\_ dias

11. Nos últimos 6 meses, o quanto esta dor facial interferiu com suas atividades diárias de acordo com uma escala de 0 a 10, onde 0 é “nenhuma interferência” e 10 é “incapaz de realizar qualquer atividade”?

Nenhuma interferência (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) Incapaz de realizar qualquer atividade

12. Nos últimos 6 meses, o quanto esta dor facial alterou a sua capacidade de participar de atividades recreativas, sociais e familiares onde 0 é “nenhuma alteração” e 10 é “alteração extrema” ?

Nenhuma alteração (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) Alteração extrema

13. Nos últimos 6 meses, o quanto esta dor facial alterou a sua capacidade de trabalhar (incluindo serviço domésticos) onde 0 é “nenhuma alteração” e 10 é “alteração extrema”?

Nenhuma alteração (0) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10) Alteração extrema

- 14.a. Você alguma vez teve travamento articular de forma que não foi possível abrir a boca por todo o trajeto?

Não 0 Sim 1

[se nunca apresentou este tipo de problema, PULE para a pergunta 15]

**Se a sua resposta foi Sim,**

- 14.b. Esta limitação de abertura mandibular foi severa a ponto de interferir com a sua capacidade de mastigar?

Não 0 Sim 1

- 15.a. Os seus maxilares estalam quando você abre ou fecha a boca ou quando você mastiga?

Não 0 Sim 1

15.b. Os seus maxilares crepitam quando você abre e fecha ou quando você mastiga?

Não 0 Sim 1

15.c. Alguém lhe disse, ou você nota, se você range os seus dentes ou aperta os seus maxilares quando dorme a noite?

Não 0 Sim 1

15.d. Durante o dia, você range os seus dentes ou aperta os seus maxilares?

Não 0 Sim 1

15.e. Você sente dor ou rigidez nos seus maxilares quando acorda de manhã?

Não 0 Sim 1

15.f. Você apresenta ruídos ou zumbidos nos seus ouvidos?

Não 0 Sim 1

15.g. Você sente a sua mordida desconfortável ou incomum?

Não 0 Sim 1

16.a. Você tem artrite reumatóide, lúpus, ou qualquer outra doença artrítica sistêmica?

Não 0 Sim 1

16.b. Você conhece alguém na sua família que tenha qualquer uma destas doenças?

Não 0 Sim 1

16.c. Você já apresentou ou apresenta inchaço ou dor em qualquer das articulações que não sejam as articulações perto dos seus ouvidos (ATM)?

Não 0 Sim 1

[em caso de Não ter tido inchaço ou dor nas articulações, PULE para a pergunta 17.a.]

Se a sua resposta foi Sim,

16.d. É uma dor persistente que você vem tendo por pelo menos um ano?

Não 0 Sim 1

17.a. Você teve alguma injúria recente contra sua face ou seus maxilares?

Não 0 Sim 1

[em caso de Não ter tido injúria, pule para a pergunta 18]

Se sua resposta foi Sim,

17.b. Você teve dor nos maxilares antes da injúria?

Não 0                      Sim 1

18. Durante os últimos 6 meses você teve dor de cabeça ou enxaquecas?

Não 0                      Sim 1

1. Que atividades o seu problema atual dos maxilares impedem ou limitam?

	Não 0	Sim 1
a. Mastigar		
b. Beber		
c. Exercitar-se		
d. Comer alimentos duros		
e. Sorrir/ Gargalhar		
f. Atividade sexual		
g. Limpar os dentes ou face		
h. Bocejar		
i. Engolar		
j. Conversar		
l. Manter a sua aparência facial usual		

20. No último mês, o quanto você tem estado angustiado por:

a. Dores de cabeça

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

b. Perda de interesse ou prazer sexual

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

c. Fraqueza ou tontura

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

d. Dores no coração ou peito

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

e. Sensação de falta de energia ou lerteza

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

f. Pensamentos sobre morte ou relacionados ao ato de morrer

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

g. Falta de apetite

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

h. Chorar facilmente

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

i. Culpar a si mesmo pelas coisas

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

j. Dores na parte inferior das costas

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

k. Sentir-se só

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

l. Sentir-se triste

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

m. Preocupar-se muito com as coisas

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

n. Sentir nenhum interesse pelas coisas

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

o. Náusea ou distúrbio gástrico

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

p. Músculos doloridos

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

q. Dificuldade em adormecer

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

r. Dificuldade em respirar

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

s. Acessos calor / frio

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

t. Dormência ou formigamento em partes do corpo

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

u. Inchaço/protuberância na sua garganta

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

v. Sentir-se desanimado sobre o futuro

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

w. Sentir-se fraco em partes do corpo

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

x. Sensação de peso nos braços ou pernas

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

y. Pensamentos sobre acabar com a sua vida

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

z. Comer demais

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

aa. Acordar de madrugada

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

bb. Sono agitado ou perturbado

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

cc. Sensação de que tudo é um esforço/sacrifício

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

dd. Sentimentos de inutilidade

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

ee. Sensação de ser enganado ou iludido

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

ff. Sentimentos de culpa

Nem um pouco	Um pouco	Moderadamente	Muito	Extremamente
0	1	2	3	4

21. Como você classificaria os cuidados que tem tomado para com a sua saúde de uma forma geral ?

Excelente 1      Muito bom 2      Bom 3      Satisfatório 4      Insatisfatório 5

22. Como você classificaria os cuidados que tem tomado para com a sua saúde oral ?

Excelente 1      Muito bom 2      Bom 3      Satisfatório 4      Insatisfatório 5

23. Quando você nasceu ?

Dia \_\_\_ Mês \_\_\_ Ano \_\_\_

24. Sexo masculino ou feminino ?

Masculino ----- 1

Feminino ----- 2

25. Qual dos grupos abaixo melhor representa a sua raça ?

Índio 1      Asiático 2      Negro 3      Branco 4      Outro 5

\_\_\_\_\_  
(favor especificar)

26. Alguns destes grupos representa a sua origem nacional ou ancestralidade ?

Porto Riquenho      1  
Cubano      2  
Mexicano      3  
Mexicano Americano      4  
Chicano      5  
Outro Latino Americano      6  
Outro Espanhol      7  
Nenhum acima      8

27. Qual o seu grau de escolaridade mais alto ou último ano de escola que você completou ?



Nunca freqüentou a escola / jardim de infância	00
Escola Primária	1 2 3 4 anos
Escola Ginásial	5 6 7 8 anos
Científico	9 10 11 12 anos
Faculdade	13 14 15 16 17 18+ anos

28a. Durante as últimas 2 semanas, você trabalhou no emprego ou negócio não incluindo trabalho em casa (inclui trabalho não remunerado em negócios/fazenda da família) ?

Não 0 Sim 1

**[Se a sua resposta foi Sim, pule para a pergunta 29]**

**Se a sua resposta foi Não,**

28b. Embora você não tenha trabalhado nas duas últimas semanas, você tinha um emprego ou negócio ?

Não 0 Sim 1

**[Se a sua resposta foi Sim, PULE para a pergunta 29]**

Se a sua resposta foi Não,

28c. Você estava procurando emprego ou de dispensa, durante aquelas duas semanas?

Sim, procurando emprego	1
Sim, de dispensa	2
Sim, ambos de dispensa e procurando emprego	3
Não	4

29. Qual o seu estado civil ?

Casado (a) – esposa (o) em casa	1
Casado (a) – esposa (o) fora de casa	2
Viúvo (a)	3
Divorciado (a)	4
Separado (a)	5
Nunca casei	6

30. Qual a sua foi a sua renda doméstica durante os últimos 12 meses ? R\$ \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_,\_\_

*Não preencher. Deverá ser preenchido pelo profissional*

- \_\_\_\_\_ US\$ 0 – US\$ 14,999
- \_\_\_\_\_ US\$ 15,000 – US\$ 24,999
- \_\_\_\_\_ US\$ 25,000 – US\$ 34,999
- \_\_\_\_\_ US\$ 35,000 – US\$ 49,999
- \_\_\_\_\_ US\$ 50,000 ou mais

31. Qual o seu CEP ? \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

ROTEIRO DE AVALIAÇÃO CLÍNICA (AC)

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

Em nenhum dos lados 0 No lado direito 1 No lado esquerdo 2 Em ambos os lados 3

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

Direito		Esquerdo	
Nenhuma	0	Nenhuma	0
Articulação	1	Articulação	1
Músculos	2	Músculos	2
Ambos	3	Ambos	3

Examinador apalpa a área apontada pelo paciente, caso não esteja claro se é dor muscular ou articular

3. Padrão de Abertura

Sem desvio	0
Desvio lateral direito (sem correção)	1
Desvio lateral direito com correção (“S”)	2
Desvio lateral esquerdo (sem correção)	3
Desvio lateral corrigido (“S”)	4
Outro	5
Tipo _____	

(especifique)

4. Extensão de movimento vertical incisivos maxilares utilizados 11 21
- Abertura passiva sem dor \_\_\_ mm
  - Abertura máxima passiva \_\_\_ mm
  - Abertura máxima ativa \_\_\_ mm
  - Transpasse incisal vertical \_\_\_ mm

Tabela abaixo: Para os itens “b” e “c” somente

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	Ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3

Medida do estalido na abertura \_\_\_ mm \_\_\_ mm

b. Fechamento

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3

Medida do estalido de fechamento \_\_\_ mm \_\_\_ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva (NA: não apresenta)

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões

- a. Desvio lateral direito \_\_\_ mm  
 b. Desvio lateral esquerdo \_\_\_ mm  
 c. Protrusão \_\_\_ mm

Tabela abaixo: Para os itens “a”, “b” e “c”

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
Nenhuma	direito	esquerdo	Ambos	Nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

d. Desvio da linha média \_\_\_ mm

Direito	esquerdo	NA
1	2	8

NA – não apresenta

7. Ruídos articulares nas excursões

#### Ruídos à direita

	nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Desvio Lateral Direita	0	1	2	3
Desvio Lateral Esquerdo	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

#### Ruídos à esquerda

	nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Desvio Lateral Direito	0	1	2	3
Desvio Lateral Esquerdo	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

**INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10**

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você 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. Circule o número que corresponde à quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = Sem dor / somente pressão    1 = dor leve    2 = dor moderada    3 = dor severa

**8. Dor muscular extra-oral com palpação**

	<b>DIREITO</b>	<b>ESQUERDO</b>
a.            Temporal (posterior) 3 “parte de trás da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2
b.            Temporal (médio) 3 “meio da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2
c.            Temporal (anterior) 3 “parte anterior da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2
d.            Masseter (superior) 3 “bochecha/abaixo do zigoma”	0 1 2 3	0 1 2
e.            Masseter (médio) 3 “bochecha/lado da face”	0 1 2 3	0 1 2
f.            Masseter (inferior) 3 “bochecha/linha da mandíbula”	0 1 2 3	0 1 2
g.            Região mandibular posterior 3 (estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”	0 1 2 3	0 1 2
h.            Região submandibular 3 (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) “abaixo do queixo”	0 1 2 3	0 1 2

**9. Dor articular com palpação**

	<b>DIREITO</b>	<b>ESQUERDO</b>
a. Polo lateral “por fora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior “dentro do ouvido”	0 1 2 3	0 1 2 3

## 10. Dor muscular intra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Área do pterigóide lateral “atrás dos molares superiores”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal “tendão”	0 1 2 3	0 1 2 3

Resumo dos achados subjetivos do paciente

ID número (nome) \_\_\_\_\_

Demografia:

Idade\_\_ Sexo\_\_ Etnia\_\_\_\_\_ Raça\_\_\_\_\_ Nível educacional\_\_\_\_ Rendimento familiar anual \_\_\_\_\_

Características dos pacientes reportadas por eles próprios.

Estalo	sim	não
Ranger	sim	não
Rangido noturno	sim	não
Rangido diurno	sim	não
Mordida desconfortável/fora do usual	sim	não
Rigidez matinal	sim	não
Barulho no ouvido	sim	não

**Diagnóstico Eixo I**Grupo I. *Desordem muscular* (circule somente uma resposta para grupo I):

- a) Dor miofascial (Ia).
- b) Dor miofascial com abertura limitada (Ib).
- c) Nenhum diagnóstico do grupo I.

Grupo II. *Deslocamento discal* (circule somente uma resposta para cada articulação no grupo II):

Articulação direita	Articulação esquerda
a) Deslocamento do disco com redução (II a).	a) Deslocamento do disco com redução (II a).
b) Deslocamento do disco sem redução, com limitação da abertura (II b).	b) Deslocamento do disco sem redução, com limitação da abertura (II b).
c) Deslocamento do disco sem redução, sem limitação da abertura (II c).	c) Deslocamento do disco sem redução, sem limitação da abertura (II c).
d) Nenhum diagnóstico da articulação direita no grupo II.	d) Nenhum diagnóstico da articulação esquerda no grupo II.

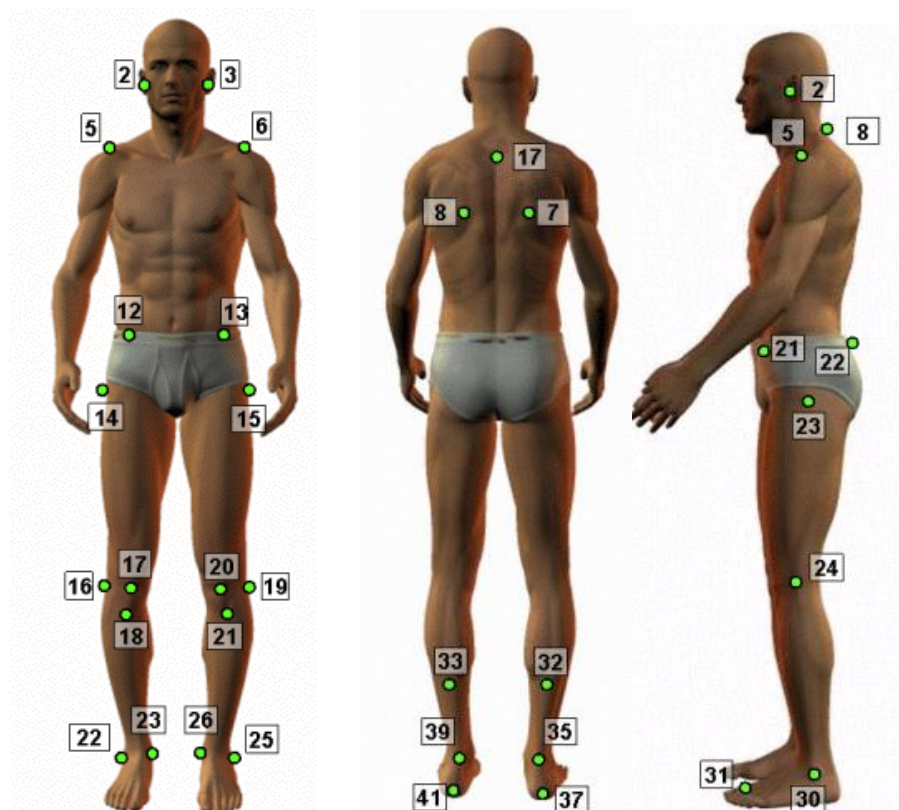
Grupo III. *Outras condições articulares* (circule somente uma resposta para cada articulação no grupo III):

Articulação direita	Articulação esquerda
a) Artralgia (IIIa)	a) Artralgia (IIIa)
b) Osteoartrite da ATM (IIIb)	b) Osteoartrite da ATM (IIIb)
c) Osteoartrose da ATM (IIIc)	c) Osteoartrose da ATM (IIIc)
d) Nenhum diagnóstico da articulação direita no grupo III.	d) Nenhum diagnóstico da articulação esquerda no grupo III.

**Perfil Eixo II**

- 1) Categoria de condição da dor crônica (0-4) \_\_\_\_\_
- 2) Escala de depressão: normal moderada severa
- 3) Escala de sintomas físicos inespecíficos: normal moderada severa
- 4) Limitação relacionada à função mandibular: \_\_\_\_\_ (nenhuma resposta física positiva/ nenhum dos itens respondidos).

## ANEXO C – PROTOCOLO DO SOFTWARE PARA AVALIAÇÃO POSTURAL SAPo v 0.68®



### VISTA ANTERIOR

#### Referências:

2	Tragus D	14	Trocanter D	20	Centro da patela E
3	Tragus E	15	Trocanter E	21	Tuberosidade tíbia E
5	Acrômio D	16	Linha articular joelho D	22	Maléolo lateral E
6	Acrômio E	17	Centro da patela D	23	Maléolo medial E
12	EIAS D	18	Tuberosidade tíbia D	25	Maléolo lateral E
13	EIAS E	19	Linha articular joelho E	26	Maléolo medial E

**Mensurações:****Cabeça**

- Alinhamento horizontal da cabeça: 2-3 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que a cabeça está rodada para o lado direito).

**Tronco**

- Alinhamento horizontal dos acrômios: 5-6 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que o acrômio esquerdo está mais alto que o direito).
- Alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superiores: 12-13 e a horizontal. Ângulo positivo é anti-horário (significa que o EIAS esquerda está mais alta que a direita).
- Ângulo entre os dois acrômios e as duas espinhas ilíacas ântero-superiores: 5-6 e 12-13. Ângulo positivo é anti-horário (significa que a distância entre o acrômio e EIAS direito é menor que no lado esquerdo).

**Membros inferiores**

- Ângulo frontal do membro inferior direito: 14-16-22.
- Ângulo frontal do membro inferior esquerdo: 15-19-25.
- Diferença no comprimento dos membros inferiores: D(12;23)-D(13;26).
- Alinhamento horizontal das tuberosidades das tíbias: 18-21 e a horizontal.
- Ângulo Q direito: ângulo entre 12-17 e 17-18.
- Ângulo Q esquerdo: ângulo entre 13-20 e 20-21.

**VISTA POSTERIOR****Referências:**

7	Ângulo inferior escápula D	32	Região central perna D
8	Ângulo inferior escápula E	33	Região central perna E
17	3ª vértebra torácia	35	Região intermaleolar D
37	Inserção do tendão calcâneo D	39	Região intermaleolar D
41	Inserção do tendão calcâneo D		

**Mensurações:**

## Tronco

- Assimetria horizontal da escápula em relação à T3: IA(|7X - 17X|;|8X -17X|).

## Membros Inferiores

- Ângulo perna/retropé direito: 32-35-37.
- Ângulo perna/retropé esquerdo: 33-39-41.

**VISTA LATERAL****Referências:**

2	Tragus E	22	EIPS E
8	Processo espinhoso C7	23	Trocanter E
5	Acromio E	24	Linha articular joelho E
21	EIAS E	30	Maléolo lateral E
31	Região entre 2º e 3º metatarsos		

**Mensurações:**

## Cabeça

- Alinhamento horizontal da cabeça (C7): 2-8 e horizontal.
- Alinhamento vertical da cabeça (acrômio): 5-2 e vertical.

## Tronco

- Alinhamento vertical do tronco: 5-23 e vertical.
- Ângulo do quadril (tronco e membro inferior): 5-23-30.
- Alinhamento vertical do corpo: 5-30 e vertical.
- Alinhamento horizontal da pélvis: 21-22 e horizontal.

## Membros Inferiores

- Ângulo do joelho: 23-24-30 (ângulo posterior).
- Ângulo do tornozelo: 24-30 e horizontal.



## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – DIVULGAÇÃO DA PESQUISA NA MÍDIA  
IMPRESSA E ELETRÔNICA**

**PROCURAM-SE VOLUNTÁRIOS PARA PESQUISA  
NA ÁREA DE FONOAUDIOLOGIA E FISIOTERAPIA (grupo controle)**

Se você **NÃO** aperta ou range os dentes (bruxismo), não apresenta limitação na abertura da boca, dificuldade na mastigação de determinados alimentos, dores na face, cabeça ou ombros, doenças musculares, neurológicas, reumatológicas, alterações no equilíbrio do corpo. Se, também, **NÃO** realizou tratamento fonoaudiológico, fisioterápico ou ortodôntico há 6 meses, ou usa medicações (miorrelaxantes, antidepressiva, analgésica e anti-inflamatória)

**ENTRE EM CONTATO com as alunas do PPGDCH da  
UFSM** pelos telefones (55) 96228628; (55) 99740619 ou (55) 81179089

**para obter maiores informações.**

**Desde já agradecemos a sua colaboração!**

**Figura 1** – Cartaz utilizado na divulgação da pesquisa para angariar voluntários para o grupo controle, fixado nas dependências da UFSM.

The image shows a screenshot of the UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) website. The header includes the UFSM logo and name, along with navigation links: Bibliotecas da UFSM, Peies e Vestibular, Histórico e Fundador, Antivírus e Downloads, Visita Virtual, and Fale Conosco. The main content area features a news article titled "Pesquisa de Fonoaudiologia precisa de voluntários" dated 15/12/08 at 18:12:43. The article describes a research project by the CCS (Centro de Ciências da Saúde) and lists requirements for participants, such as being between 20 and 35 years old and not having had previous treatment for TMJ dysfunction.

**Documentos Oficiais**  
 Catálogo Geral  
 Calendário Letivo  
 Diversos  
 Estatuto UFSM  
 Informativos DCF  
 PDI - UFSM  
 Planos Diretores  
 Portaria nº 2.864  
 PPCs  
 Prestação de Contas  
 REUNI  
 SOS Português

**Administração**  
 Gabinete do Reitor  
 Pró-Reitorias  
 Órgãos Executivos  
 Órgãos Suplementares  
 Unidades Universitárias

**Cursos**  
 Graduação  
 Pós-graduação  
 Ensino Médio e Tecnol.  
 Educação a Distância

**Especiais**  
 Casa do Estudante  
 Declaração de Bens  
 Ex-Alunos  
 Intercâmbio / Exchange  
 Plano de Saúde

**Página Principal**  
 Editais  
 Eventos  
 Licitações  
 Links  
 Notícias  
 Página Inicial

**Endereço Postal**  
 Avenida...

**Notícias da UFSM** inicial +

**Pesquisa de Fonoaudiologia precisa de voluntários**  
**15/12/08 18:12:43**

O Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFSM, está selecionando voluntários para participar de pesquisa de mestrado sobre disfunção temporomandibular.

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma patologia causada por diferentes fatores, envolvendo aspectos posturais, anatômicos, como a oclusão dentária, e psicológicos, como estresse e ansiedade. Os sintomas são dores de cabeça, na região próxima ao ouvido, limitação nos movimentos da mandíbula, ruídos ou estalidos na abertura da boca, dificuldade para mastigar alimentos duros, sensação de cansaço nas bochechas, podendo ter sintomas na coluna cervical e ombros.

Para participar, entre em contato com as acadêmicas Juliana Sousa e Fernanda Pasinato, pelos telefones (55) 8117-9089 e (55) 9974-0619.

**Requisitos necessários:**

- Ter de 20 a 35 anos;
- Apresentar dor na articulação temporomandibular, na face ou na cabeça;
- Apertar ou ranger os dentes (bruxismo) e/ou ter dificuldade para mastigar determinados alimentos e/ou ter limitação na abertura da boca;
- Não apresentar doenças musculares, neurológicas, reumatológicas ou alterações no equilíbrio do corpo;
- Não ter realizado tratamento fonoaudiológico, fisioterápico ou ortodôntico há 6 meses;
- Não usar medicações de forma contínua (miorelaxantes, antidepressivos, analgésicos e antiinflamatórios).

[voltar para o resultado da busca](#)

Figura 2 – Divulgação no site UFSM em 13/12/2008 (<http://www.ufsm.br/>)

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

A pesquisa ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS E CERVICAIS E PARÂMETROS BAROPODOMÉTRICOS EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR de autoria e responsabilidade da mestrandia em Distúrbios da Comunicação Humana Juliana Alves Souza sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa, coorientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria Toniolo da Silva propõe uma interação entre o sistema mastigatório e a postura do corpo.

A articulação temporomandibular (junta localizada perto do ouvido) está envolvida nas atividades de falar, mastigar, sugar e engolir; funções indispensáveis. A disfunção temporomandibular é uma doença dessa junta, muito frequente nos dias de hoje, cujos sintomas são dor ou dificuldade ao abrir a boca, mastigar ou conversar; dor ou sensação dentro do ouvido, sensação de mandíbula tensa, cansada; dores de cabeça, no pescoço e dentes. Sabemos que essa articulação faz parte do corpo, logo outras áreas podem influenciá-la ou serem influenciadas por ela. Por exemplo, uma perna mais curta altera a posição da bacia, da coluna, da cabeça e até da mordida. Assim, com o objetivo de verificar a relação que existe entre os músculos da mastigação e do pescoço, a postura e a forma como o peso do corpo é distribuído na planta dos pés é que propomos este estudo. Acreditamos que uma avaliação criteriosa da disfunção temporomandibular, abordando a forma como ficamos em pé, ou seja, a nossa postura e a forma como colocamos o peso na planta dos pés, além da própria articulação é essencial para um adequado tratamento.

Os voluntários desse estudo serão divididos em dois grupos (Grupo de Estudo: 30 sujeitos com sintomas de disfunção temporomandibular e Grupo Controle: 30 voluntários assintomáticos) a partir do inventário Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD). Os músculos da mastigação (bochechas e testa) e do pescoço serão avaliados por eletromiografia, que é um exame não invasivo, sem riscos, indolor, realizado através de eletrodos adesivos fixados na pele previamente limpa com álcool. A posição habitual do corpo em pé será avaliada por fotografias de frente, de costas e de lado, em trajes de banho. Para a medida dos ângulos corporais pelas imagens fotografadas serão colocadas, com fita adesiva, bolinhas de isopor em estruturas ósseas antes de tirar as fotografias. Os movimentos da cabeça e pescoço serão medidos com um flexímetro (aparelho de medida) e o exame da descarga de peso será feito de pés descalços em cima de uma plataforma computadorizada, ambos sem riscos ou desconforto. Essas avaliações, assim como as avaliações odontológicas e fonoaudiológicas, serão realizadas em todos os voluntários no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), rua Floriano Peixoto, prédio de apoio da UFSM, 7º andar, em horários agendados.

Ao participar dessa pesquisa você conhecerá melhor a sua postura, a forma como pisa e a região dos pés onde coloca mais peso, os músculos da sua mastigação e do pescoço e o provável envolvimento dessas variáveis nos problemas da articulação temporomandibular. Ficará assegurado o acesso dos resultados obtidos nas avaliações e a interpretação das mesmas. Também, se necessário, será encaminhado para tratamento especializado. Além disso, este estudo não provoca nenhum risco e/ou desconforto a sua saúde física, bem como nenhum custo financeiro.

Pelo presente termo de consentimento, declaro que estou de acordo em participar deste projeto de pesquisa, livre de qualquer tipo de constrangimento, sendo garantido que não serei identificado, que será respeitada minha privacidade e confidencialidade, que fui informado de forma clara dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos riscos, desconforto e benefícios. Fui igualmente informado da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida e da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que haja prejuízo de qualquer ordem.

Assim, eu \_\_\_\_\_, portador (a) da carteira de identidade número \_\_\_\_\_, afirmo que, após a leitura deste documento e de esclarecimentos dados pela mestrandia Juliana Alves Souza, 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, fotografias, filmagens e outros procedimentos coletados nesta pesquisa.

Assinatura responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura pesquisadora (Ft. Juliana Alves Souza): \_\_\_\_\_

Toda e qualquer dúvida poderá ser esclarecida, a qualquer momento, com a pesquisadora Juliana Alves Souza pelos telefones de contato: (55) 99740619; (55) 32267213; (55) 30273700.

Santa Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

Para maiores esclarecimentos entre em contato com o Comitê de ética e 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@smail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br)

**APÊNDICE C – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS/PESQUISA****TERMO DE CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS DE PESQUISA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA/RS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

Pesquisadoras responsáveis:

Professora doutora fisioterapeuta - Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

Professora doutora fonoaudióloga - Ana Maria Toniolo da Silva

Aluna - Juliana Alves Souza

Telefones: (55) 30273700, (55) 32267213, (55) 99740619

As pesquisadoras responsáveis pelo projeto ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS E CERVICAIS E PARÂMETROS BAROPODOMÉTRICOS EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fisioterapeuta Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa (CREFITO 3519-F), Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fonoaudióloga Ana Maria Toniolo da Silva (CRFa 0505/RS), mestrande Fisioterapeuta Juliana Alves Souza (CREFITO 34444-F) comprometem-se a guardar sigilo sobre a identidade de todos os participantes em relação aos seus dados de avaliação.

Santa Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

\_\_\_\_\_  
Ana Maria Toniolo da Silva

\_\_\_\_\_  
Juliana Alves Souza

**APÊNDICE D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL SERVIÇO DE ATENDIMENTO FONOAUDIOLÓGICO/ SAF/ UFSM**

O presente termo tem por finalidade o esclarecimento de questões referentes à pesquisa ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS E CERVICAIS E PARÂMETROS BAROPODOMÉTRICOS EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR.

Esta pesquisa tem por objetivo verificar a relação entre a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais, a postura e os parâmetros de descarga de peso corporal em indivíduos com disfunção temporomandibular e assintomáticos.

Durante a realização da mesma, não haverá riscos nem desconfortos; sendo que todos os procedimentos realizados serão previamente esclarecidos e os sujeitos participantes serão orientados conforme necessário.

O estudo não possui fins lucrativos e será mantido sigilo quanto à identidade dos participantes. Os resultados obtidos serão utilizados para estudos científicos, pesquisas e publicações.

O estudo será realizado no Laboratório de Motricidade Oral do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) pela Fisioterapeuta Juliana Alves Souza sob orientação da Profª Drª Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa e co-orientação da Profª Drª Ana Maria Toniolo da Silva. Eventuais dúvidas podem ser esclarecidas, em qualquer momento, com a pesquisadora pelos telefones (55) 3226 7213 ou 99740619.

Mediante os esclarecimentos recebidos das pesquisadoras, Eu, LOECI DE FÁTIMA MACHADO, Diretora do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico/SAF/UFSM autorizo a utilização, por parte da pesquisadora responsável, das dependências Serviço conforme minha orientação, para realização dos procedimentos acima descritos. Afirmo que estou ciente de que os dados deste estudo serão divulgados em meio científico, sem identificação dos participantes.

Santa Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura da diretora/ RG

**APÊNDICE E – AVALIAÇÃO FOTOGRAMÉTRICA**

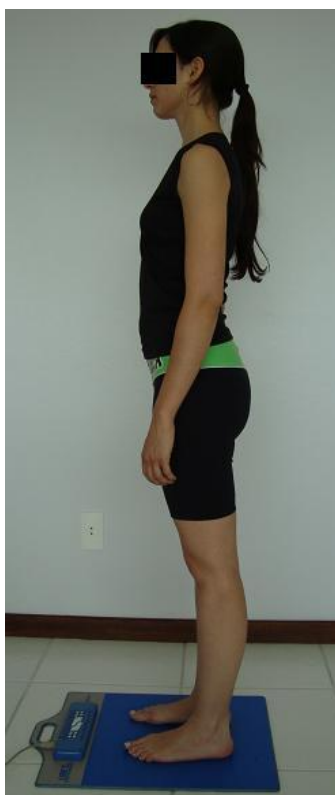
**Figura 1** – Posição do voluntário (A: vista anterior; B: lateral esquerda; C: posterior), marcadores anatômicos, tapete de borracha, fio de prumo e medida de referência para calibração da imagem para avaliação fotogramétrica.



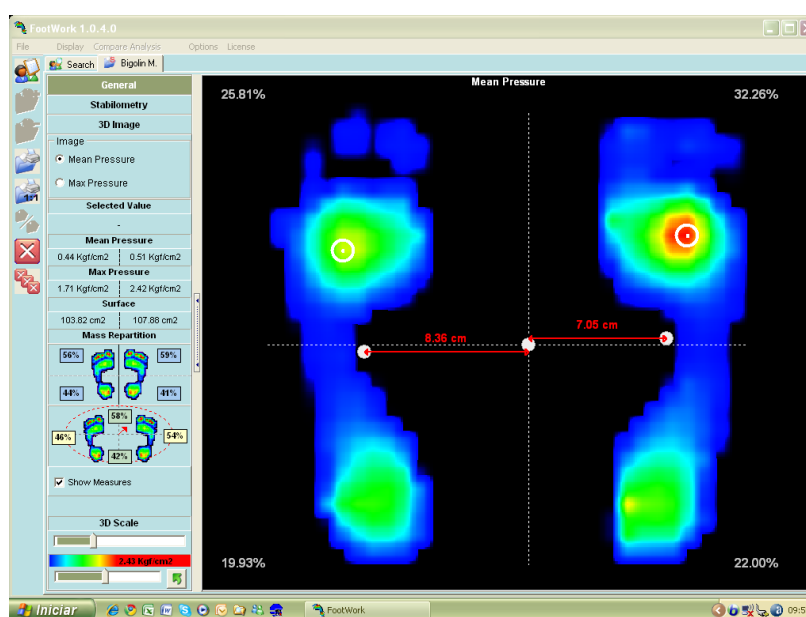
**Figura 2** – Referências ósseas e medidas utilizadas na avaliação fotogramétrica da postura da cabeça e coluna cervical (A: vista anterior; B: lateral esquerda).



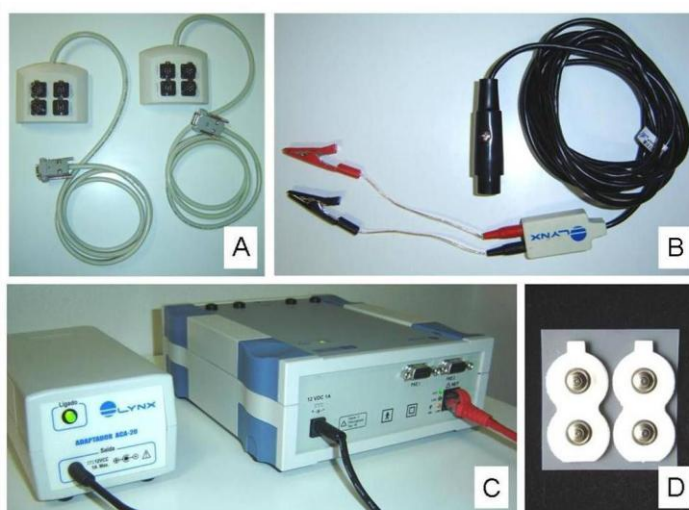
## APÊNDICE F – AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA



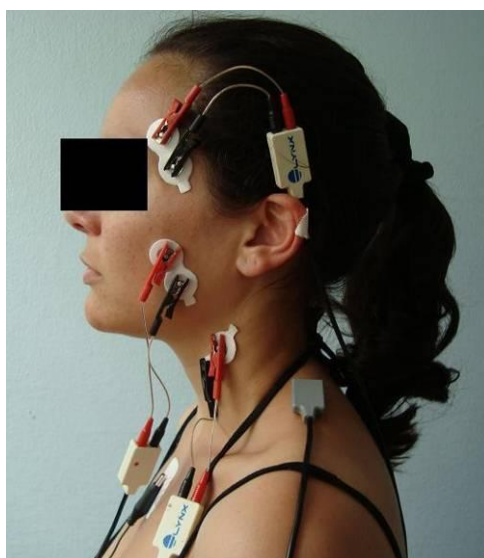
**Figura 1** – Baropodômetro (*Footwork*) e posição para avaliação nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação



**Figura 2** – Imagem da área de contato e distribuição das pressões plantares.

**APÊNDICE G – AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA**

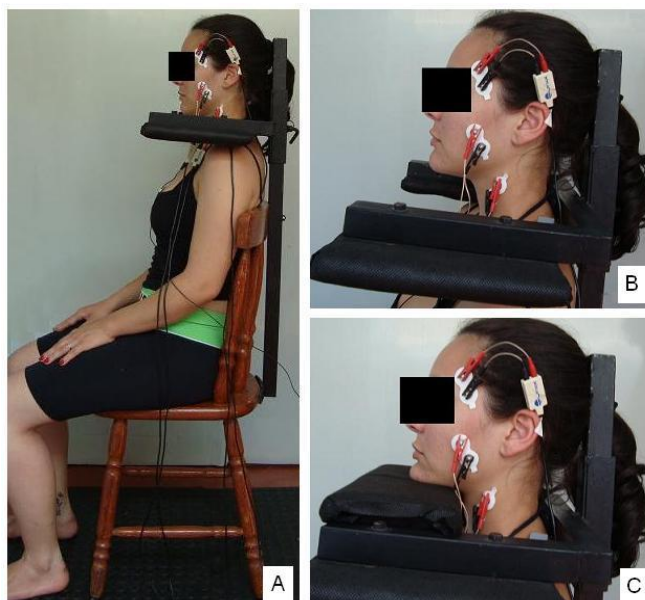
**Figura 1** – Equipamentos para eletromiografia: conexão de 8 canais (A); pré-amplificadores ativos (B); eletromiógrafo (C); eletrodos duplos de superfície (D).



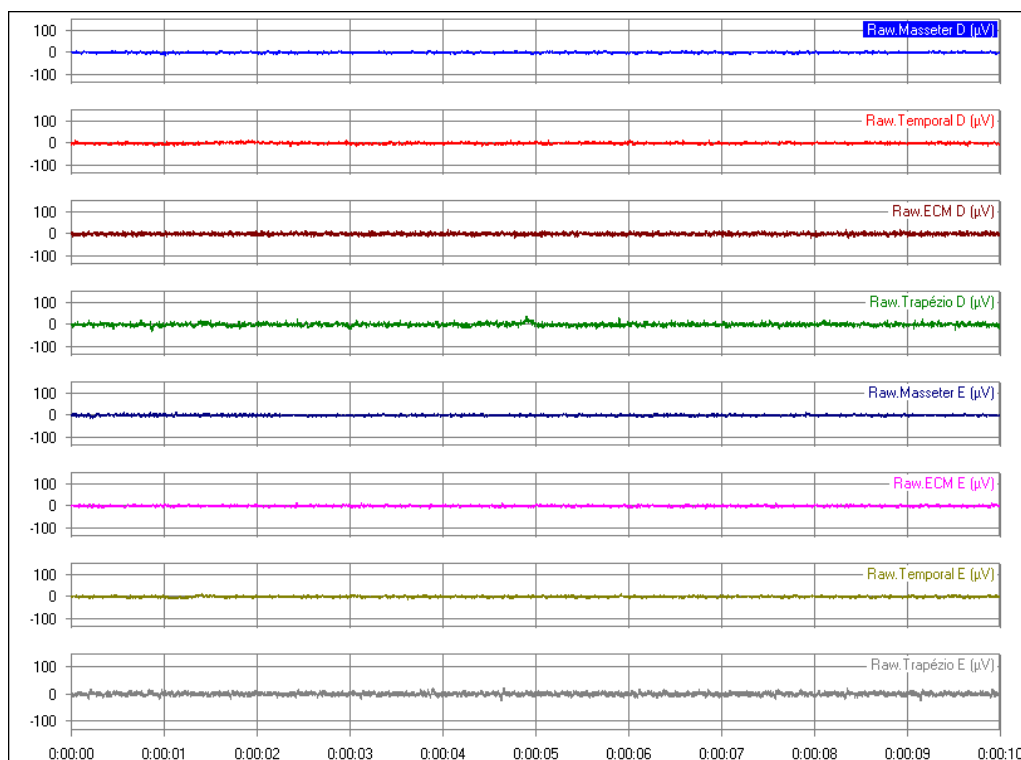
**Figura 2** – Posição dos eletrodos de superfície nos músculos mastigatórios e cervicais e posição do eletrodo de referência no osso esterno.



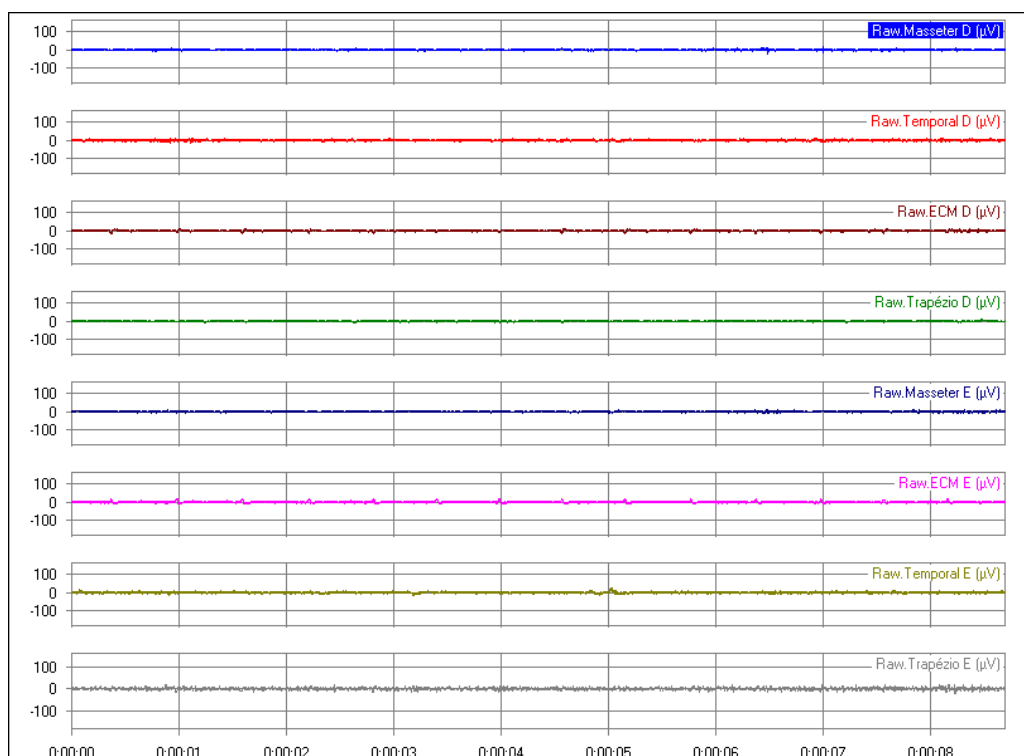
**Figura 3** – Postura adotada para avaliação eletromiográfica nas situações de repouso mandibular e máxima intercuspidação.



**Figura 4** – Postura adotada para avaliação eletromiográfica da contração voluntária máxima dos músculos cervicais (A): trapézios (B) e ECMs (C).

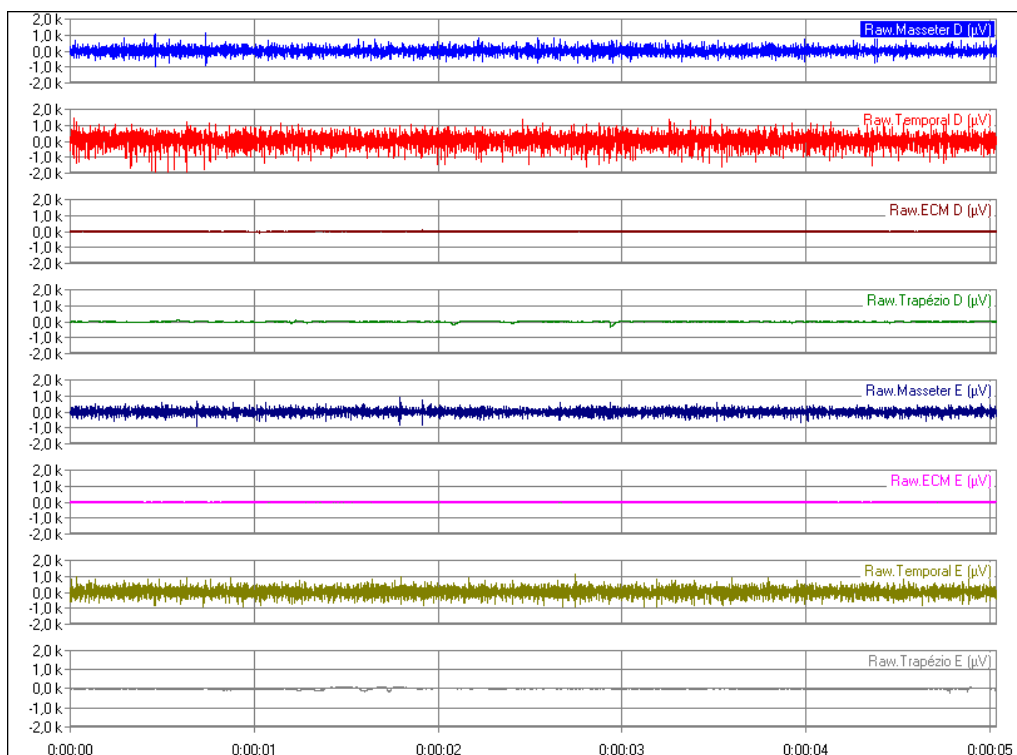


(A)

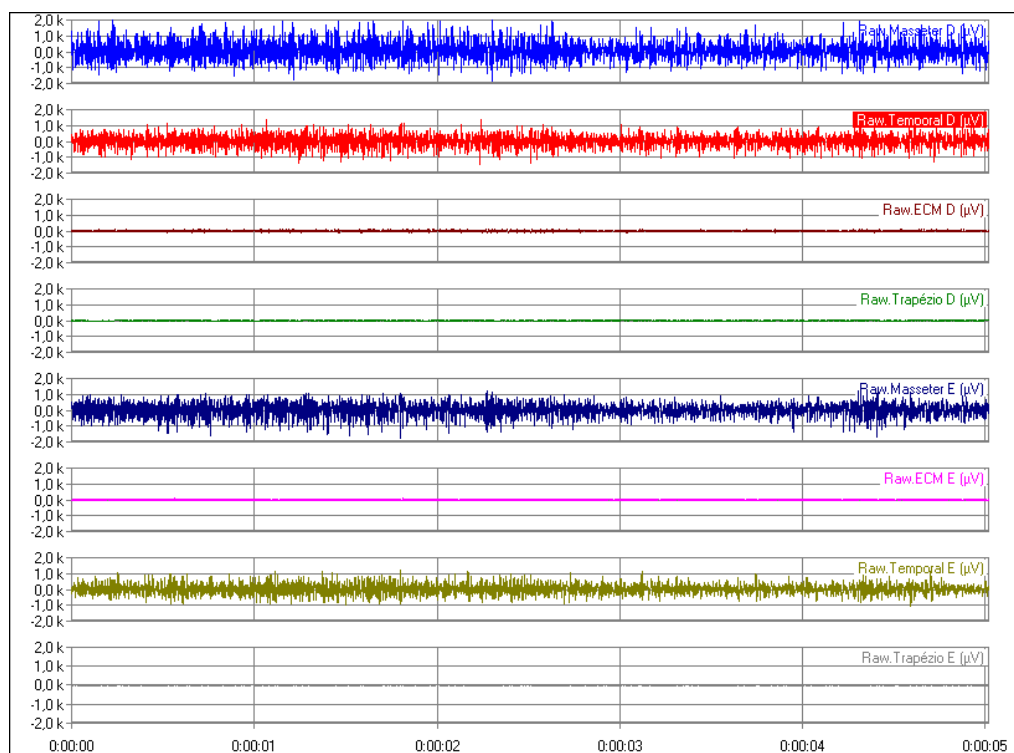


(B)

**Figura 5** – Registros da avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais de indivíduos do grupo estudo (A) e controle (B) - repouso.



(A)



(B)

**Figura 6** – Registros da avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais de indivíduos do grupo estudo (A) e controle (B) - máxima intercuspidação.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)