

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Edneia Corrêa de Mello

EFEITOS DA EQUOTERAPIA SOBRE AS ATIVIDADES ELETROMIOGRÁFICAS  
DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA MASTIGAÇÃO EM PRATICANTES IDOSOS

Uberaba - MG

2018

Edneia Corrêa de Mello

EFEITOS DA EQUOTERAPIA SOBRE AS ATIVIDADES ELETROMIOGRÁFICAS  
DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA MASTIGAÇÃO EM PRATICANTES IDOSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Patologia Humana”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dra. Ana Paula Espindula

Coorientador: Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira

Uberaba - MG

2018

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

M477e Mello, Edneia Corrêa de  
Efeitos da equoterapia sobre as atividades eletromiográficas dos  
músculos do tronco e da mastigação em praticantes idosos / Edneia  
Corrêa de Mello. -- 2018.  
79 f. : il., fig., tab.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -- Universidade  
Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018  
Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espindula  
Coorientador: Prof. Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira

1. Terapia assistida por cavalos. 2. Eletromiografia. 3. Força mus-  
cular. 4. Músculos da mastigação. 5. Idosos. I. Espindula, Ana Paula.  
II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 615.85

Edneia Corrêa de Mello

EFEITOS DA EQUOTERAPIA SOBRE AS ATIVIDADES ELETROMIOGRÁFICAS  
DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA MASTIGAÇÃO EM PRATICANTES IDOSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Patologia Humana”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

---

Orientadora: Dra. Ana Paula Espindula  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

---

Dra. Mariane Fernandes Ribeiro  
Faculdade de Patos de Minas

---

Dr. Rodrigo César Rosa  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico esta pesquisa às pessoas que colaboraram para que ela se tornasse possível, principalmente aos praticantes de Equoterapia, e a todos que, de alguma forma, podem ser beneficiados por esse recurso terapêutico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, por dividir sua existência com imensuráveis seres, concedendo-nos o dom da vida. A partir desse milagre, tudo acontece.

A meus pais, **Ione Delfino Corrêa de Mello** e **Nicolau Corrêa de Mello**, por sempre me apoiarem e confiarem em mim, ao ponto de aos quatro anos me entregarem as rédeas do Gaúcho, nosso saudoso cavalo. Até hoje me pergunto quem conduzia quem...

Aos meus amados irmãos, **Ednalva** e **Paulo Divino Corrêa de Mello**, por darem mais vida e significado à minha. Bem como aos meus queridos sobrinhos **Maria Fernanda** e **Lucas Eduardo Corrêa de Mello Ruas**, por concederem continuidade a esse processo, intensificando as cores de minha vida.

A cada membro de minha família, em especial aos primos, **Vilma Honória** e seu filho **Ronaldo Mota Geraldino**, por sempre colaborarem com meu curso, a primeira aceitando, prontamente, ser participante da pesquisa, e o segundo auxiliando-me na aplicabilidade dos recursos tecnológicos.

À minha primeira professora, **Maria Barbosa**, por me instigar o gosto pelos estudos, a tal ponto de continuar na mesma escola por décadas, inicialmente, como aluna e, depois, como professora. E, lógico, aos diretores dessa Instituição de Ensino, **Mariluce Cardoso Alves** e **Danival Roberto Alves**, que sempre enxergaram meu potencial, ainda que latente. Dessa convivência, vieram muitos frutos, como amadurecimento profissional, ótimas recordações e grandes amizades, em especial, nosso **“Quartirão Vip”**, assim denominado pelo inesquecível **Pinoca**.

Aos meus orientadores, **Ana Paula Espindula** e **Vicente de Paula Antunes Teixeira**, pela oportunidade de realizar meu tão sonhado mestrado.

À nossa unida Equipe, **Luanna Honorato Diniz**, **Domingos Bevilacqua Júnior**, **Mariane Fernandes Ribeiro** e a mais recente membro que muito tem colaborado **Janaine Brandão Lage**. Às demais pós-graduandas da Patologia Geral, **Bia**, **Cris**, **Lili**, **Lívia**, por sempre me auxiliarem nas mais diversas situações.

Ao corpo docente e demais servidores da **Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM**, por me acolheram e conquistarem minha admiração e gratidão.

À Equipe da **APAE de Uberaba**, na pessoa do coordenador clínico, **Alex Abadio Ferreira**, por disponibilizar a Instituição para a realização de nossos projetos.

À Associação **ANDE-BRASIL**, especialmente aos Coronéis **Lélio** e **Sérgio Cirillo**, por introduzirem a Equoterapia no Brasil. Método capaz de modificar a vida de muitos.

A estas incríveis criaturas, **Gaúcho**, **Cutelo**, **Picasso**, **Bumerangue**, a intempestiva **Larga Paison** e, mais recentemente, **Raymond** e **Corcel**, por serem meus melhores professores na arte da equitação. E aos imprescindíveis **Arco**, **Crioulo**, **Dance** e **Shake** por tornarem possível essa terapia assistida por animais. Cada um deles colaborou para aprofundar minha admiração, respeito e amor pelos equinos.

Enfim, a todos que me incentivam, escutam e apoiam em minha jornada.

## **APOIO FINANCEIRO**

O presente trabalho foi realizado com os recursos financeiros da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), da Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEP), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba (APAE).

## RESUMO

**Introdução:** Dentre as alterações fisiológicas que cursam com o aumento da idade, está a diminuição da força muscular. Embora os efeitos da Equoterapia em pessoas idosas sejam pouco estudados, ela vem se destacando como uma possibilidade de minimizar tais alterações, promovendo ganhos físicos nessa população. **Objetivo:** Avaliar, por meio da eletromiografia, a ativação da musculatura do tronco e da mastigação em idosos submetidos aos atendimentos de Equoterapia, a fim de elucidar seus efeitos como recurso terapêutico. **Métodos:** Participaram do estudo para análise do tronco 20 praticantes, 15 do gênero feminino e cinco do masculino, com média de idade de  $64,7 \pm 5,3$  e  $69 \pm 8,6$  anos, altura  $1,53 \pm 0,05$  e  $1,70 \pm 0,1$  m, peso  $59,2 \pm 11,8$  e  $71 \pm 4,6$  Kg e Índice de Massa Corporal  $25,4 \pm 4,6$  e  $25,7 \pm 2,3$  Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. E para análise da mastigação 17 praticantes do mesmo grupo da análise do tronco, 13 do gênero feminino e quatro do masculino, com média de idade de  $66,5 \pm 7,3$  e número de dentes naturais  $22,8 \pm 5,7$ . Foram realizados 11 atendimentos de Equoterapia, uma vez por semana, com duração de 30 minutos. A eletromiografia para análise do tronco foi realizada no primeiro, quinto e décimo atendimento, com eletrodos posicionados no lado direito e esquerdo dos músculos trapézio (fibras superiores), paravertebral torácico, multífido e reto abdominal. As coletas foram realizadas em cinco momentos, duas com o cavalo parado e três em movimento, sendo: sentado inicial, minuto um, minuto quinze, minuto trinta, sentado final. A eletromiografia para análise da mastigação foi realizada antes e depois do décimo primeiro atendimento, com eletrodos posicionados nos músculos masseter e temporal, do lado direito e esquerdo. **Resultados:** A musculatura do tronco foi ativada durante todos os momentos do atendimento, sobretudo no trigésimo minuto ( $p < 0,0001$ ). O multífido foi o mais ativado ( $p < 0,0001$ ), seguido do reto abdominal ( $p < 0,001$ ) e paravertebral torácico ( $p < 0,05$ ). Quanto aos músculos da mastigação, o masseter esquerdo, antes do atendimento, teve, significativamente, maior atividade eletromiográfica ( $p < 0,0001$ ), seguido do direito ( $p < 0,001$ ). Após o atendimento, tanto o masseter direito quanto o esquerdo alcançaram atividades eletromiográficas mais próximas ( $p < 0,001$ ). Nas atividades dinâmicas da mandíbula (mastigação de amendoim, uva-passa, parafilme), observou-se um aumento significativo dos registros do masseter após o atendimento. Foram consideradas estatisticamente significativas

$p < 0,05$ . **Conclusão:** Concluímos com este estudo que a Equoterapia pode promover alterações na atividade eletromiográfica da musculatura de idosos, sendo os músculos do tronco ativados, de maneira crescente, durante o atendimento; e o recrutamento dos músculos da mastigação mais simétrico, após o atendimento.

**Palavras-chave:** Terapia Assistida por Cavalos, Idosos, Eletromiografia, Terapia Assistida por Animais.

## ABSTRACT

**Introduction:** Among the physiological changes that occur with increasing age is the decrease of muscle strength. Although the effects of riding therapy on the elderly are poorly studied, it has been highlighted as a possibility to undermine such changes, promoting physical and psychological gains in this population. **Objectives:** To evaluate, through electromyography, the activation of trunk musculature and mastication in elderly patients submitted to the use of Equine-Assisted Therapy, in order to elucidate its effects as a therapeutic resource. **Methods:** A total of 20 practitioners participated in the study, 15 of the female gender and five of the male, with mean age of  $64.7 \pm 5.3$  and  $69 \pm 8.6$  years, height  $153 \pm 0.05$  and  $170 \pm 0.1$  cm, weight  $59.2 \pm 11.8$  and  $71 \pm 4.6$  kg and Body Mass Index  $25.4 \pm 4.6$  and  $25.7 \pm 2.3$  Kg/m<sup>2</sup>, respectively. For the chewing analysis, 17 practitioners, of the same truck for analyses group, 13 females and four males, with a mean age of  $66.5 \pm 7.3$  and the number of natural teeth,  $22.8 \pm 5.7$ . Ten sessions of equine therapy were performed once a week for 30 minutes. Electromyography for trunk analysis was performed in the first, fifth and tenth sessions, with electrodes positioned on the right and left on trapezius (upper fibers), thoracic paravertebral, multifidus and rectus abdominis. The collections were carried out in five moments, two with the horse stopped and three in movement. Electromyography for chewing analysis was performed before and after a single treatment, with electrodes placed in the masseter and temporal, on the right and the left. **Results:** The trunk musculature was activated during all moments of the care, especially at the 30th minute ( $p < 0.0001$ ). The most activated multifidus ( $p < 0.0001$ ), followed by the abdominal rectum ( $p < 0.001$ ) and thoracic paravertebral ( $p < 0.05$ ). Regarding the mastication muscles, the left masseter, before treatment, had significantly higher electromyographic activity ( $p < 0.0001$ ), followed by the right one ( $p < 0.001$ ). After the care, both the right and left masseter achieved closer electromyographic activities ( $p < 0.001$ ). In the dynamic activities of the mandible (chewing of peanuts, raisins, parafilm), a significant increase of masseter records after treatment was observed. Statistically significant were  $p < 0,05$ . **Conclusion:** We conclude with this study that the Equine-Assisted Therapy can promote favorable alterations in the muscular activity of the elderly. Inferring in a higher quality of life, with more pleasurable therapeutic resources for this population.

**Keywords:** Equine-Assisted Therapy, Aged, Electromyography, Animal-Assisted Therapy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre calço molar e flexibilidade da cadeia muscular posterior ...	23
Figura 2 - Plano Vertical: movimento craniocaudal .....	28
Figura 3 - Plano Vertical (componente longitudinal): movimento anteroposterior .....	29
Figura 4 - Plano Horizontal, componente transversal: movimento látero-lateral .....	29
Figura 5 - Fluxograma dos motivos de exclusão e desistência dos idosos .....	34
Figura 6 - Exame clínico para diagnóstico de DTM.....	35
Figura 7 - Praticantes durante atendimento equoterapêutico.....	37
Figura 8 - Equipamento de eletromiografia e eletrodos.....	38
Figura 9 - Posicionamento dos eletrodos no tronco .....	39
Figura 10 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular .....	39
Figura 11 - Eletromiógrafo e eletrodos para avaliação dos músculos da mastigação .....	40
Figura 12 - Marcação dos eletrodos nos músculos temporal e masseter .....	41
Figura 13 - Atividades posturais da mandíbula .....	41
Figura 14 - Amendoim, uva-passa e parafilme.....	42
Figura 15 - Agrupamento dos momentos dos três atendimentos - 1º, 5º e 10º .....	44
Figura 16 - Agrupamento de cada momento dos atendimentos – 1º, 5º e 10º.....	45
Figura 17 - Avaliação de cada músculo durante os três atendimentos – 1º, 5º e 10º	46
Figura 18 - Agrupamento dos músculos durante os três atendimentos – 1º, 5º e 10º .....	47
Figura 19 - Atividades posturais da mandíbula .....	48
Figura 20 - Apertamento com parafilme antes/depois do atendimento .....	49
Figura 21 - Atividades dinâmicas da mandíbula.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo dos ajustes tônicos e das rotações pélvicas em um atendimento de 30 minutos.....	30
Tabela 2 - Caracterização dos participantes do estudo para análise eletromiográfica dos músculos do tronco .....	35
Tabela 3 - Caracterização dos participantes do estudo para análise eletromiográfica dos músculos da mastigação .....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AHA - *American Heart Association*  
Ag/ AgCl – Cloreto de Prata  
AGI - Avaliação Global do Idoso  
AMSSM - *American Medicin Society For Sports Medicine*  
ANDE – Associação Nacional de Equoterapia  
APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais  
ATM - Articulação Temporomandibular  
AVE – Acidente Vascular Encefálico  
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa  
CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais  
CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima  
DP – Desvio Padrão  
DTM - Disfunção Temporomandibular  
EMG – Eletromiografia  
Fmed - Frequência mediana  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IMC – Índice de Massa Corporal  
ISEK - *International Society of Electrophysiology and Kinesiology*  
Kg – quilograma  
m<sup>2</sup>- metro quadrado  
MD.A – Masseter Direito Antes do Atendimento  
MD.D – Masseter Direito Depois do Atendimento  
ME.A – Masseter Esquerdo Antes do Atendimento  
ME.D – Masseter Esquerdo Depois do Atendimento  
n - número  
NBR – Norma Brasileira  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde  
p – probabilidade  
RDC/TMD - *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

ReBEC - Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos  
RMS – *Root Mean Square* (Raiz Quadrada da Média)  
RMSn - Raiz Quadrada da Média Normalizada  
RPG – Reeducação Postural Global  
SE – Sistema Estomatognático  
SENIAN – *Surface ElectroMyoGrahpy for Non-Invasive Assessment of Muscles*  
SF- Sentado Final do Atendimento  
SI- Sentado Inicial do Atendimento  
SUS – Sistema Único de Saúde  
TAA - Terapia Assistida por Animais  
TD.A - Temporal Direito Antes do Atendimento  
TD.D - Temporal Direito Depois do Atendimento  
TE.A - Temporal Esquerdo Antes do Atendimento  
TE.D - Temporal Esquerdo Depois do Atendimento  
UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
% - Porcentagem  
< - menor  
= - igual  
± - mais ou menos  
1' - Minuto Um do Atendimento  
15' - Minuto Quinze do Atendimento  
30' - Minuto Trinta do Atendimento

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	16
2.1 ESTRATÉGIAS PARA A PROMOÇÃO DO ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL ..	16
2.1.1 Avaliação Geriátrica Global.....	17
2.1.2 Prática de Atividade Física.....	17
2.1.3 Diagnóstico Precoce de Doenças Crônicas.....	18
2.1.4 Prevenção de Acidentes.....	20
2.1.5 Nutrição Adequada.....	21
2.2 ELETROMIOGRAFIA.....	24
2.3 TERAPIA ASSISTIDA POR ANIMAIS.....	26
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	32
3.1 OBJETIVO GERAL .....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	32
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	33
4.1 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO .....	33
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	33
4.3 PROCEDIMENTOS PARA ATENDIMENTOS E AVALIAÇÕES.....	36
4.3.1 Eletromiografia .....	37
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42
4.5 NORMAS PARA ELABORAÇÃO DO MANUSCRITO.....	43
<b>5. RESULTADOS</b> .....	44
5.1 ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS DO TRONCO .....	44
5.2 ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO .....	47
5.2.1 Atividades posturais da mandíbula .....	47
5.2.2 Atividades Dinâmicas da Mandíbula.....	49

<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	51
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	58
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	60
<b>APÊNDICE A</b> .....	69
<b>APÊNDICE B</b> .....	70
<b>APÊNDICE C</b> .....	71
<b>ANEXO A</b> .....	72
<b>ANEXO B</b> .....	75
<b>ANEXO C</b> .....	76
<b>ANEXO D</b> .....	77

## **1. INTRODUÇÃO**

O envelhecimento da população foi um dos mais relevantes eventos demográficos no século XX e certamente vai continuar sendo importante no século XXI. Inicialmente experimentado nos países desenvolvidos, o processo se torna cada dia mais evidente nos países em desenvolvimento, e em um futuro não muito distante, todos os países irão se defrontar com o envelhecimento da população. Para tanto, três índices devem ser levados em conta: a taxa de fecundidade (era de 4,95 filhos em 1950, tendo caído para 2,44 em 2015 e com previsão de 2,05 para 2050); a expectativa de vida, ou esperança de vida ao nascer (média mundial de 71,4 anos, em 2015, contra 48 em 1950 e 35 anos século XVIII e XIX) e taxa de sobrevivência (aos 60 anos homens viveriam mais 18 anos, e mulheres, mais 21 anos, em média mundial) (LLOYD-SHERLOCK et al., 2013; MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

A expectativa de vida atual dos brasileiros é, em média, de 76,2 anos (72,2 anos para homens e 79,8 anos para mulheres). Segundo projeções, a população brasileira considerada idosa chegará a aproximadamente 27 milhões no ano de 2020, tendo uma representatividade de quase 12,9% do total da população. Entre 2020 e 2025, estima-se que o Brasil seja o 6º país no mundo em número de idosos, com 30 milhões de indivíduos acima dos 60 anos. (VASCONCELOS, 2012; IBGE, 2017). Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), o limite de idade entre o indivíduo adulto e o idoso é 65 anos em nações desenvolvidas e 60 anos nos países emergentes (WHO, 2017).

O envelhecimento é um processo comum a praticamente todos os seres vivos. Considerado, pela maioria dos biogerontologistas, como a continuidade de um processo que começa com a concepção e termina com a morte. Definido como uma redução da capacidade de adaptação homeostática perante situações de sobrecarga funcional. Embora seja uma etapa natural do desenvolvimento humano, a vivência desse ciclo de vida não é homogênea, sofre influência de múltiplos fatores: físicos, psicológicos, sociais e culturais, mais que em outros grupos etários. (KÜCHEMAN, 2012). Assim, não pode ser avaliado considerando apenas a idade, mas sim, a partir

de uma perspectiva biológica, psicológica e social, pois o envelhecimento é influenciado por recursos do organismo e pelo meio (FAZZIO, 2012).

A senescência abrange todas as alterações fisiológicas produzidas no organismo que são diretamente relacionadas a sua evolução no tempo. Já a senilidade é um complemento da senescência no fenômeno do envelhecimento, abrange alterações fisiopatológicas. Portanto, o envelhecimento e a doença não podem ser tratados como fatores interligados, contudo, existe maior vulnerabilidade a adoecer, ou seja, uma predisposição à doença. É a etapa da vida em que se observa o confronto com as limitações físicas, dificultando a conceituação de "envelhecimento bem-sucedido" (CAMPOLINA et al., 2013; NEVES et al., 2013).

Dentre as alterações fisiológicas que cursam com o envelhecimento, está a diminuição da força muscular. Sendo a redução da massa e da força muscular os aspectos mais frequentemente referidos na literatura (CARVALHO; OLIVEIRA; MAGALHÃES, 2004; SUKUMADAS et al., 2017). A inatividade física contribui para esse processo degenerativo. O enfraquecimento muscular tem relação direta a perda de equilíbrio, responsável por quedas frequentes, que é uma das maiores causas de morbimortalidade dessa população (SCHULZ, 2012; SCHÖNE; FREIBERGER; SIEBER, 2017). A incidência de quedas aumenta com a idade. No Brasil, 30% dos idosos sofrem algum tipo de queda pelo menos uma vez ao ano e 70% delas ocorrem durante a caminhada (MINNECI et al., 2015). Cerca de 10% desses acidentes têm consequências graves, como fraturas e trauma cranioencefálico. As quedas estão entre as maiores causas de morbimortalidade dessa população e envolvem custos significativos para o Sistema de Saúde, mais de R\$ 51 milhões, por ano, com o tratamento de fraturas (BRASIL, 2012; LOURES et al, 2015). Além disso, as quedas estão relacionadas com perda de funcionalidade, medo de cair e maior possibilidade de institucionalização (SCHULZ, 2012; SCHÖNE; FREIBERGER; SIEBER, 2017).

A diminuição da força muscular associada a outras alterações, como falta de reposição dos dentes perdidos, oclusão deficiente, hábitos parafuncionais, traumas e doenças degenerativas, por exemplo, osteoartrose e artrite reumatoide, podem gerar sobrecarga funcional na articulação temporomandibular (ATM) (GASYNSKA et al., 2014). Acredita-se que uma das principais razões para a diminuição da capacidade de mastigação, seja a atrofia dos músculos levantadores da mandíbula. O

comprometimento do sistema estomatognático (SE) repercute na saúde geral do organismo, uma vez que o idoso passa a realizar estratégias de adaptação, tais como a substituição na dieta de alimentos mais duros e fibrosos por alimentos menos consistentes. Aproximadamente, 15% dos pacientes idosos são desnutridos, o que leva a um aumento da morbimortalidade. Como consequência dessa da mastigação deficiente, tem-se uma deglutição ocorrendo também com adaptações, visto que essa função está relacionada a uma harmonia de fatores, inclusive a adequada mastigação. Denomina-se presbifagia a modificação no ato de deglutir do idoso, não caracterizando propriamente a presença de disfagia, mas uma menor eficiência funcional. (OLIVEIRA; DELGADO; BRESCICI, 2014).

Um importante instrumento para a investigação das bases fisiopatológicas das alterações que acometem a musculatura, incluindo o SE é a eletromiografia (EMG), que tem sido muito utilizada nas pesquisas clínicas e científicas de várias especialidades (SILVA, 2013; OLIVEIRA et al., 2017). A EMG envolve a detecção e o registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. Por meio da EMG, é possível saber quando e como um músculo é ativado e ainda determinar como se estabelece a coordenação de diferentes músculos envolvidos no movimento (HALVORSEN et al., 2016; YOUR LEE; LEE, 2016).

Sabe-se também que as alterações decorrentes do envelhecimento podem ser aceleradas por fatores de ordem emocional e psicológica, como estresse, solidão, sentimento de isolamento. A influência das emoções na saúde humana recebe atenção cada vez maior na área da saúde. Reconhecida em diversos países do mundo, a Terapia Assistida por Animais (TAA) é comprovadamente uma técnica útil na socialização de pessoas com necessidades especiais, incluindo idosos (YAMAMOTO et al., 2012). Não se trata de uma prática para substituir terapias e tratamentos convencionais, mas um complemento, uma nova linha de pesquisa em atenção à diversidade, para melhorar a qualidade de vida de pessoas comumente ignoradas pela sociedade (CHENIACK; CHENIACK, 2014; MUELLER; CURT; 2017).

Gatos, jabutis, peixes, coelhos, aves, botos, cobras e aranhas também podem e são usados nesse tipo de terapia. Contudo, os mais comuns são os cães e os cavalos por terem, no geral, um temperamento mais dócil. A Terapia Assistida por Cavalos, também chamada de Equoterapia, além dos benefícios de interação com o

animal, utiliza seu movimento como parte de um programa de intervenção integrada, para alcançar resultados funcionais (KOCAL; ATASEVEN, 2015). Essa terapia, com base no efeito positivo do movimento do cavalo em quem o monta, contribui para a reabilitação de disfunções neuromusculares, musculoesqueléticas e cardiopulmonares (GRANADOS; AGÍS, 2011, CABIDDU et al., 2016).

O estudo do conhecimento do movimento do cavalo, com seus benefícios e sua eficácia, como método de tratamento de saúde está aumentando continuamente e se tornando mais confiável e preciso (RIBEIRO et al, 2017; HEATLAND; BAILEY; PRINCE-PAUL, 2017).

Diante do exposto, a hipótese desse estudo é que a Equoterapia proporciona aumento da atividade eletromiográfica nos músculos do tronco, durante os atendimentos, e alteração no recrutamento dos músculos da mastigação, com maior simetria, após o atendimento.

Já que estudos sobre Equoterapia com longevos são escassos, este estudo justifica-se pela importância e inovação de empregar as análises eletromiográficas, a fim de verificar como o movimento tridimensional, propiciado pelo cavalo, influencia na ativação muscular dessa faixa etária. Dessa forma, contribui não só para um enriquecimento da literatura, mas também para um recurso terapêutico diferenciado, longe da rotina de ambientes hospitalares e ambulatoriais.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 ESTRATÉGIAS PARA A PROMOÇÃO DO ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL**

O termo “promoção à saúde” foi utilizado pela primeira vez em 1945 pelo canadense Henry Sigerist, segundo o qual saúde se promove proporcionando condições de vida descentes, boas condições de trabalho, cultura e lazer (MINAYO, 2012). Segundo a OMS, “saúde é um estado de pleno bem-estar físico, psíquico e social” (WHO, 1947). Atualmente, admite-se que o conceito de saúde para o idoso não deve ser sinônimo de ausência de doenças, devida à grande prevalência de doenças crônicas nessa população. A incidência de doenças como hipertensão arterial, depressão, diabetes, osteoartrose, neoplasia eleva-se com a idade. Esse aumento parece dever-se a interação entre fatores genéticos predisponentes, alterações fisiológicas do envelhecimento e fatores de risco modificáveis como tabagismo, ingestão alcoólica excessiva, sedentarismo, consumo de alimentos não saudáveis e obesidade. Nesse contexto, o conceito de saúde da OMS resume as condições ideais de vida para qualquer indivíduo independente da faixa etária. Todavia, no que diz respeito ao idoso, esse estado de saúde deve coexistir com uma ou mais doenças crônicas (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Tal fato coloca no foco das políticas públicas de saúde a questão da doença crônica e seu impacto psicológico, social e ambiental, principalmente por conta do prolongamento de tempo de anos de vida com doença e a necessidade de atenção específica. A qualidade de vida assume posição central nos cuidados. Entre os idosos, observa-se uma concepção de qualidade de vida para além da questão orgânica propriamente dita, que abarca atividades de lazer, trabalho, recursos financeiros, autonomia, autossatisfação, com a possibilidade de atuação em contextos sociais e elaboração de novos significados para o envelhecer (MINAYO, 2012). A qualidade de vida é um conceito multidimensional, sendo, portanto, de difícil definição. O aumento do número de idosos que desejam ficar em casa o tanto quanto o possível contribui para o aumento da demanda de cuidados em longo prazo na comunidade. Diante do exposto, avaliar e promover a saúde do idoso significa considerar variáveis de

distintos campos do saber, numa atuação interdisciplinar e multidimensional. (PARAPONARIS; DAVIN; VERGER, 2012).

Em 1992, a OMS por intermédio da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), recomendou que a Promoção de Saúde do Idoso seja realizada por ações interdisciplinares e que essas ações sejam dirigidas, especificamente, para reduzir nesta população o risco de adoecer e de morrer. Dentre as principais ações eficazes para a promoção à saúde do idoso estão: avaliação geriátrica global, prática de atividade física, diagnóstico precoce de doenças crônicas, prevenção de acidentes e nutrição adequada. (OPAS, 1992).

### **2.1.1 Avaliação Geriátrica Global**

A Avaliação Global do Idoso (AGI) não é recente e seu primeiro registro de aplicação vem da década de 30, com a médica inglesa Marjory Warren, conhecida como a “mãe da geriatria”, (1890-1960). Quando foi chamada para coordenar um grande Hospital de doentes crônicos, em Londres, notou que os idosos que estavam internados ali recebiam ótimos cuidados de enfermagem, contudo não recebiam alta médica. Então percebeu a necessidade de se avaliar de forma global cada um desses pacientes, buscando diagnósticos mais precisos e identificando os problemas individuais, podendo, dessa maneira, propor a reabilitação multiprofissional mais adequada. Conseqüentemente, os pacientes começaram a receber alta e desde então a AGI vem evoluindo. Não é uma avaliação voltada à doença e sim às características individuais do paciente. Trata-se de um conjunto de informações sobre os estados clínico, psíquico, funcional e social do idoso, que tem por objetivo otimizar a saúde e a funcionalidade, diminuir custos em saúde, prevenir institucionalização por meio do planejamento do cuidado clínico a longo prazo. Parâmetros considerados fundamentais para o estado de saúde dessa população como visão, audição, equilíbrio, cognição, humor, sono, estado nutricional, autonomia e independência são avaliados detalhadamente. (PEREIRA et al., 2016).

### **2.1.2 Prática de Atividade Física**

Atividade física é qualquer movimento corporal, produzido pelo músculo esquelético que resulte em um pequeno aumento calórico acima do repouso, por exemplo, limpar a casa, lavar a louça, passear com o cachorro, descer a escada do prédio. Já o exercício físico é um tipo de atividade que consiste em movimentos corporais programados, estruturados e sistematicamente repetitivos que têm como objetivo melhorar o condicionamento físico (JUSTINE et al., 2013).

Diversos benefícios da prática de exercícios estão descritos na literatura: melhora do sistema imunológico e cardiovascular; maior controle da hipertensão arterial, do diabetes, da dislipidemia e da obesidade; fortalecimento muscular; manutenção de flexibilidade e equilíbrio; prevenção de quedas e fraturas; preservação da funcionalidade e autonomia; diminuição de sintomas depressivos e ansiosos e aperfeiçoamento das habilidades atléticas. As atividades em grupo proporcionam o chamado “ganho secundário”, que inclui o equilíbrio emocional, a autoestima e a integração social, benefícios extremamente vantajosos para os idosos. É importante ressaltar que esses benefícios observados independem da idade em que o indivíduo iniciou o exercício físico (JUSTINE et al., 2013; KIRK-SANCHEZ; MCGOUGH, 2014).

O sedentarismo constitui um problema de saúde pública em todo o mundo, principalmente entre os longevos. Alguns dos motivos para tal fato estão: desconfortos musculoesqueléticos diversos, risco de descompensação de doenças crônicas e de quedas, falta de recursos financeiros, resistência a mudanças de hábitos (APARICIO-UGARRIZA et al., 2016).

Segundo recomendações do *American Medical Society For Sports Medicine* (AMSSM) e *American Heart Association* (AHA), idosos devem realizar exercício aeróbico, de fortalecimento e resistência muscular, de flexibilidade e de equilíbrio a fim de promover, manter ou recuperar a saúde. Na impossibilidade de realização devido a condições limitantes de saúde, recomenda-se que esses idosos se mantenham da maneira mais ativa que sua condição permitir, como, por exemplo, caminhada, dança, natação (AMSSM, 2017; AHA, 2017).

### **2.1.3 Diagnóstico Precoce de Doenças Crônicas**

Com o envelhecimento a incidência de doenças cardiovasculares aumenta consideravelmente, chegando a 50% daqueles com idade superior a 75 anos e sendo considerada a maior causa de morbimortalidade nos idosos. O sistema cardiovascular sofre várias alterações, como aterosclerose, diminuição da elasticidade das artérias, comprometimento da condução do estímulo elétrico e diminuição da distensibilidade do coração, que, em alguns casos, podem causar arritmias, além de redução na função adaptativa da pressão, diminuindo a adaptação postural (SOAR, 2015). A obstrução das coronárias causa cerca de 70 a 80% das mortes, a insuficiência cardíaca é apontada como a principal causa de internação. O acidente vascular encefálico (AVE) é um dos maiores motivos de incapacidade em idosos no mundo, como consequência, o indivíduo pode ter hemiplegia e/ou hemiparesia contralateral, distúrbios na fala e audição, déficit visual e comprometimento de atividades mentais. Além das consequências físicas, as vítimas podem se tornar menos comunicativas, mais isolados e desenvolver um quadro de depressão (NEVES et al., 2013).

A hipertensão arterial é o principal fator de risco para doença coronária e AVE. Trata-se de uma das doenças crônicas mais prevalentes no país, acomete uma em cada quatro pessoas adultas. Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), estima-se que a hipertensão atinja em torno de, no mínimo, 25 % da população brasileira adulta, chegando a mais de 50% após os 60 anos e está presente em 5% das crianças e adolescentes no Brasil. É responsável por 40% dos infartos, 80% dos derrames e 25% dos casos de insuficiência renal terminal. Idosos estão em maior risco de sofrer com os efeitos deletérios do tratamento anti-hipertensivo agressivo, dentre eles: hipotensão ortostática, quedas, disfunção renal, distúrbios eletrolíticos e até mortalidade. Portanto, esses efeitos devem ser monitorados frequentemente (SOUZA, 2013; COUTAZ, 2017).

Como medidas preventivas para doenças cardiovasculares, destacam-se cessação de tabagismo e abuso de álcool, combate ao sedentarismo e à obesidade. O envelhecimento está relacionado a mudanças marcantes do metabolismo e da composição corporal. A massa magra diminui progressivamente, enquanto a massa gorda aumenta. Também ocorre redistribuição da gordura com aumento da visceral, redução da gordura dos membros e diminuição da taxa de metabolismo basal. Tais fatores, associados à tendência de reduzir o nível de atividade física nessa faixa etária,

tornam a obesidade uma condição bastante prevalente entre os longevos. A perda de peso pode ser indicada para aliviar problemas mecânicos, reduzir a necessidade de farmacoterapia (por exemplo, para hipertensão e diabetes) e melhorar a autoestima. A atividade física, mesmo nos muito idosos, tem benefícios comprovados e deve ser recomendada a todos, obesos ou não, caso não haja contraindicação (COUTAZ, 2017).

#### **2.1.4 Prevenção de Acidentes**

Andar é um dos movimentos humanos mais naturais, existindo com a finalidade de transportar o corpo com segurança e eficiência pelo terreno desejado. Aprende-se a caminhar nos primeiros anos de vida, adquirindo-se uma relativa estabilidade de movimento, por volta dos quatro anos de idade e mantendo-se o padrão considerado como maduro dos sete aos 60 anos, aproximadamente (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015). O caminhar requer uma coordenação integrada de tronco, membros inferiores e superiores. A cabeça, os braços e o tronco representam mais de 50% da massa corporal, influenciando grandemente na estabilidade dinâmica do corpo. Contudo, sugere-se que o movimento do tronco pode ser priorizado sobre o de outros segmentos para manter a estabilidade durante os movimentos, como andar (ROMKES; BRACK-SCHWEIZER, 2017).

O envelhecimento reduz a estabilidade dinâmica em todos os segmentos, principalmente no movimento do tronco. Quanto maior a dificuldade em coordenar os deslocamentos rítmicos do tronco durante a caminhada, maior é o risco de quedas (HUBBLE et al., 2014). O idoso apresenta características muito marcantes na maneira de caminhar, com parâmetros diferentes do adulto jovem, que acabam por delimitar um padrão senil da marcha. Esse padrão senil é caracterizado por redução gradativa do comprimento do passo e da velocidade da marcha. Parte dessa redução acontece em razão da diminuição das capacidades flexíveis da musculatura, em especial ao redor do quadril, que acaba por limitar a extensão dessa articulação no final da fase de apoio e influenciar negativamente o tamanho do passo. A redução do comprimento do passo também pode interferir diretamente na segurança durante o deslocamento,

pois limita as possibilidades de oscilações do centro de massa no sentido médio-lateral (SANTOS et al, 2014).

As articulações do quadril, joelho e tornozelo comportam-se com padrão similar ao do adulto jovem, porém com menores amplitudes de movimentação. Os picos de extensão do quadril e flexão do joelho durante a marcha são significativamente menores em idosos que relataram recorrência de quedas. Isso se deve parcialmente a diminuição das capacidades contráteis da musculatura responsável por gerar e frear os movimentos e a diminuição da complacência muscular ao estiramento (SANTOS et al, 2014).

Na pelve, além da diminuição das amplitudes de rotação e inclinação, o idoso apresenta um aumento da inclinação anterior desse segmento (anteversão pélvica). O motivo do aumento da inclinação da pelve como compensação pela diminuição na extensão do quadril, é parcialmente em razão do aumento da tensão e da perda das capacidades visco-elásticas da musculatura flexora do quadril. O idoso, portanto, leva mais tempo para executar a marcha e a executa com maior instabilidade, menores amplitudes articulares, menor comprimento do passo e maior risco de quedas. (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015). O risco de quedas aumenta com a idade, entre os 65 e 74 anos, a ocorrência de pelo menos uma queda ao ano atinge 32% da população; entre os 75 e 84 anos, atinge 35% dos idosos; e acima dos 85 anos, a incidência de pelo menos um acidente ao ano é de 51% (MINNECI et al., 2015).

Dentre as medidas de prevenção de quedas estão: adequação do ambiente, dispositivos de auxílio à marcha, prevenção e tratamento de osteoporose e exercícios regulares. Estudos apontam que o exercício físico promove alterações fisiológicas que influenciam no equilíbrio, na mobilidade e na agilidade da marcha (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015).

### **2.1.5 Nutrição Adequada**

Diversos fatores contribuem para essa prevalência de desnutrição do idoso, que atinge cerca de 15% dessa população: redução do olfato e paladar, diminuição da motilidade do trato gastrointestinal (tornando o esvaziamento gástrico mais lento), uso de polifarmácia e alterações no SE. O SE identifica um conjunto de estruturas

buciais que desenvolvem funções comuns, tendo como característica constante a participação da mandíbula (*gnatos*, em grego). É composto por estruturas estáticas (arcos osteodentários, maxila, mandíbula, articulação temporomandibular - ATM) e dinâmicas (unidades neuromusculares que mobilizam as estruturas estáticas). Por meio de conexões musculares e ligamentares com a região cervical, o SE forma um sistema funcional denominado sistema craniocervicomandibular. Devido a essa íntima relação, surge a discussão quanto à origem da disfunção temporomandibular (DTM), nome dado ao conjunto de sinais e sintomas que afeta a musculatura da mastigação e/ou ATM, que pode comprometer deglutição, mastigação, fala, respiração e fonação e, frente a uma desordem destas estruturas, há uma perda de harmonia na face, um desequilíbrio generalizado. As DTMs são a causa principal de origem de dor não dentária na região orofacial. Estão frequentemente acompanhadas por cefaleias recorrentes, dor referida, dores em região cervical, espasmo muscular, dificuldade de movimentação articular, crepitação e distúrbios auditivos (COSTA et al., 2017).

Não há consenso sobre a influência da DTM nas alterações posturais, mas acredita-se que o desequilíbrio em um pode influenciar o outro (CHAVES et al., 2014). O corpo humano é uma unidade sincrônica e indissociável. Por conseguinte, a postura é um reflexo da eficiência do corpo em manter as estruturas e articulações em relações tais que exijam o mínimo de esforço e energia para exercer sua tarefa. A DTM pode originar-se de alterações ascendentes, quando considera que problemas posturais situados abaixo do complexo craniomandibular são os responsáveis, e descendentes, quando se considera que a etiologia da disfunção está na região estomatognática. Uma terceira causa são as patologias mistas (SILVA; SPEZZIA; CAVALOSO, 2013). Estudos, analisando a relação craniocoluna cervical, evidenciaram que a maior parte do peso do crânio, seu centro de gravidade, passa na região anterior da coluna cervical e nas ATM's. Com isso, sua posição ortostática é mantida por um complexo mecanismo muscular envolvendo músculos da cabeça, pescoço e cintura escapular. Conseqüentemente, qualquer alteração em uma destas estruturas poderá levar a um desequilíbrio postural, não somente nestes locais, como também nas demais cadeias musculares do organismo (MAFREDINI, et al., 2012; SILVA; SPEZZIA; CAVALOSO, 2013). Como exemplo, um estudo realizando o teste do calço molar, que consiste na colocação de um calço de 3mm (abaixador de língua)

entre os molares do lado em que a cintura escapular está desnivelada (ombro mais alto), observou que a correção da oclusão com o calço molar aumentou significativamente a flexibilidade do paciente (MORAES et al, 2015), como demonstra Figura 1.

Figura 1 - Relação entre calço molar e flexibilidade da cadeia muscular posterior



Cintura escapular desnivelada  
(ombro mais elevado)

Fonte: Da pesquisadora, 2017

Diversos estudos têm demonstrado, por sua vez, que pacientes com DTM possuem alterações na posição da cabeça e ombros, bem como aumento da lordose cervical. Distúrbios do SE, como a hiperatividade muscular (bruxismo cêntrico e excêntrico), levam a anteriorização cervicoescapular. A atividade aumentada da musculatura mastigatória interfere nos músculos chamados de contra apoio (esternocleidomastoideo e trapézio), levando ao encurtamento dos músculos posteriores do pescoço e alongamento dos anteriores, acarretando em uma projeção anterior do corpo e a uma crescente tensão na musculatura mastigatória, predispondo à DTM (AZATO et al., 2013; CHAVES, et al., 2014).

Dentre os multifatores etiológicos da DTM inclui-se também os elementos psicológicos, como a ansiedade, depressão e estresse (FILLINGIM, et al., 2013). Percebe-se uma prevalência preocupante com o estresse, uma vez que os pacientes se encontram expostos a cargas de tensão, conflitos ou pressões durante o dia e desenvolvem hábitos disfuncionais noturnos à conta de descarga de tensões na musculatura do sistema mastigatório (GRACIOLA, SILVEIRA, 2013). Dentre

os tratamentos mais utilizados para DTM, encontra-se o uso de placas interoclusais ou miorrelaxantes, indicado pelo dentista. Trata-se de um aparelho confeccionado em acrílico, colocado sobre os dentes e apresenta três funções principais: a primeira é proteger os dentes de se desgastarem em pacientes que apresentam parafunção, como o bruxismo; a segunda é aliviar as ATMs contra as forças excessivas que se formam durante a parafunção; e a terceira é desprogramar a musculatura mastigatória tensa. Este tipo de tratamento promove uma posição condilar mais estável e funcional, normaliza a atividade muscular, permitindo que a própria musculatura leve a mandíbula a uma posição adequada, reduz ou elimina sinais e sintomas da DTM. Os tratamentos fisioterapêuticos também são indicados, como exercícios de contração isométrica e isotônica, cinesioterapia, crioterapia, estimulação elétrica nervosa transcutânea, ultrassom, laser e reeducação postural global (RPG). Por conseguinte, o tratamento ótimo para DTM é um tratamento global, uma combinação de técnicas que consideram de forma abrangente os aspectos orais, psicológicos e físicos do paciente (FILLINGIM et al., 2013; AZATO et al., 2013).

## 2.2 ELETROMIOGRAFIA

A eletromiografia (EMG) representa uma ferramenta essencial para a análise biomecânica do movimento humano e tem sido amplamente utilizada nos últimos 50 anos. A EMG trabalha com base na determinação de presença de registro elétrico do tecido muscular esquelético. Muitas áreas da saúde, como Medicina, Odontologia, Fonoaudiologia e Fisioterapia podem incluir o exame eletromiográfico como exame auxiliar para facilitar diagnósticos e estabelecer prognósticos mais criteriosos. Também tem sido progressiva a utilização da EMG em técnicas de treinamento desportivo e biomecânica. Há dois métodos principais para a coleta do sinal eletromiográfico. O método invasivo, com agulhas e/ou microelétrodos, que é o método empregado rotineiramente na prática clínica, todavia causa dor e desconforto ao paciente. E o método não-invasivo, conhecido como EMG de superfície, que utiliza eletrodo de metal (Ag/Ag/Cl) na superfície da pele. É um método seguro e simples, propiciando a quantificação da energia do músculo (SILVA, 2013).

Em 1666, ao estudar a musculatura ativa, pela observância de que as descargas do peixe elétrico originavam-se de músculos, Francesco Redi, pôde delinear a leitura e interpretação dos traçados eletromiográficos. A partir de sua análise, começaram a surgir as primeiras hipóteses de geração de eletricidade muscular. Em 1786, Luigi Galvani foi o primeiro a observar a conexão existente entre eletricidade e contração muscular em músculos dissecados de rã. Em 1820, Christian Ørsted ao descobrir o eletromagnetismo propiciou suporte para a mensuração de correntes elétricas. Em 1820, Schweigger inventou o primeiro galvanômetro, que permitia detectar correntes elétrica de pequena intensidade, com o auxílio de agulha magnética. Em 1838, Carlo Matteucci, utilizando um galvanômetro mais sensível, desenvolvido por Nobili, conseguiu provar que as correntes elétricas se originam mesmo dos músculos. Os sinais dos músculos puderam ser visualizados a partir da década de 1920, por meio de osciloscópio de raios catódicos (GASSER; NEWCOMER, 1921). Nas décadas de 1930, 1940 e 1950, o desenvolvimento de instrumentação para eletromiografia de superfície proporcionou estudos diversos envolvendo a musculatura humana, como estudo de doenças neuromusculares, análise de movimentos dinâmicos e técnicas de relaxamento. Em 1949, a EMG foi utilizada pela primeira vez na Odontologia como uma importante metodologia para a análise da ATM (MOYERS, 1949). Em 1976, foi descrita a forma do ciclo mastigatório, não só na dentição natural, mas também em usuários de próteses dentais, após a mastigação de vários tipos de alimentos. O padrão do ciclo mastigatório variou pouco no mesmo indivíduo, entretanto, variou bastante em comparação com outros, sendo influenciado tanto pela oclusão, quanto pela consistência, tipo, tamanho e textura do bolo alimentar (BATES et al., 1976). Em 1990, o nível de atividade muscular no repouso, registrado por EMG, foi considerado um importante método para avaliar a posição fisiológica do SE (JANKELSON, 1990). Em 1997, a análise da eficiência e desempenho do ciclo mastigatório foi feita utilizando a integral da envoltória do sinal eletromiográfico (DE LUCCA, 1997). Desde então, a EMG tem-se constituído um valioso instrumento para a investigação das bases fisiopatológicas das alterações que acometem o SE (PALINKAS, 2016; OLIVEIRA et al., 2017).

A análise eletromiográfica de atividades físicas ou exercícios físicos permite observar a energia do músculo em repouso e depois observar suas alterações à

medida que um movimento ocorre, fornecendo conhecimento sobre o padrão de recrutamento, as fases da ação muscular, a intensidade e duração da solicitação muscular, que contribuem para a adequação da atividade à situação clínica específica, ou do exercício ao treinamento mais eficiente (SILVA, 2013).

Nas décadas mais recentes, surgiram importantes avanços na análise espectral e em outras técnicas de processamento de sinais eletromiográficos, possibilitando, assim, melhor compreensão da fisiologia muscular, dos parâmetros da fadiga, das disfunções e das mialgias. São encontradas na literatura várias propostas de processamento do sinal eletromiográfico (EMG). Em comum, todos os índices são baseados na análise de algum parâmetro do sinal monitorado durante a atividade. As mais utilizadas são as variáveis extraídas no domínio do tempo, ou seja, raiz quadrada da média (*Root Mean Square* – RMS), no domínio da frequência, como frequência mediana (Fmed) e a integral da envoltória do sinal linear (SILVA, 2013; OLIVEIRA et al., 2017).

### 2.3 TERAPIA ASSISTIDA POR ANIMAIS

A TAA consiste na utilização de animais como co-terapeutas e auxilia o paciente a atingir os objetivos propostos para o tratamento. O termo tem sido recomendado pela *Delta Society* para definir as terapias nas quais o animal é utilizado como motivador, em substituição a outras terminologias menos específicas, como *pet-terapia* ou *zooterapia* (YAMAMOTO et al., 2012). Qualquer paciente pode ser beneficiado, desde que não haja alguma contraindicação, como por exemplo, medo de animais, alergia ou problemas de respiração.

O relacionamento terapêutico homem-animal antecede a própria história. Escritos antigos e mitos de Roma falam sobre o poder da cura de cães sagrados. Animais domésticos têm desempenhado importante papel na vida dos ser-humano por milhares de anos. Esse vínculo cresceu, com o passar do tempo, de tal forma, a ponto do animal tornar-se um elemento terapêutico (LEVINSON, 1965, YAMAMOTO et al., 2012).

Em 1792, foi criado um centro de tratamento para pacientes com alterações mentais, denominado *York Retreat*. Nesse centro, utilizavam jardinagem, exercícios

e vários animais domésticos para encorajar os pacientes a vestir-se, movimentar-se e comunicar-se. Em 1962, Boris Levinson, considerado como precursor da TAA, descreveu o uso das cães na prática da psicologia e os efeitos benéficos desse tipo de tratamento (PEREIRA; PEREIRA, 2007).

No Brasil, a médica psiquiátrica Nise da Silveira, realizou diversos trabalhos com pacientes esquizofrênicos, no início da década de 50 (DOTTI, 2005). Atualmente, alguns hospitais contam com a visita de animais e instituições de ensino oferecem curso sobre a TAA.

A AHA emitiu uma declaração científica sugerindo que o contato com animais pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares. Após analisar os 31 estudos mais relevantes, concluiu que havia diferentes níveis de evidência entre ter animais de estimação e obter melhores resultados em relação à hipertensão sistêmica, dislipidemia, atividade física, obesidade, funcionalidade, autonomia e sobrevivência para pessoas com doença cardiovascular (LEVINE et al., 2013; CABIDDU et al., 2016).

Desde os tempos da Grécia Antiga, o valor terapêutico dos cavalos é conhecido, destacando Hipócrates (458–370 a.C.) como o primeiro a descrever os benefícios terapêuticos da equitação. Aconselhando a equitação para regenerar a saúde e preservar o corpo humano de muitas doenças (GRANADOS; AGÍS, 2011). A Equoterapia surgiu na Europa na década de 1960 e nos Estados Unidos em meados dos anos 70 para o tratamento de paralisia cerebral e outras alterações neurológicas, como a esclerose múltipla, síndrome de Down, lesão cerebral traumática, dificuldades de aprendizagem e disfunção muscular (PIEROBON, 2008; HERRERO et al., 2012; WHITE-LEWIS et al., 2017; HEATLAND; BAILEY; PRINCE-PAUL, 2017).

Em 1989, começou a ganhar destaque no Brasil, com a fundação da Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-BRASIL, 2016). Nas últimas décadas, a utilização de atividades equestres como recurso terapêutico vem aumentando consideravelmente (COPETTI et al., 2007; OLIVEIRA, 2010; ESPINDULA, et al., 2015; RIBEIRO, 2017).

O cavalo possui três tipos de andadura natural: passo, trote e galope. A andadura ao passo é a mais utilizada, no programa de Hipoterapia, por produzir o movimento tridimensional que assemelha-se 95% à marcha humana, no que diz

respeito às dissociações entre cinturas escapular e pélvica (KIM; LEE, 2014). O movimento tridimensional é assim denominado por ocorrer em três eixos: no plano vertical, movimento craniocaudal; no plano horizontal (componente longitudinal) movimento anteroposterior; no plano horizontal (componente transversal) movimento látero-lateral. O movimento tridimensional é ainda completado com o quarto movimento, gerado pela inflexão lateral da coluna do cavalo e conjugado com o abaixamento de sua anca, provocando a rotação da pelve de quem o monta em cerca de seis a oito graus (ANDE-BRASIL, 2016), como mostram as Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 - Plano Vertical: movimento craniocaudal



Na base diagonal, isto é, quando um membro anterior e um posterior do lado oposto estão apoiados no chão, quanto mais o posterior avança em direção ao anterior, mais a coluna do cavalo se flexiona, alcançando o máximo de elevação. Já nas bases laterais, ou seja, quando um membro anterior e um posterior do mesmo lado estão apoiados no chão, à medida que os membros se afastam, a coluna flexiona de maneira inversa, alcançando portanto, o máximo de abaixamento. Essa diferença é de 5 a 6 cm.

Fonte: Imagem retirada de vídeo disponível em <<https://youtube.com/watch?v=SLitnBm8SGs>>. Acesso em 12 dez. 2017.

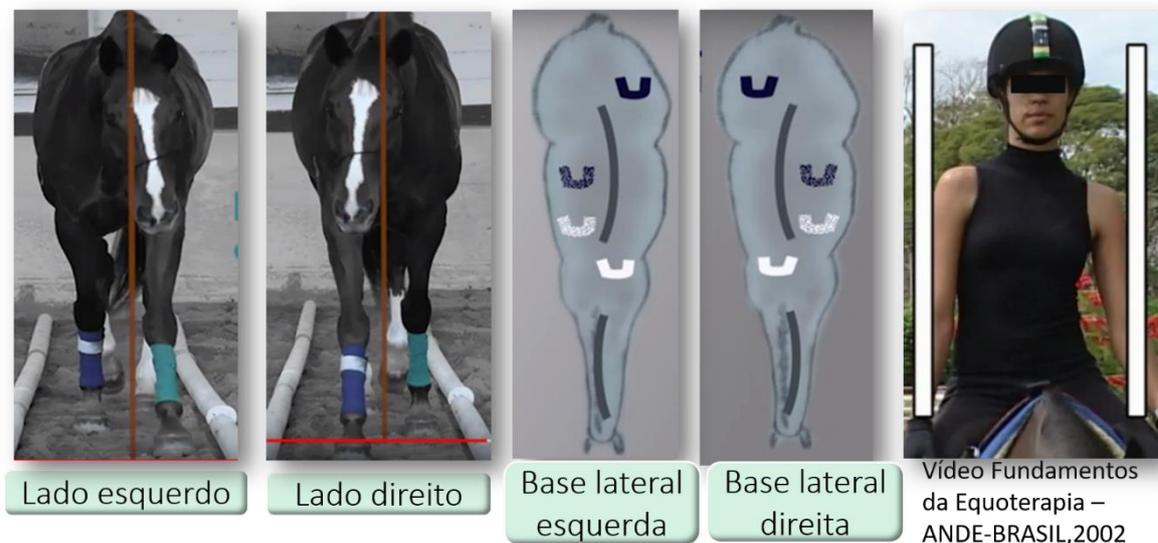
Figura 3 - Plano Vertical (componente longitudinal): movimento anteroposterior



Em uma das bases tripedais, quer dizer, quando três membros estão apoiados no chão, existe o máximo afastamento dos posteriores, que coincide com a altura mínima da garupa e máxima das escápulas. O inverso também é verdadeiro, em outra base tripedal, o máximo afastamento dos anteriores coincide com a altura mínima das escápulas e máxima da garupa. Esse deslocamento do centro de gravidade produz o movimento anteroposterior.

Fonte: Imagem retirada de vídeo disponível em <<https://youtube.com/watch?v=SLitnBm8SGs>>. Acesso em 12 dez. 2017. Vídeo Fundamentos da Equoterapia – ANDE BRASIL, 2002.

Figura 4 - Plano Horizontal, componente transversal: movimento látero-lateral



O pescoço do cavalo flexiona para o mesmo lado que pousa seu membro anterior. A flexão do pescoço é inversa a da coluna, gerando no praticante o movimento látero-lateral. A inflexão lateral da coluna do cavalo, mais o abaixamento de sua anca provoca o quarto movimento, que é a rotação do quadril de 6 a 8°.

Fonte: Imagem retirada de vídeo disponível em <https://youtube.com/watch?v=SLitnBm8SGs>>. Acesso em 12 dez. 2017.

Ao analisar os movimentos executados pelo cavalo durante o passo, observa-se que ele executa quatro movimentos no plano vertical, quatro no plano horizontal, segundo o eixo longitudinal, e quatro no plano horizontal, segundo o eixo transversal, perfazendo um total de doze movimentos em cada passo. Tais movimentos são simétricos e produzem exercícios alternados em sua musculatura, intercalando contrações e alongamentos, o que produz movimento igual e equilibrado em todo o aparelho locomotor do animal. A andadura ao passo pode ser alterada em três tipos de amplitude da passada: transpistar, sobrepistar e antepistar, dependendo da necessidade de cada praticante. Ao transpistar, o cavalo apresenta um comprimento de passo longo, as marcas dos membros posteriores ultrapassam a marca dos anteriores. Ao sobrepistar, a amplitude do passo é média, as marcas dos membros posteriores coincidem com a dos anteriores. Ao antepistar, a amplitude do passo é curta, as marcas dos membros posteriores antecedem a dos anteriores (ANDEBRASIL, 2016). Ao antepistar, geralmente o cavalo aumenta a frequência dos passos. Conseqüentemente, tem-se o número de ajustes tônicos do praticante de acordo com a amplitude do passo, como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Cálculo dos ajustes tônicos e das rotações pélvicas em um atendimento de 30 minutos

	<b>Antepistar</b>	<b>Sobrepistar</b>	<b>Transpistar</b>
<b>Nº de ajustes tônicos por passo</b>	1	1	1
<b>Nº de passos por minuto</b>	75	60	45
<b>Nº de passos em 30 minutos</b>	2.250	1.800	1.350
<b>Total de ajustes tônicos em 30 minutos</b>	2.250	1.800	1.350
<b>Nº de rotações pélvicas por passo</b>	4	4	4
<b>Total de rotações em 30 minutos</b>	9000	7.200	5.400

Fonte: <<http://eventos.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/5/2015>>. Acesso em 10 jun. 2017.

Apesar da pouca tensão muscular solicitada nessa andadura, a quantidade de repetições torna o exercício bastante intenso, por isso não é recomendado que um atendimento dure mais de 30 minutos. O movimento desempenhado pelo cavalo é transmitido ao cérebro do praticante (nome dado ao paciente da Equoterapia) pelas

inúmeras terminações nervosas aferentes, e o cérebro, por sua vez, envia informações ao corpo para que ajustes motores sejam realizados. Com o movimento repetitivo e rítmico do cavalo, o praticante experimenta e antecipa o movimento a cada passo do animal, produzindo movimentos compensatórios que reduzem o deslocamento do seu centro de gravidade para mantê-lo sobre o cavalo em movimento. Isso conduz à modificação e reorganização do sistema nervoso central e pode influenciar vários sistemas simultaneamente, como o sensorial, muscular, esquelético, sistema límbico, vestibular e visual (KIM; LEE, 2014, RIBEIRO, 2017). Dessa maneira, a Equoterapia, proporciona ao praticante, mesmo que involuntariamente, os benefícios da estimulação sensório-motora integrados a todos esses sistemas sensoriais (FREVEL, D; MAURER, 2015). Em adição aos ganhos físicos, existem os psicossociais, como motivação, aprendizagem, confiança, segurança, autoestima, realização, socialização e desenvolvimento de sentimentos de compaixão (GUERINO; BRIEL; ARAÚJO, 2015). Neste contexto, o cavalo é considerado como um agente promotor de ganhos físicos e psicológicos, e o terapeuta, o agente facilitador desse processo (CABIDDU et al., 2016). Vale ressaltar que o praticante conta com o apoio de uma equipe multiprofissional, abrangendo as áreas de saúde, educação e equitação (ESPINDULA et al., 2012).

A Equoterapia foi reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), como método terapêutico, em 1997 e pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) como recurso terapêutico, em 2008 (LERMONTOV, 2004; BACCARIN, 2013).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos do tronco e da mastigação em idosos submetidos ao atendimento de Equoterapia, a fim de elucidar seus efeitos como recurso terapêutico.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar em praticantes idosos os possíveis efeitos relacionados à Equoterapia a existência de:

- I. Mudança da atividade eletromiográfica dos músculos do tronco: trapézio (fibras superiores), paravertebral torácico e multífido e reto abdominal, durante o primeiro, quinto e décimo atendimento;
- II. Mudança da atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação: masseter e temporal, nas condições posturais da mandíbula (repouso, apertamento com parafilme, protrusão, lateralidade direita e esquerda) antes e depois do décimo primeiro atendimento;
- III. Alteração na eficiência mastigatória (mastigação habitual e não-habitual).

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO**

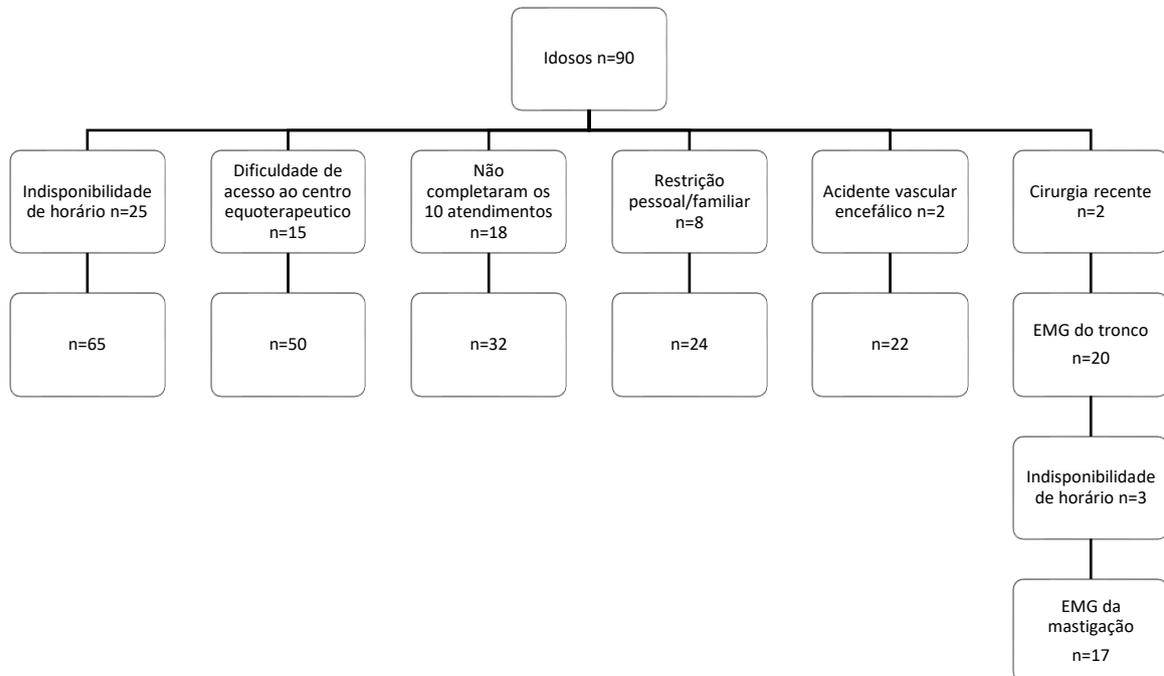
O presente estudo é de delineamento longitudinal, descritivo quantitativo. O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM sob o protocolo nº 690.039, em 13/02/2014 (Anexo A), pela Comissão Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, sob o protocolo nº426, em 21/07/2017 (Anexo B) e pelo Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o protocolo RBR–2kw6p9, em 20/10/2017 (Anexo C). Os métodos de avaliação e protocolos de intervenção utilizados neste estudo acompanharam as normas da Resolução nº 422/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Os indivíduos inclusos na pesquisa leram e/ou ouviram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participantes Maiores de Idade – Para Uso de Imagem (Apêndice A). Depois de compreendido o objetivo do presente estudo e qual o procedimento adotado, assinaram o Termo de Consentimento Livre Após Esclarecimento (Apêndice B).

### **4.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

Os indivíduos selecionados deveriam ter o primeiro contato com a Equoterapia juntamente com o início das coletas do estudo proposto. Previamente foram selecionados 90 indivíduos, por meio do preenchimento de uma Ficha de Anamnese, contendo dados, como a idade, o gênero, os hábitos de vida, as doenças e o uso de medicamentos (Apêndice C). Foram excluídos aqueles que apresentaram: não pareamento de idade, indisponibilidade de horários, restrição pessoal/familiar, comprometimento físico, por exemplo, em decorrência de sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE), ou pós-cirúrgico, medo incoercível de cavalos e os que não completaram o número de atendimentos previstos. Como critério de descontinuidade, foram excluídos os que tiveram mais de duas faltas consecutivas, durante os atendimentos. Por conseguinte, para análise eletromiográfica dos

músculos do tronco, participaram do estudo 20 sujeitos com idade igual ou superior a 60 anos. Para análise eletromiográfica dos músculos da mastigação, participaram do estudo 17 desses praticantes. Três foram excluídos por indisponibilidade de horários, uma vez que o registro eletromiográfico era realizado pré e pós o décimo primeiro atendimento de Equoterapia, além do exame clínico e preenchimento do RDC, o que demandava mais tempo. Os motivos de exclusão e desistência dos idosos estão representados na Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma dos motivos de exclusão e desistência dos idosos



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

Dentre os 20 participantes da análise eletromiográfica dos músculos do tronco, 15 eram do gênero feminino e 5 do masculino, a caracterização da amostra encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização dos participantes do estudo para análise eletromiográfica dos músculos do tronco

Gênero			Idade (anos)	Altura (m)	Peso (Kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
<b>Feminino (15)</b>		Média/DP	64,7±5,3	1,53±0,05	59,2±11,8	25,4±4,6
<b>Masculino (5)</b>	Média/DP	69±8,6	1,70±0,1	71±4,6	25,7±2,3	

Legenda: (m) metro; (Kg) quilograma; (IMC) Índice de Massa Corporal; (Kg/m<sup>2</sup>) quilograma por metro quadrado.

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, 2017

Como instrumento de avaliação da DTM, utilizou-se o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD), que tem por objetivo estabelecer critérios diagnósticos padronizados para pesquisa com validação clínica e científica internacional (DOWOKIN; LERESCHE, 1992), versão validada em português (PEREIRA; HUGGINS; DWORKIN, 2002). O RDC/TMD é composto por um sistema duplo de eixos que inclui os métodos para diagnóstico clínico (apresentados em seu Eixo I) e os métodos para avaliação da intensidade e severidade da dor crônica, juntamente com os níveis de sintomas depressivos e físicos não-específicos (apresentados em seu Eixo II). Ele se baseia no fato de que não somente fatores clínicos, como também psicossociais podem ser utilizados como fatores prognósticos. Para este estudo foi utilizado o Eixo I (Anexo D), que visa o diagnóstico clínico da DTM. O exame clínico está demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Exame clínico para diagnóstico de DTM



Fonte: Da pesquisadora, 2017

Dentre os 17 participantes da análise eletromiográfica dos músculos da mastigação, 14 eram do gênero feminino e 3 do masculino, a caracterização da amostra encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Caracterização dos participantes do estudo para análise eletromiográfica dos músculos da mastigação

<b>Total de Participantes</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Hemiarçadas (Direita)</b>	<b>Hemiarçadas (Esquerda)</b>	<b>Média de Dentes Naturais</b>
17	66,5±7,3	11,2±3,2	11,6±2,6	22,8±5,7
<b>Total de Edentados</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior e Inferior</b>	<b>Média de Dentes Naturais</b>
5	2	0	3	6
<b>Disfunção Temporomandibular</b>	<b>Sem Sintomas</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Severa</b>
	7	7	2	1

Legenda: ± mais ou menos refere-se ao desvio padrão.

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, 2017

Os edentados usavam prótese total. Outros participantes portavam prótese fixa, parcial removível e implante. Todavia, como as comparações eram realizadas com o mesmo praticante (intraindivíduo), antes e depois do atendimento de Equoterapia, essas diferenças foram minimizadas.

#### 4.3 PROCEDIMENTOS PARA ATENDIMENTOS E AVALIAÇÕES

A pesquisa foi realizada pelo mesmo observador. Os atendimentos de Equoterapia foram exercidos por terapeutas previamente treinados e capacitados pela ANDE-BRASIL, no Centro de Equoterapia Doutor Guerra da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Uberaba, Minas Gerais, que contém uma área apropriada coberta com picadeiro, baias, selaria e plataforma de acesso para os praticantes. Também possui consultório odontológico. Foram realizados dez atendimentos de Equoterapia, no programa de Hipoterapia, com o cavalo na andadura ao passo, uma vez por semana, com duração de 30 minutos. Nenhum tipo de atividade

ou exercício foi realizado pelo praticante, durante o atendimento, pois o objetivo era avaliar o movimento tridimensional proporcionado pelo cavalo. O material de montaria utilizado foi a sela australiana com os pés nos estribos, nos primeiros 15 minutos, no sentido horário e com os pés fora dos estribos, nos 15 minutos restantes, no sentido anti-horário. Três cavalos diferentes foram utilizados aleatoriamente, com idade de 20,18 e 9 anos e estatura de 1,56, 1,60 e 1,62 m, respectivamente. Apesar das diferenças, eram extremamente dóceis, treinados e possuíam como características as três amplitudes de passo: transpistar, sobrepistar e antepistar, como mostra a Figura 7.

Figura 7 - Praticantes durante atendimento equoterapêutico



Fonte: Da pesquisadora, 2017

#### 4.3.1 Eletromiografia

A avaliação eletromiográfica do tronco foi realizada por meio de um aparelho eletromiógrafo de superfície portátil, modelo EMG800RF da marca EMG System do

Brasil Ltda®, de 8 canais via wireless, de 14 bits de resolução na aquisição de sinais, isolamento elétrico de 5000 volts. O sinal captado pelos eletrodos foi amplificado 2000 vezes e filtrado com filtros passa banda de 5 à 500Hz e rejeição de módulo comum >120dB. O eletromiógrafo foi conectado ao computador notebook da marca Dell® via porta USB, e o software de registro e análise foi desenvolvido também pela EMG System do Brasil Ltda®, como apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Equipamento de eletromiografia e eletrodos



Fonte: Da pesquisadora, 2017

Após tricotomia e limpeza do local com algodão embebido em álcool a 70%, eletrodos descartáveis autoadesivos bipolares passivos (superfície de Ag/AgCl de espuma e gel sólido) de 1cm em forma de disco conectados aos pré-amplificadores com distância de centro a centro de 2 cm de diâmetro. Os eletrodos foram posicionados segundo as recomendações do Projeto *Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles* (SENIAM, 2016) e *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK, 2016). Foram posicionados, no lado direito e esquerdo, sobre os seguintes músculos: trapézio/fibras superiores (linha média entre o acrômio e C7), paravertebral (3 cm do processo espinhosos de T9), multífido (3 cm laterais ao nível do processo espinhoso de L5), reto abdominal (3 cm laterais da cicatriz umbilical), como demonstrado na figura 9

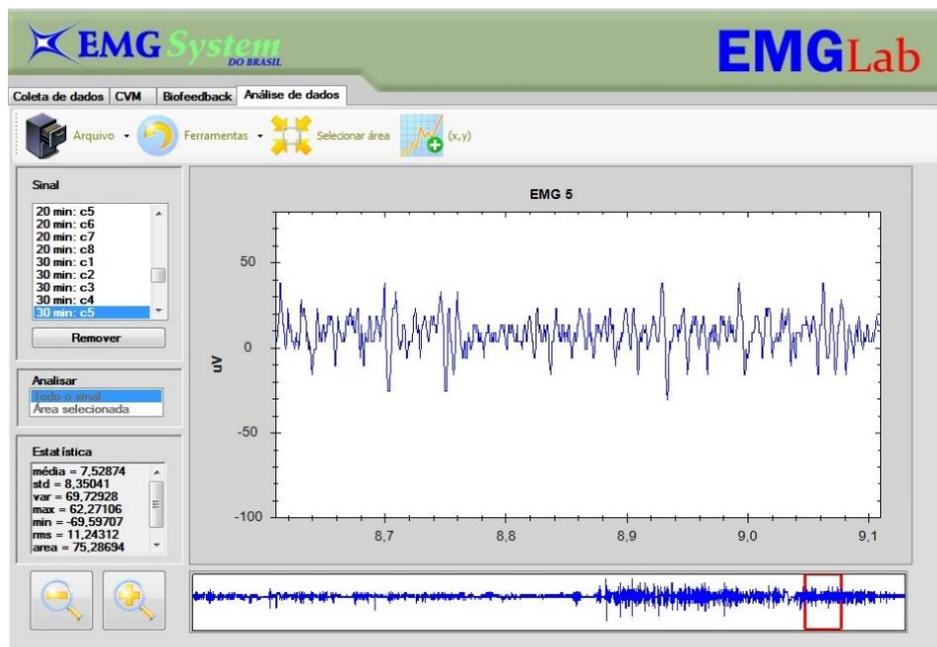
Figura 9 - Posicionamento dos eletrodos no tronco



Fonte: Da pesquisadora, 2017

A coleta dos dados eletromiográficos foi realizada, por dez segundos, no primeiro, quinto e décimo atendimento. Em cada um desses atendimentos, em cinco momentos: dois com o praticante sobre o dorso do cavalo parado, no início, Sentado Inicial (SI), e no fim, Sentado Final (SF), e três com o cavalo ao passo, no minuto um (1'), quinze (15') e trinta (30'). A apresentação dos valores obtidos no registro eletromiográfico foi em microvolts de RMS. Foram realizadas três repetições de contração isométrica voluntária máxima (CIVM), e o valor médio foi utilizado para normalização dos dados. Portanto, o valor obtido foi a raiz quadrada da média normalizada (RMSn):  $RMSn = \sqrt{RMS/CIVM}$ , como representado na Figura 10.

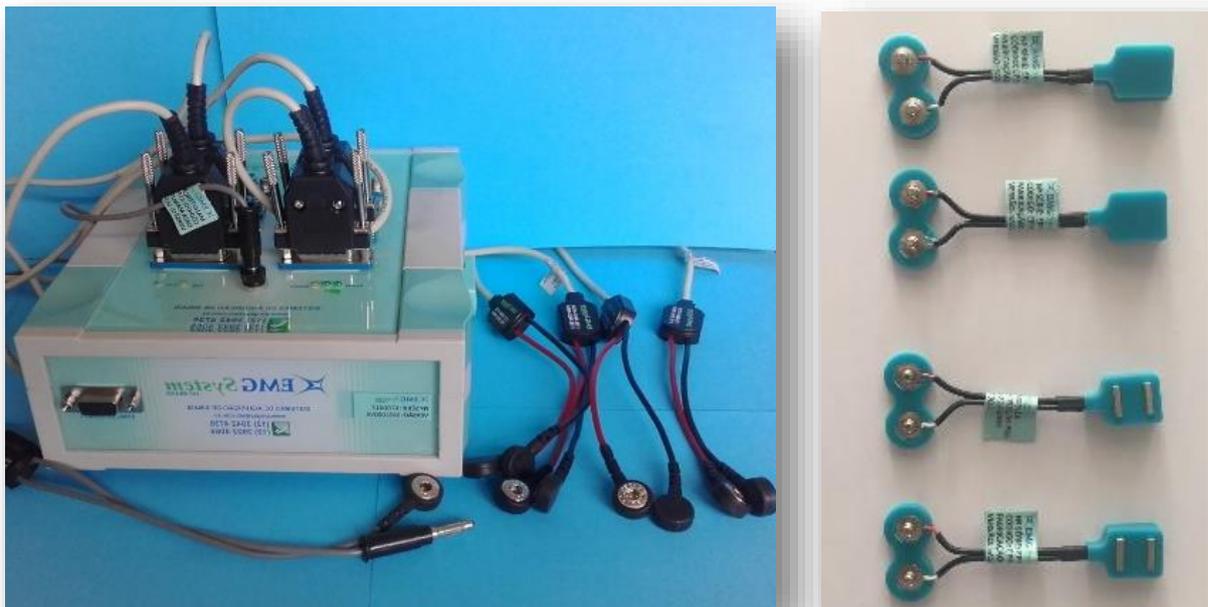
Figura 10 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular



Fonte: Captura de tela do software EMGLab.

A análise eletromiográfica (EMG) dos músculos da mastigação foi realizada por meio de um aparelho Eletromiógrafo de Superfície Portátil, modelo SAS1000V8, da marca EMG System do Brasil Ltda®, de 8 canais conectados por fio, com propriedades iguais ao EMG800RF, citado anteriormente. Eletrodos ativos diferenciais (duas barras de cloreto de prata de 10mm de comprimento por 2 mm de largura, afastados em 10 mm, com impedância de entrada de 10GΩ e taxa de rejeição de modo comum de 130dB a 60Hz) foram posicionados sobre a pele, no lado direito e esquerdo, na região do masseter e temporal, seguindo as recomendações que preconizam o teste de função muscular (CRAM *et al.*,1998), conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 - Eletromiógrafo e eletrodos para avaliação dos músculos da mastigação

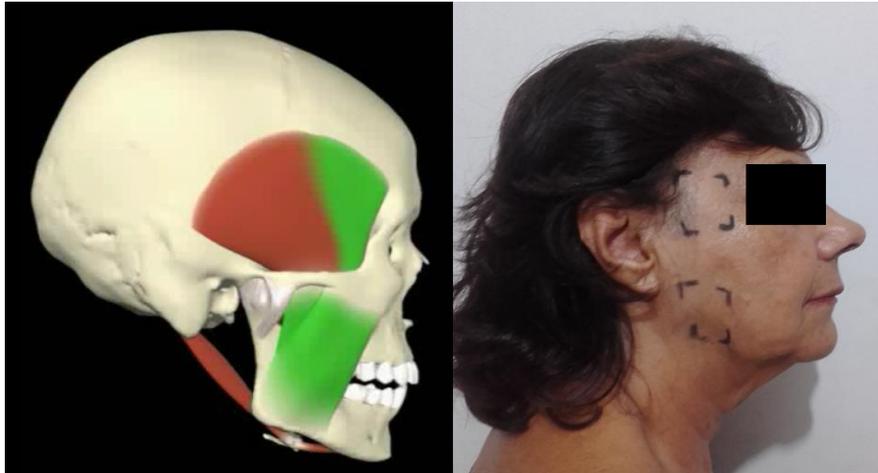


Fonte: Da pesquisadora

Os eletrodos foram fixados por esparadrapos adesivos com a maior extensão das barras em sentido perpendicular à direção das fibras musculares, após a limpeza da pele com álcool e tricotomia, quando necessária. O eletrodo de referência foi posicionado no punho esquerdo, sobre o processo estilóide da ulna. A coleta dos dados eletromiográficos foi realizada pré e pós o décimo primeiro atendimento

equoterapêutico. A fim de reproduzir a posição dos eletrodos mais exata possível, foram feitas marcações com lápis dermatográfico na face do praticante, conforme Figura 12.

Figura 12 - Marcação dos eletrodos nos músculos temporal e masseter



Fonte: Imagem retirada de vídeo disponível em < <http://auladeanatomia.com.br/novosite>>. Acesso em 19 nov. 2016; Da pesquisadora, 2016

As coletas, com duração de dez segundos, foram realizadas em atividades posturais (estáticas), e dinâmicas da mandíbula. As posturais: repouso, protrusão, lateralidade direita, esquerda, CIVM e apertamento com parafilme - material inerte que se constitui de uma folha de parafina (Parafilm M®), dobrada (18x17x4mm, peso 245mg), colocado entre os primeiros molares do lado direito e esquerdo, como ilustra a Figura 13.

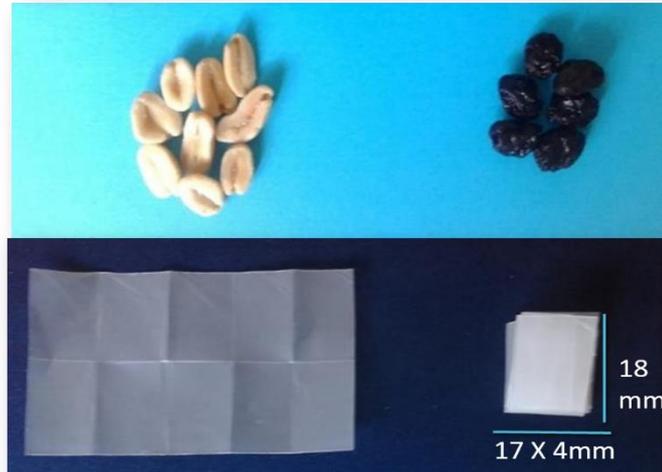
Figura 13 - Atividades posturais da mandíbula



Fonte: Da pesquisadora, 2017

As dinâmicas: mastigação habitual com cinco amendoins e seis uvas-passas (cinco gramas de cada), e mastigação não-habitual, com o uso de parafilme, como demonstrado na Figura 14.

Figura 14 - Amendoim, uva-passa e parafilme



Fonte: Da pesquisadora, 2017

Foi solicitado, na não-habitual, um movimento de curta excursão de abertura e fechamento, do tipo charneira, para reduzir os efeitos de mudança de comprimento x tensão do músculo, típico e registros dinâmicos. Durante a coleta, os voluntários permaneceram sentados em uma cadeira, com os braços juntos ao corpo e as mãos apoiadas sobre as coxas. Para análise das atividades estáticas, foram utilizados os valores da RMS normalizados pelos os valores da RMS obtidos durante a CIVM. Para análise das atividades dinâmicas, foram utilizados os valores da integral da envoltória, nas mastigações habitual e não-habitual, normalizadas pelo valor da integral da envoltória do sinal, colhida durante a CIVM (OLIVEIRA et al., 2014).

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do programa *GraphPad Prism®*, versão 5.0. A normalidade dos dados foi verificada a partir do teste de *Shapiro Wilk*. Para as análises pareadas, quando a distribuição foi normal, utilizou-se o Teste *Anova* pareado seguido do pós-teste de *Tukey*, e para os dados não normais, o Teste

de *Kruskall-Wallis* seguido do pós-teste de *Dunn*. Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças em que o valor p foi menor que 0,05.

#### 4.5 NORMAS PARA ELABORAÇÃO DO MANUSCRITO

Para a elaboração desse manuscrito foram seguidas as normas da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 14724:2011 (ABNT-NBR, 2011) e do Manual para apresentação de trabalhos acadêmicos baseado nas normas de apresentação da ABNT (UFTM, 2013).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS DO TRONCO

Durante os atendimentos, ao agrupar os músculos, houve alterações da atividade eletromiográfica. O momento de maior atividade eletromiográfica significativa foi aos 30 minutos do atendimento ( $p < 0,0001$ ), quando os pés estavam sem o apoio dos estribos, seguido dos 15' ( $p < 0,0001$ ), comparado com SI, 1' e SF. Entre o 1' e o 15' também houve aumento significativo ( $p < 0,001$ ), e o 1' e 30' ( $p < 0,0001$ ), indicando uma maior atividade gradativa ao decorrer do atendimento, como demonstra a Figura 15.

Figura 15 - Agrupamento dos momentos dos três atendimentos - 1º, 5º e 10º

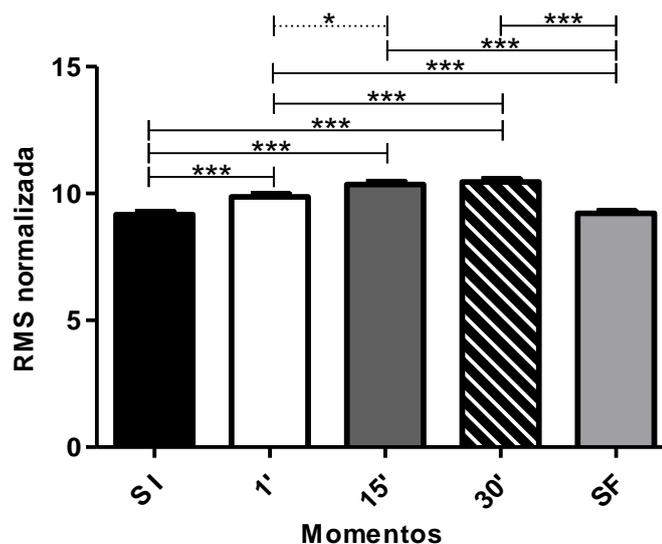


Figura 15 - Valores médios eletromiográficos dos momentos dos três atendimentos, sentado inicial (SI), 1 minuto de atendimento (1'), 15 minutos (15'), 30 minutos (30'), sentado final (SF)  $p = 0,001$ . \*Significativo para  $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,0001$ . *Kruskal-Wallis* 139.6, pós-teste de *Dunn*.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

Ao comparar cada momento dos três atendimentos, houve diferença significativa somente no SI, entre o primeiro e quinto atendimento ( $p = 0,0025$ ) e entre o quinto e décimo atendimento ( $p < 0,05$ ). Já no agrupamento de todos os momentos, houve diferença significativa entre o primeiro e quinto atendimento ( $p = 0,0335$ ), conforme demonstrado na Figura 16.

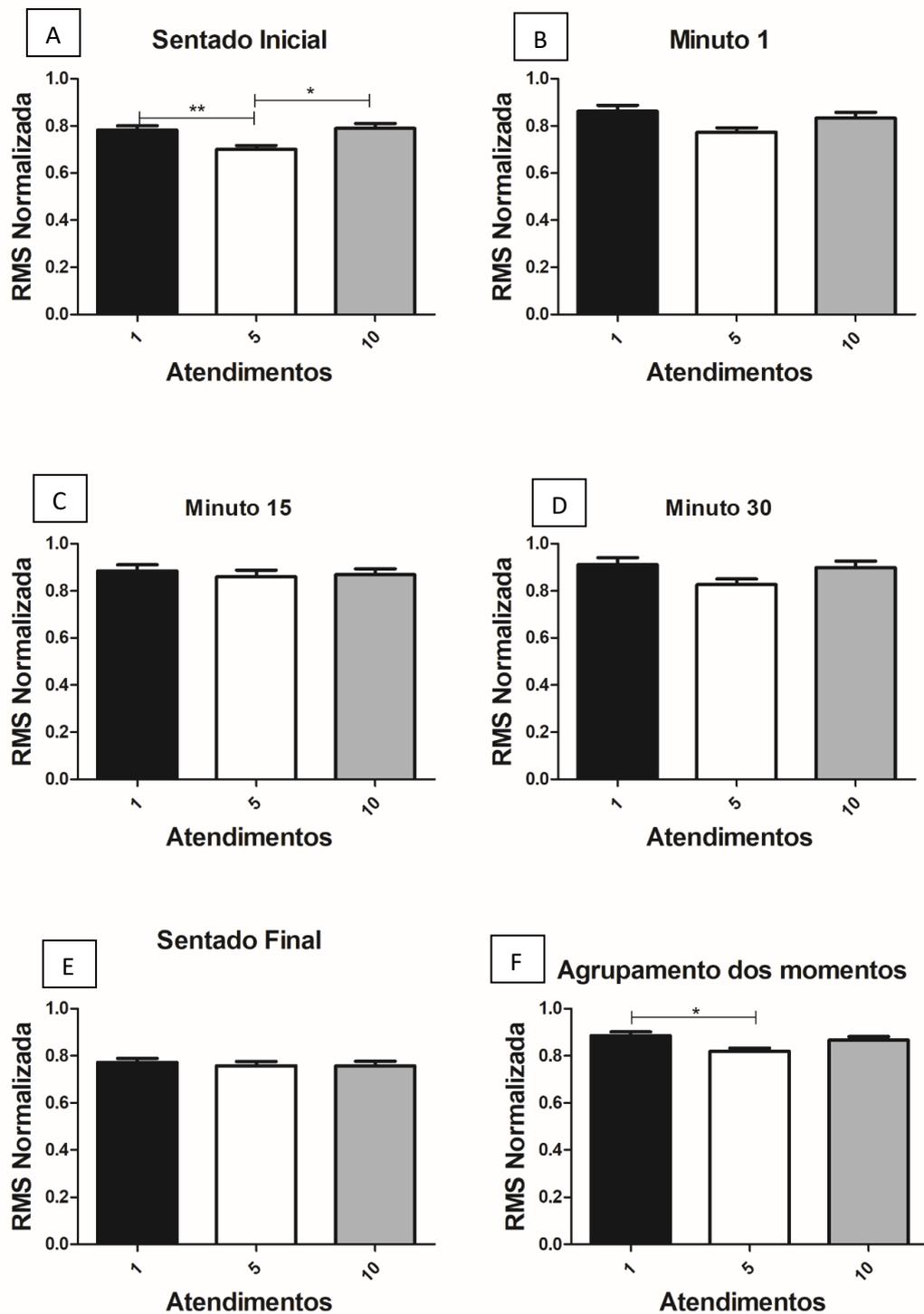
Figura 16 - Agrupamento de cada momento dos atendimentos – 1<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> e 10<sup>o</sup>

Figura 16 - Valores médios eletromiográficos de cada momento do atendimento um (1), cinco (5) e dez (10). **A** - Sentado Inicial  $p=0,0025$ , *Kruskall-Wallis* 11.96; **B** - Minuto 1, *Kruskall-Wallis* 4.395; **C** - Minuto 15, *Kruskall-Wallis* 0.5819, **D** - Minuto 30, *Kruskall-Wallis* 2.676; **E** - Sentado Final, *Kruskall-Wallis* 1.130; **F** - Agrupamento dos momentos  $p=0,0335$ , *Kruskall-Wallis* 6.795, pós-teste de *Dunn*.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

## Resultados

Ao avaliar os músculos individualmente, em cada momento dos três atendimentos, observou-se diferença significativa no multífido ( $p < 0,0001$ ) e reto abdominal ( $p < 0,0032$ ), principalmente nos momentos de SI e SF (cavalo parado) comparados ao 1', 15' e 30' (cavalo em movimento), como indicado na Figura 17.

Figura 17 - Avaliação de cada músculo durante os três atendimentos – 1º, 5º e 10º

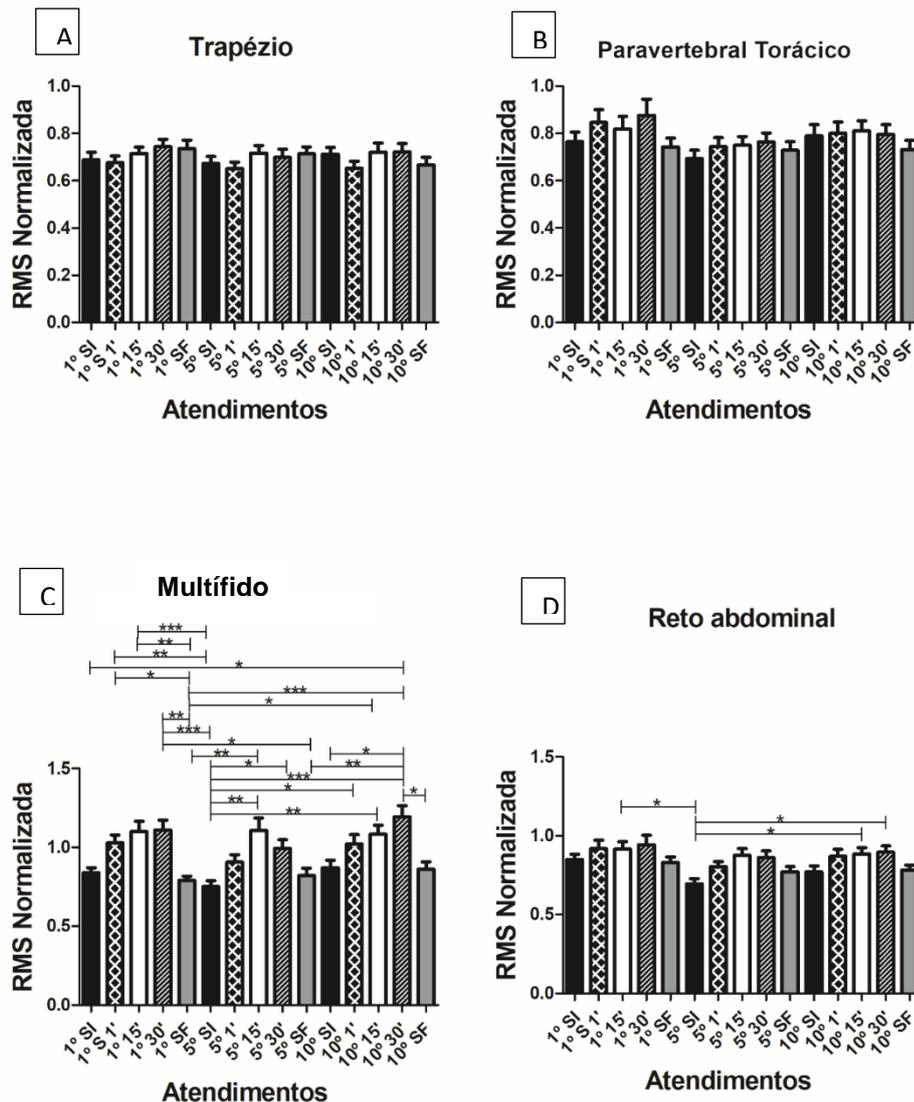


Figura 17 - Valores médios eletromiográficos de cada músculo durante o 1º, 5º e 10º atendimento, em todos os momentos: sentado inicial (SI), 1 minuto de atendimento (1'), 15 minutos (15'), 30 minutos (30'), sentado final (SF). **A** – Trapézio, *Kruskall-Wallis*, 12.89; **B** – Paravertebral Torácico, *Kruskall-Wallis* 7.557; **C** – Multífido, *Kruskall-Wallis* 82.12,  $p < 0,0001$ ; **D** - Reto Abdominal,  $p = 0,0032$ , *Kruskall-Wallis* 32.68; pós-teste de *Dunn*.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

Ao avaliar os músculos, agrupando os três atendimentos, o multífido registrou significativamente maior ( $p < 0,0001$ ) atividade eletromiográfica, seguido do reto

abdominal ( $p < 0,001$ ), paravertebral torácico ( $p < 0,05$ ) e trapézio. Contudo, não houve diferença significativa entre o mesmo músculo, entre o lado direito de esquerdo, indicando a simetria da andadura ao passo, conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Agrupamento dos músculos durante os três atendimentos – 1º, 5º e 10º

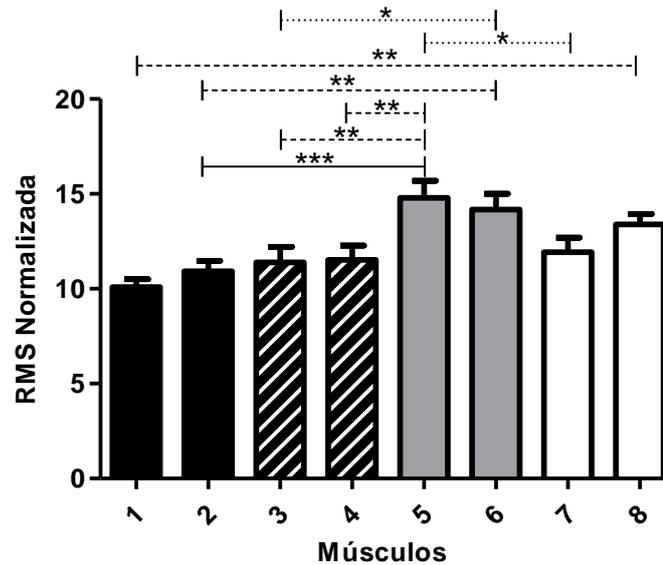


Figura 18 - Valores médios eletromiográficos dos músculos trapézio/fibras superiores direito (1), esquerdo (2), paravertebral torácico direito (3), esquerdo (4), multífido direito (5), esquerdo (6), reto abdominal direito (7), esquerdo (8),  $p < 0,0001$ , *Kruskal-Wallis* 31.84; pós-teste de *Dunn*.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

## 5.2 ELETROMIOGRAFIA DOS MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO

### 5.2.1 Atividades posturais da mandíbula

Os resultados das atividades posturais e dinâmicas da mandíbula foram analisados de forma independente, já que os valores das atividades posturais derivam da RMS e os da dinâmica, da integral da envoltória.

Atividades Posturais da Mandíbula – Durante o repouso, a protrusão, a lateralidade direita e esquerda, não houve diferença estatística significativa em nenhum músculo, antes ou após atendimento, conforme indicado na Figura 19.

Figura 19 - Atividades posturais da mandíbula

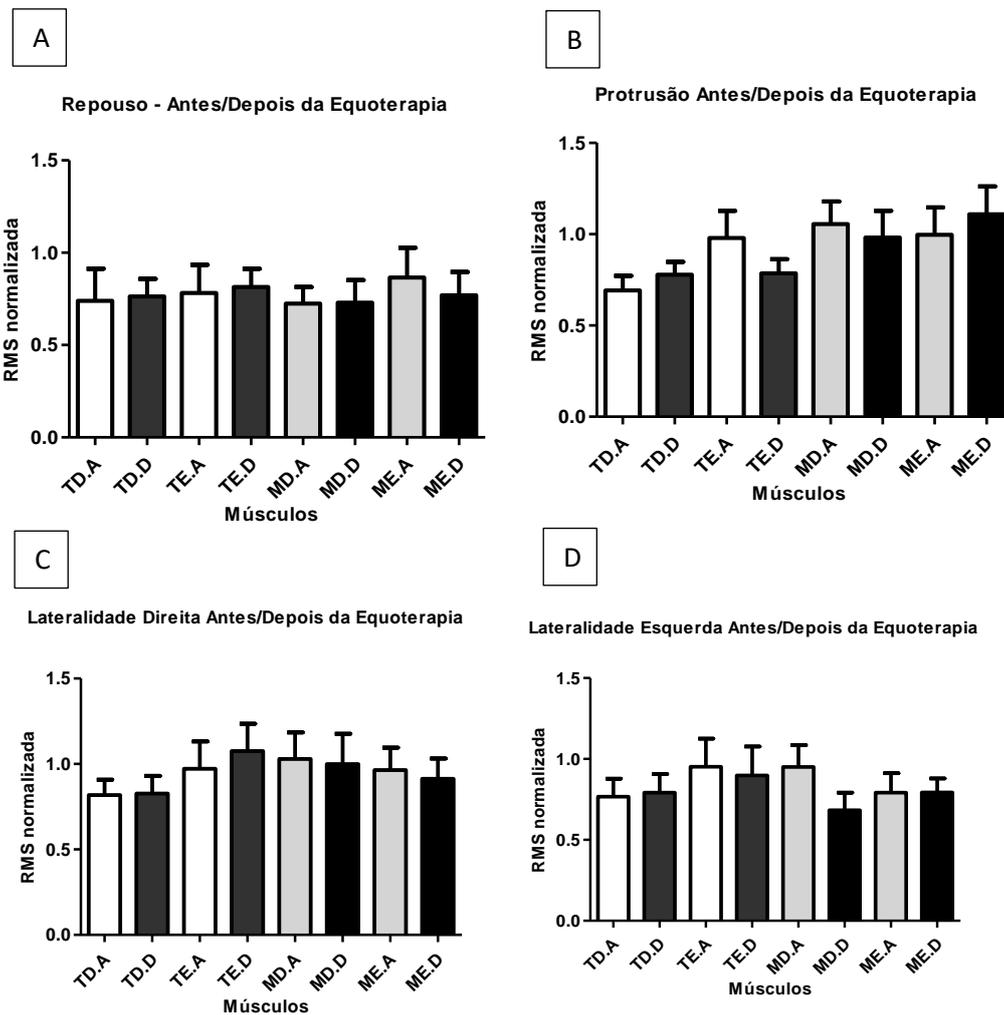


Figura 19 – Valores médios eletromiográficos dos músculos temporal direito antes do atendimento (TD.A), depois do atendimento (TD.D), temporal esquerdo antes do atendimento (TE.A), depois do atendimento (TD.D), masseter direito, antes do atendimento (MD.A), depois do atendimento (MD.D), masseter esquerdo antes do atendimento (ME.A), depois do atendimento (ME.D). **A** – Repouso – Antes/Depois da Equoterapia, *Kruskall-Wallis* 2.287 **B** – Protrusão – Antes/Depois da Equoterapia, *Kruskall-Wallis* 8.242; **C** – Lateralidade Direita – Antes/Depois da Equoterapia, *Kruskall-Wallis* 2.076; **D** – Lateralidade Esquerda – Antes/Depois da Equoterapia, *Kruskall-Wallis* 2.983, pós-teste de *Dunn*.  
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

Durante o apertamento com parafilme, o masseter esquerdo, antes do atendimento, teve, significativamente, maior atividade eletromiográfica ( $p < 0,0001$ ), seguido do direito ( $p < 0,001$ ). Após o atendimento, tanto o masseter direito quanto o esquerdo alcançaram atividades eletromiográficas mais próximas ( $p < 0,001$ ), inferindo maior simetria do recrutamento muscular, como mostra Figura 20.

Figura 20 - Apertamento com parafilme antes/depois do atendimento

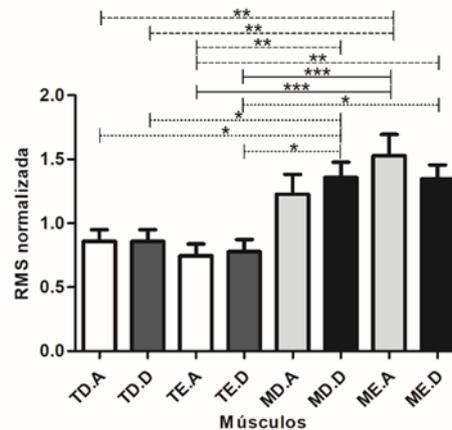


Figura 20 – Valores médios eletromiográficos dos músculos temporal direito antes do atendimento (TD.A), depois do atendimento (TD.D), temporal esquerdo antes do atendimento (TE.A), depois do atendimento (TE.D), masseter direito, antes do atendimento (MD.A), depois do atendimento (MD.D), masseter esquerdo antes do atendimento (ME.A), depois do atendimento (ME.D). \*Significativo para  $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; \*\*\* $p < 0,0001$ . ANOVA 7.381, pós-teste de Tukey.  
Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

### 5.2.2 Atividades Dinâmicas da Mandíbula

Atividades Dinâmicas da Mandíbula (mastigação habitual de amendoim e uva-passa e não habitual de parafilme) - A análise das atividades dinâmicas revelou que o masseter registrou maior atividade eletromiográfica tanto na mastigação habitual, quanto na não-habitual. Na mastigação de amendoim, a atividade eletromiográfica do masseter esquerdo mostrou-se significativamente maior depois do atendimento ( $p < 0,0001$ ), do que antes ( $p < 0,05$ ). O masseter direito também teve maior atividade eletromiográfica ( $p < 0,001$ ) do que antes. Quanto a mastigação da uva-passa, os masseteres direito e esquerdo depois do atendimento tiveram maior atividade eletromiográfica ( $p < 0,0001$ ) do que antes ( $p < 0,001$ ). Na mastigação não-habitual com parafilme, o masseter esquerdo depois do atendimento teve maior atividade eletromiográfica ( $p < 0,0001$ ) do que antes ( $p < 0,001$ ), conforme Figura 21.

Figura 21 - Atividades dinâmicas da mandíbula

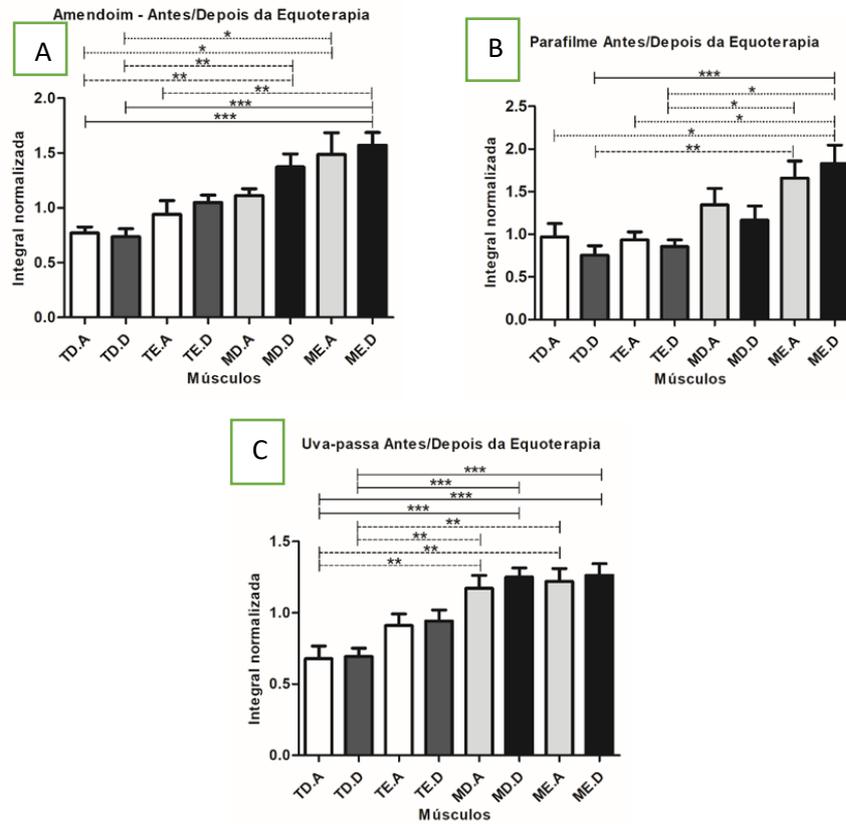


Figura 21 - Valores médios eletromiográficos dos músculos temporal direito antes do atendimento (TD.A), depois do atendimento (TD.D), temporal esquerdo antes do atendimento (TE.A), depois do atendimento (TE.D), masseter direito, antes do atendimento (MD.A), depois do atendimento (MD.D), masseter esquerdo antes do atendimento (ME.A), depois do atendimento (ME.D). **A** – Amendoim – Antes/ Depois da Equoterapia,  $p < 0,0001$ , *Kruskall-Wallis* 42.75, pós-teste de *Dunn C*; **B** – Parafilme – Antes/ Depois da Equoterapia,  $p < 0,0001$ , *Kruskall-Wallis*, 33.48; pós-teste de *Dunn C*; **C** – Uva-passa – Antes/ Depois da Equoterapia,  $p < 0,0001$ , *ANOVA* 2.596, pós-teste de *Tukey*. \*Significativo para  $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; \*\*\* $p < 0,0001$

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017

## **6. DISCUSSÃO**

A partir dos objetivos propostos neste estudo, foi possível verificar que Equoterapia proporcionou aumento da atividade eletromiográfica nos músculos do tronco, durante os atendimentos e alteração no recrutamento dos músculos da mastigação, após o atendimento, validando, assim, nossa hipótese. A grande variabilidade dos registros eletromiográficos infere que o movimento tridimensional é capaz de promover atividade na musculatura do tronco em idosos nos momentos avaliados durante os atendimentos. O ajuste tônico acontece por uma repetição do passo do cavalo, que tem em média um a um e meio movimentos por segundos, favorecendo entre 1.800 a 2.250 ajustes tônicos em 30 minutos de montaria (ANGSUPAISAL et al., 2015; SILVA et al., 2017). Ao receber tais estímulos é desencadeado o processo de recrutamento muscular e ajuste tônico para evitar a queda. Com o intuito de permanecer sobre o cavalo a participação do corpo inteiro é exigida, equilibrando-se, por meio de contrações reflexas dos músculos agonistas e antagonistas, gerando, assim, o fortalecimento muscular (ANGSUPAISAL et al., 2015). Achado importante, haja vista que uma das alterações fisiológicas que cursa com o envelhecimento é a diminuição da força muscular.

A atividade muscular aumentou gradativamente durante o atendimento, atingindo o pico aos 30 minutos, quando os pés estavam sem o apoio dos estribos. Como método para melhorar a equitação, preconiza-se a retirada dos pés dos estribos, aumentando, dessa forma, o equilíbrio e a harmonia cavalo e cavaleiro. No entanto, na publicação científica, há poucos artigos avaliando o material de montaria. Estudo realizado em praticantes com síndrome de Down demonstrou que os pés sem o apoio dos estribos promoveram maior ativação muscular (ESPINDULA et al., 2015). Já em praticantes com encefalopatia crônica não progressiva da infância o resultado foi o oposto (ESPINDULA et al., 2012). Os resultados encontrados nesse estudo inferem que os pés sem o apoio dos estribos proporcionam maior atividade muscular para os idosos. Todavia, para maior esclarecimento, seria interessante realizar, em outro estudo, os primeiros quinze minutos do atendimento sem o apoio dos estribos, e os quinze minutos finais com o apoio. Dessa maneira ficaria mais evidente se o

aumento foi realmente devido ao apoio dos estribos ou à ativação gradativa com o decorrer do atendimento.

Mesmo com o cavalo parado, nos momentos SI e SF teve atividade eletromiográfica. Na literatura é descrito que a ativação muscular acima dos níveis de repouso está presente durante a postura ereta, sugerindo que certo grau de ativação muscular é necessário para apoiar a coluna e gerar estabilidade postural (COLEBATCH; GOVENDER; DENNIS, 2016). Também, o cavalo, mesmo parado, não está imóvel, pois troca os apoios, flexiona o pescoço, movimenta a cabeça, balança a cauda, gerando estímulos e desencadeando ajustes tônicos em quem o monta (ESPINDULA et al., 2012). O registro eletromiográfico do SF foi maior que do SI, indicando também um aumento da ativação ao decorrer do atendimento.

Ao comparar cada momento, dos três atendimentos, houve redução significativa da atividade muscular entre o primeiro e quinto atendimento, tanto no Sentado Inicial, quanto no Agrupamento dos Atendimentos, sugerindo uma acomodação da musculatura. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos com crianças com necessidades especiais. (ESPINDULA, 2012; RIBEIRO, 2017). Esses resultados indicam que a partir do quarto atendimento, devem ser associados exercícios sobre o cavalo, no programa de Hipoterapia a fim de que a ativação muscular continue crescente.

Ao avaliar os músculos individualmente, em cada momento dos três atendimentos, observou-se que o multífido registrou maior atividade. A literatura tem documentado que esse músculo está envolvido na produção do torque extensor e na estabilização da coluna lombar. As fibras laminares do músculo multífido (região lombar) são fundamentais para proteção articular e estabilidade dinâmica, sendo que sua atrofia resulta em perda da estabilidade dinâmica da coluna lombar, gerando quadros de lombalgia. A região lombar é muito estimulada pelas inflexões laterais do dorso do animal, promovendo pequena torção da pelve do praticante (SILVA et al., 2017). Além disso, o uso da sela inglesa favorece a anteversão pélvica, enquanto a sela australiana favorece a retroversão pélvica. Foi escolhida a sela australiana, haja vista que uma das características do padrão senil da marcha é a anteversão da pelve. Também, em um estudo utilizando a EMG com exercícios do método pilates, foi descrito que a posição neutra da pelve favorece uma menor ativação do multífido.

(QUEIROZ *et al.*, 2010) Conseqüentemente, a escolha do material de montaria influencia no sucesso da terapia.

O reto abdominal registrou a segunda maior atividade eletromiográfica. A contração dos músculos abdominais ajuda a estabilizar o tronco antes e durante o movimento dos membros, dado importante para uma população com déficit de equilíbrio.

O terceiro mais ativado foi o paravertebral torácico (erector da espinha). O músculo erector da espinha é um dos responsáveis pela sustentação da postura. O sistema ósseo-ligamentar suporta apenas parte das cargas que a coluna é sujeitada durante as atividades de vida diária, tornando-se necessário trabalhar a musculatura estabilizadora da coluna (SALAVATI *et al.*, 2016). Assim sendo, é importante o paravertebral ser ativado durante o atendimento.

O quarto mais ativado foi o trapézio/fibras superiores, um músculo superficial, recrutado facilmente em muitos movimentos que envolvem a cabeça e os ombros. Quando os músculos da camada mais profunda, responsáveis pela estabilização da escápula, não estão suficientemente fortes, o músculo trapézio é ainda mais solicitado, o que favorece o acúmulo de tensões neste músculo. Por ser o músculo responsável pela elevação dos ombros, as emoções de medo, preocupação e apreensão favorecem o encurtamento dessa musculatura. Além disso, pontos algícos que se refletem na face, na região temporal e/ou no ângulo da mandíbula, podem ser interpretados como DTM, sendo na verdade dor referida, irradiada do trapézio (GREENBAUM *et al.*, 2017). Esse músculo ter sido ativado durante o atendimento é importante, pois é indicado trabalhar essa musculatura, com exercícios de alongamento e flexibilidade, para evitar dores na região cervical.

Ao avaliar os músculos, agrupando os três atendimentos, ficou mais evidente a ativação eletromiográfica dos músculos na seguinte ordem, iniciando pelo mais ativado, multífido, reto-abdominal, paravertebral torácico e reto-abdominal. Este achado é justamente o oposto relatado em um estudo com crianças com síndrome de Down, sendo relatada a ativação na seguinte ordem: trapézio, paravertebral torácico, reto-abdominal e multífido (ESPINDULA *et al.*, 2015). Tal diferença pode ser ao fato de os valores eletromiográficos não terem sido normalizados no estudo com síndrome de Down, possivelmente, pela dificuldade dessas crianças em realizarem a CIVM. No

presente estudo, antes da normalização, o trapézio, seguido do paravertebral torácico, reto-abdominal e multífido também tinham registrado os maiores valores. Conforme descrito na literatura, a normalização é realizada para minimizar os fatores extrínsecos e intrínsecos que influenciam na qualidade do sinal da EMG. Tornando-se indispensável em estudos que objetivam comparar resultados experimentais obtidos em diferentes músculos e sujeitos; comparar ângulos articulares diferenciados; comparar diferentes condições para um mesmo sujeito, em análises realizadas em dias distintos ou quando o objetivo for comparar músculos localizados no lado direito e esquerdo do corpo. Dispensa-se a normalização, quando as coletas são realizadas no mesmo atendimento, sem retirar os eletrodos da posição. A normalização pode ser feita pelo valor do RMS de pico, valor do RMS médio, valor do RMS de pico obtido na CIVM, dentre outros (FRAGA; CANDOTTI, GUIMARÃES, 2008; SILVA, 2013). Assim é fundamental normalizar os dados para uma maior fidedignidade dos resultados, quando o objetivo do estudo se enquadra no preconizado pela literatura.

O fato de não haver diferença significativa entre os mesmos músculos do lado direito e esquerdo evidencia a simetria da andadura, ou seja, todos os movimentos produzidos em um lado do animal se reproduzem de forma igual ao outro lado (SILVA et al., 2017). Em estudos sobre eletromiografia na Equoterapia, a simetria é um dos assuntos mais estudados. A simetria é desejável, pois pode inferir em um melhor alinhamento postural, visto que a alteração na postura pode estar relacionada ao recrutamento dos músculos de forma inadequada (HU et al., 2016).

Quanto aos músculos da mastigação, as menores médias dos valores eletromiográficos foram obtidos na posição de repouso. Nessa posição, a mandíbula está involuntariamente suspensa pela coordenação recíproca dos músculos elevadores e supressores, posição essa considerada neutra. Os músculos se apresentam com tônus neuromuscular, isto é, em um estado de resistência passiva ao estiramento das fibras. Consequentemente, os estímulos chegam às suas unidades motoras (célula nervosa e muscular) de forma alternada a fim de evitar a fadiga. Isso ocorre por meio de reflexos miotáticos inconscientes e automáticos, mantendo a mandíbula em posição antigravitacional e naturalmente relaxada (HOUSSAY, 1960; CARR, 1991). Não se pode afirmar que os músculos estejam inativos, todavia o silêncio eletromiográfico pode apresentar-se característico nessa

posição (PALINKAS et al., 2016). Neste estudo o silêncio eletromiográfico não foi observado, mas a diminuição da atividade sim, tanto antes quanto após o atendimento, o que é positivo, uma vez que indivíduos com DTM apresentam atividade aumentada durante o repouso (SANTOS et al., 2008).

Embora sem significância estatística, o masseter atingiu maior valor médio em protrusão do que o temporal, alcançando o padrão de contração eletromiográfico esperado (PALINKAS et al., 2016). Também houve uma redução da atividade do temporal esquerdo, depois do atendimento, aproximando mais dos valores do temporal direito, inferindo em uma maior simetria nessa condição.

Na lateralidade direita, o resultado exposto foi justamente o oposto ao esperado. Durante a movimentação lateral da mandíbula, sabe-se que ocorre um padrão de ativação muscular neuroanatômica com maior atividade eletromiográfica do temporal, do lado que está ocorrendo à excursão da mandíbula (lado de trabalho), enquanto do masseter, há maior atividade no contralateral (lado de balanceio, ou não trabalho) (PALINKAS et al., 2016). Na lateralidade esquerda, houve maior aproximação da normalidade. Entretanto, a atividade do masseter direito foi contrária ao esperado, depois do atendimento, porém sem significância estatística. Essa anormalidade nos achados, pode ser justificada pela DTM, presente na maioria dos praticantes.

Dentre as posições posturais, foi no apertamento com parafilme que os masseteres atingiram maiores valores eletromiográficos. Os masseteres foram mais ativados significativamente do que os temporais, resultado concorde com a literatura (GIBS et al., 1984). Isso se deve às características morfológicas e funcionais desses músculos. Os movimentos mandibulares têm trajetória muito curta, necessitando de alta velocidade e maior precisão. O masseter é um músculo potente com função de força que carrega e sustenta os ossos, protege e conduz a potência do movimento e eleva a mandíbula durante diversas funções orais. Já o temporal tem função mais relacionada com a velocidade, sendo o primeiro a se contrair no fechamento mandibular, é considerado um posicionador da mandíbula, ajusta melhor a direção do movimento, agindo como sincronizador de movimentos (OLIVEIRA et al., 2017). Após o atendimento, ocorreu uma busca por maior equilíbrio entre os valores eletromiográficos do masseter direito e esquerdo. O que é positivo, pois a mastigação

viciosa unilateral é suficiente para provocar assimetria da face (MIZUMORI et al., 2003). A predominância dos valores do masseter sobre o temporal foi mantida.

Na análise de dados das atividades dinâmicas executadas neste estudo, observou-se que na mastigação habitual de amendoim, alimento considerado de textura consistente (duro) e de uva-passa, de textura macia, houve maior atividade significativa do masseter, principalmente após o atendimento. A maior ativação dessa musculatura para idosos pode ser considerada positiva, uma vez que com o envelhecimento há uma generalizada perda da força muscular, incluindo o SE (OLIVEIRA et al., 2017).

Na mastigação não-habitual de parafilme, apenas do masseter esquerdo registrou maior atividade significativa, resultado não esperado, pois a mastigação de parafilme é um movimento padronizado em que se consegue eliminar alguns fatores de interferência que atuam na mastigação, como deglutição entre os ciclos mastigatórios, frequência de mastigação e textura do alimento (PALINKAS et al., 2016). À vista disso, a análise do movimento mastigatório é realizada de forma padronizada. A maior atividade significativa ser apenas do masseter esquerdo, pode ter sido ocasionada por uma mastigação preferencial desse lado, já que tal ocorrência pode ser observada na mastigação de amendoim e uva-passa em proporções menores. Estudos demonstram que preferência mastigatória pode ser observada até mesmo em indivíduos sem DTM (GARCIA et al., 2014). Outro ponto em comum foi a maior ativação significativa do masseter esquerdo depois do atendimento, sugerindo maior recrutamento desse músculo.

Apesar de não haver diferenças significativas entre os valores eletromiográficos registrados antes e depois do atendimento equoterapêutico, pôde-se observar na atividade postural (apertamento com parafilme) e nas atividades dinâmicas (amendoim, uva-passa e parafilme) alterações significativas no recrutamento dos músculos, sugerindo que o movimento tridimensional, proporcionado pelo cavalo pode influenciar na simetria do movimento dos músculos da mastigação. Tal simetria também pôde ser observada na atividade eletromiográfica dos músculos do tronco analisados do lado direito e esquerdo do corpo.

Efetuar análises eletromiográficas com a Equoterapia ganha mais relevância, diante da diversidade de indicações clínicas que este método vem recebendo e a aparente escassez na literatura de seus aspectos biomecânicos.

## **7. CONCLUSÃO**

De acordo com os objetivos propostos para este estudo, podemos concluir que:

- O movimento tridimensional do cavalo não associado a outras atividades ou exercícios, ativa a musculatura do tronco, principalmente na região lombar;
- O momento de maior registro eletromiográfico foi aos trinta minutos, sugerindo uma ativação crescente, com o decorrer do atendimento.
- Os pés sem o apoio dos estribos sugerem maior atividade eletromiográfica. Contudo, mais estudos são necessários, a fim de comprovar se no mesmo momento do atendimento, por exemplo, nos quinze minutos finais, haveria diferença significativa entre os pés com o apoio dos estribos ou sem o apoio;
- Mesmo com o cavalo parado, mas não imóvel, houve atividade eletromiográfica, inferindo que certo grau de ativação muscular é necessário para manter-se sobre o cavalo;
- O momento de SF foi maior que o SI, induzindo também uma ativação crescente, com o decorrer do atendimento.
- Ao agrupar os momentos dos atendimentos, houve redução da atividade muscular no quinto, sugerindo uma acomodação das fibras musculares. Para manter a atividade eletromiográfica crescente, sugere-se incluir exercícios associados ao movimento do cavalo, depois do quarto atendimento;
- A andadura ao passo é simétrica, não há diferença significativa entre os mesmos músculos ativados, do lado direito e esquerdo;
- A escolha do material de montaria influencia no sucesso da terapia, a sela australiana favorece a retroversão pélvica, o que é positivo já que uma das características do padrão senil da marcha é a anteversão da pelve. Além disso, quando a pelve está em posição neutra, há menor ativação do multífido;
- Após o atendimento de Equoterapia, houve alteração do recrutamento muscular no apertamento com parafilme, sugerindo maior simetria no recrutamento dos músculos da mastigação;
- A eficiência mastigatória também foi alterada após o atendimento, tanto na mastigação habitual, quanto na não-habitual, inferindo que estímulos recebidos pelo

*Conclusão*

---

movimento tridimensional influenciam na musculatura do corpo como um todo, inclusive nos músculos da mastigação.

- Por fim, conclui-se que a Equoterapia promove uma série de estímulos musculares, ou seja, para o praticante equilibrar-se sobre o cavalo, contrações reflexas e simétricas dos músculos agonistas e antagonistas são exigidas. Portanto, pode ser considerada um método terapêutico que contribui com o fortalecimento simétrico dos músculos dos longevos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **AHA**. Disponível em: <<https://www.amssm.org/>>. Acesso em abr. 2017.

AMERICAN MEDICAL SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE. **AMSSM**. Disponível em: <<https://www.amssm.org/>>. Acesso em abr. 2017.

ANGSUPAISAL, M.; VISSER, B.; ALKEMA, A.; MEINSMA-VANDERTUIN, M.; MAATHUIS, C. G.; REINDERS-MESSELINK, H.; HADDERS-ALGRA, M. Therapist-designed adaptive riding in children with cerebral palsy: results of a feasibility study. **Phys Ther**, v.95, n.8, p.1151-62, 2015.

APARICIO-UGARRIZA, R.; LUZARDO-SOCORRO, R.; PALACIOS, G.; BIBILONI MDEL, M.; JULIBERT, A.; TUR, J. A.; GONZALEZ-GROSS, M. Impacto of physical activity and sedentarism on hydration status and liquid intake in Spanish older adults. **The Physmed Study**, v. 33, n.3, p.309-312, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT-NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. 3 ed. Rio de Janeiro, 2011a.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA. **ANDE-BRASIL**. Apostila do Curso Básico de Equoterapia, Brasília, DF, 2016.

AZATO, F. K.; CASTILLO, D. B.; COELHO, T. M. K.; TACIRO, C.; PEREIRA, P. Z.; ZOMERFELD, V.; SILVA, M. G.; INSARRAULDE, E.; VINHOLI, G. Influência do tratamento das desordens temporomandibulares na dor e na postura global. **Revista Dor**, v.14, n.4, p.280-283, 2013.

BATES, J. F.; STAFFORD, G. D.; HARRISON, A. Masticatory function – a review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. **J O Rehabil**, v.3, n.1, p.57-67, 1976.

BIANCHI, A. B.; OLIVEIRA, J. M.; BERTOLINI, S. M. M. G. Gait in the process of aging: changes, evaluation and training. **Revista Uningá**, v.45, p52-55, 2015.

CABIDDU, R.; BORGHI-SILVA, A.; TRIMER, V.; RICCI, P. A.; MONTEIRO, I. C.; MANIGLIA, C. M. M.; PEREIRA, A. M. S.; CHAGAS, G. R.; CARVALHO, E. M. Hippotherapy acute impact on heart rate variability non-linear dynamics in neurological disorders. **Physiol Behav**, v.159, p.88-94, 2016.

CAMPOLINA, A. G.; ADAMI, F.; SANTOS, J. L. F.; LEBRAO, M. L. A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. **Cad. Saúde Pública**, v.29, n.6, p.1217-1229, 2013.

CARR, A. B. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. **J. Oral Rehabi**, v.18, n.2, p.185-191, 1991.

CARVALHO, J.; OLIVEIRA, J.; MAGALHÃES, J.; ASCENSÃO, A.; MOTA, J.; SOARES, J. M. C. Força muscular em idosos II — Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de ambos os sexos. **J. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.4, n.1 p. 58-65, 2004.

CHAVES, T. C.; TURCI, A. M.; PINHERO, C. F.; SOUSA, L. M.; GROSSI, D. B. Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review. **Braz J Phys Ther**, v.18, n.6, p. 481–501, 2014.

CHENIACK, E. P.; CHENIACK, A. R. The benefit of pets and animal-assisted therapy to the health of older individuals. **Curr Gerontol Geriatr**, p.1-9, 2014.

COLEBATCH, J. G.; GOVENDER, S.; DENNIS, D. L. Postural responses to anterior and posterior perturbations applied to the upper trunk of standing human subjects. **Exp Brain Res**, v.234, n.2, p.367-76, 2016.

COSTA, Y. M.; COSTA, D. R. A.; FERREIRA, A. P. L.; PORPORATTI, A. L.; SVENSSON, P.; CONTI, P. C. R.; BONJARDIN, L. R. Headache exacerbates pain characteristics in temporomandibular disorders. **J Oral Facial Pain Headache**, v.31, n.4, p.339-345, 2017.

COUTAZ, M. Hypertension, diabetes, hyperlipidemia: what are the treatment goals for the elderly? **Rev Med Suisse**, v.13, n.582, p.1924-1930, 2017.

DE LUCCA, C. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl. Biomech**, v.13, p.135-163, 1997.

DOTTI, J. **Terapia e Animais**. 1ª ed. São Paulo: Noética; 2005. 294p.

DWORKIN, S. F., LERESCHE, L. Research Diagnostic Criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**, v.6, n.4, p.301–355, 1992.

ESPINDULA, A. P.; RIBEIRO, M. F.; SOUZA, L. A. S.; FERREIRA, A. A.; TEIXEIRA, V. P. A. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. **Rev. Neurocienc.**, v.23, n.2, p. 218-226, 2015.

ESPINDULA, A. P.; SIMÕES, M.; SALOMÃO, I. Electromyographic analysis during hippotherapy sessions in practitioners with cerebral palsy. **Revista Conscientiae Saúde**, v.11, n.4, p.668-76, 2012.

FAZZIO, D. M. G.; Envelhecimento e qualidade de vida – uma abordagem nutricional e alimentar. **Revistafacesa.senaaires.com.br**, v.1, n.1, p.76-78, 2012.

FILLINGIM, R. B.; OHRBACH, R.; GREENSPAN, J. D.; KNOTT, C.; DIATCHENKO, L.; DUBNER, R.; BAIR, E.; BARAIN, C.; MACK, N.; SLADE, G. D.; MAIXNER, W. Psychological factors associated with development of TMD: the OPPERA Prospective Cohort Study. **J Pain**, v.12, p.75-90, 2013.

FREVEL, D.; MAURER, M. Internet-based home training is capable to improve balance in multiple sclerosis:a randomized controlled trial. **Eur J Phys Rehabil Med**, v.51, n.1, p.23–30, 2015.

GARCIA, D. G. B.; BENEVIDES, S. D.; ARAUJO, R. P.; RIBEIRO, C. O.; MELLO, S. M. F. Usual chew and eletromyografic activity of the masseter and temporalis muscles in school children from 7 to 12 years. **Rev. CEFAC**, v.16, n.6, p.1928-1935, 2014.

GASSER, H. S.; NEWCOMER, H. S. Physiological action currents in the phrenic nerve: An application of the thermionic vacuum tube to nerve physiology. **American Journal of Physiology**, v.57, p.1-26, 1921.

GASYNSKA, E.; GODALA, M.; SZATKO, F., GAZYNSKI, T. Masseter muscle tension, chewing ability, and selected parameters of physical fitness in elderly care home residents in Lodz. **Clin Interv Aging**, v.9, p.1197-1203, 2014.

GEORGE, R. J.; GURFINKEL, V. S.; KRAAKEVIK, J.; NUTT, J. G.; HORAK, F. B. Case Studies in Neuroscience: A Dissociation of Balance and Posture Demonstrated by Camptocormia. **Neurophysiol**, v.119, n.1, p.33-38, 2017.

GIBBIS, C. H.; MAHAN, P. E.; WILKINSON, T. M.; MAUDERLI, A. EMG activity of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. **J Prosthet Dent**, v.51, n.5, p. 6691-702, 1984.

GOVERNO DO BRASIL. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/quedas>>. Acesso em 08 set. 2017.

GRACIOLA, J.; SILVEIRA, A. M. Avaliação da influência do estresse na prevalência de disfunções temporomandibulares em militares estaduais do Rio Grande do Sul. **J Oral Invest**, v.2, n.1, p.32-37, 2013.

GRANADOS, A. C.; AGÍS, I. F.. Why children with special needs feel better with hippotherapy sessions:a conceptual review. **J Altern Complement Med**, v.17, n.3, p.191-7, 2011.

GREENBAUM, T.; DVIR, Z.; REITER, S.; WINOCUR, E. Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion - A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects. **Musculoskelet Sci Pract**, v.27, p.7-13, 2017.

GUERINO, M. R.; BRIEL, A. F.; ARAÚJO, M. G. R. Hippotherapy as a treatment for socialization after sexual abuse and emotional stress. **J Phys Ther Sci**, v.27, n.3, p. 959–962, 2015.

HEATLAND, B.; BAILEY, T.; PRINCE-PAUL, M. Animal assisted interactions to alleviate psychological symptoms in patients on mechanic ventilation. **J Hosp Palliat Nurs**, v.19, n.6, p.516-523, 2017.

HALVORSEN, M.; FALLA, D.; GIZZI, L.; HARMS-RINGDAHL, K.; PEOLSSON, A.; DEDERING, Å. Short- and long-term effects of exercise on neck muscle function in cervical radiculopathy: **A randomized clinical trial. Journal of Rehabilitation Medicine**, v.48, n.8, p.696-704, 2016.

HERRERO, P.; ASENSIO, A.; GARCIA, E. et al. Study of the therapeutic effects of an advanced hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 11, n.71, p.1-6, 2012.

HOUSSAY, A. B. Nervous and hormonal control of the structure and I-131 uptake by the submaxillaries. **Ala J Med Sci**, v.3, n.3, p.312-24, 1996.

HU, P.; YU, M.; LIU, X.; ZHU, B.; LIU, X.; LIU, Z. Analysis of the relationship between coronal and sagittal deformities in adolescent idiopathic scoliosis. **Eur Spine J**, v.25, n.2, p.409-16, 2016.

HUBBLE, R. P.; NAUGHTON, G. A.; SILBURN, P. A.; COLE, N. H. Trunk muscle exercises as a means of improving postural stability in people with Parkinson's disease: a protocol for a randomised controlled trial. **BMJ Open**, v.4; n.12, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 20 jul. 2017.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROPHYSIOLOGY AND KINESIOLOGY. **ISEK**. Disponível em <<http://www.isk.org>>. Acesso em 20 jul. 2016.

JANKELSON, R. R. Scientific rationale for surface electromyography to measure posural tonicity in dental patients. **Cranio**, v. 8, p.207-209, 1990.

JUSTINE, M.; AZIZAN, A.; HASSAN, V.; SALLEH, Z;. MANAF, H. Barriers to participation in physical activity and exercise among middle-aged and elderly individuals. **Singapore Med J**, v.54, n.10, p.581-586, 2013.

KANG, H. G.; DINGWELL, J. B. Dynamic stability of superior vs. inferior segments during walking in young and older adults. **Gait Posture**, v.30, n.2, p.260-263, 2009.

KIM, S. G.; L.E.E, C. W. The effects of hippotherapy on elderly persons' static balance and gait. **J Phys Ther Sci**, v.26, n.1, p.26:25–7, 2014.

KIRK-SANCHEZ, N. J.; MCGOUGH, E. L. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. **Clin Interv Aging**, v.9, p.51-62, 2014.

KOCAL, T. T.; ATASEVEN, H. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. **North Clin Istanb**, v.2, n.3, p. 247–252, 2015.

KÜCHEMANN, B. A. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. **Soc. Estado**, v.27, n.1, p.165-80, 2012.

LEVINE, G. N.; ALLEN, K.; BRAUN, L. T.; CHRISTIAN, H. F.; FRIEDMAN, E.; TAUBERT, K. A. et al. Pet ownership and cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v.127, p. 2353-2363, 2013.

LEVISON, F. M. Pet psychotherapy: use of house hold pets in the treatment of behavior disorders in childhood. **Psychological Reports**, v.17, n.3, p. 695-8, 1965.

LLOYD-SHERLOCK, P. L.; MCKEE, M.; EBRAHIM, S.; GORMAN, M.; GREENGROSS, S.; PRINCE, M. et al. Population ageing and health. **Lancet**, v.379, p.1295-6, 2012.

LOURES, F. B.; CHAUBAH, V.; MACIEL, V. S.; PAIVA, E. P.; SALGADO, P. P.; CORREANETTO, A. Cost-effectiveness of surgical treatment for hip fractures among the elderly in Brazil. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.50, n.1, p.38-42, 2015.

MAIA, B. C.; VIANNA, P. S.; ARANTES, P. M. Consequências das quedas em idosos vivendo na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.14, n.2, p.381-393, 2011.

MANFREDINI, D.; ARVEDA, N.; GUARDA-NARDINE, L.; SEGÙ, M.; COLLESANO, V. Distribution of diagnoses in a population of patients with temporomandibular disorders. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.114, n.5, p.35-41, 2012.

MENZ, H. B.; LORD, R. S.; FRITZPATRICK, R. C. Age-related in walking stability. **Age and Ageing**, v.3, n.2, p.137-142, 2003.

MINAYO, M.C.S. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor saúde. **Cad. Saúde Pública**, v.28, n.2, p.208-9, 2012.

MINNECI, C.; MELLO, A. M.; MOSSELLO, E.; BALDASSERONI, S.; MACCHI, L.; CIPOLLETTI, S.; MARCHIONNI, N.; DI BARI, M. Comparative study of four physical performance measures as predictors of death, incident disability, and falls in unselected older persons: the insufficienza Cardiaca negli Anziani Residenti a Dicomano Study. **J Am Geriatr Soc**, v.63, n.1, p.136-41, 2015.

MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. C. G.; SILVA, A. L. A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.19, n.3, p.507-519, 2016.

MIZUMORI, T.; TSUBAKIMOTO, T.; IWASAKI, M.; NAKAMURA, T. Masticatory laterality-evaluation and influence of food texture. **J. Oral Rehabil**, v.30, n.10, p.995-999, 2003.

MORAES, D. B.; BITTENCOURT, D. C.; GOMES, T. N.; BECK, D. G. S. Relationship between the flexibility of muscle and a rear chain trough dental occlusion test in patients with wedge molar temporomandibular disorders (TMD). **Saúde Integrada 2014\_Biomedicina.indd**, p.173-187, 2015.

MOYERS, R. E. Temporomandibular muscle contraction patterns in angle class II, division I malocclusions: na electromyographic analysis. **Am J Orthodont**, v.35, p.837-857, 1949.

NEVES, R. T.; LAHAM, C. F.; ARANHA, V. C.; SANTIAGO, A.; FERRARI, S.; LUCIA, M. C. S. Aging and cardiovascular disease: depression and quality of life of elders at home. **Psicologia Hospitalar**, v.11, n.2, p.72-98, 2013.

OLIVEIRA, B. S.; DELGADO, S. E.; BRESCICI, S. M. Alterações das funções de mastigação e deglutição no processo de alimentação de idosos institucionalizados. *Rev. Bras. Geriatr Gerontol*, v.17, n.3, p.575-587, 2014.

OLIVEIRA, L. F.; PALINKAS, M.; VASCONCELOS, P. B., REGALO, I. H.; CECÍLIO, F. A.; OLIVEIRA, E. F.; SEMPRINI, M.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S. C. H. Influence of age on the electromyographic fatigue threshold of the masseter and temporal muscles of healthy individuals. **Arch Oral Biol**, v.84, p.1-5, 2017.

OLIVEIRA, L. F.; PALINKAS, M.; VASCONCELOS, P. B.; REGALO, I. H.; CECÍLIO, F. A.; OLIVEIRA, E. F.; SEMPRINI, M.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S. C. H. Influence of age on the electromyographic fatigue threshold of the masseter and temporal muscles of healthy individuals. **Archives of Oral Biology**, v.84, p.1-6, 2017.

OLIVEIRA, R. H.; HALLAK, J. E. C.; SIÉSSERE, S.; DE SOUSA, L. G.; SEMPRINI, M.; DE SENA, M. F.; OSORIO, F. L.; NUNES, E. A.; PINTO, J. P.; REGALO, S. C. H. Electromyographic analysis of masseter and temporal muscles, bite force, masticatory efficiency in medicated individuals with schizophrenia and mood disorders compared with healthy controls. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.41, p.399-408, 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **OPAS**. 1992. Disponível em: <<https://www.paho.org/bra/>>. Acesso em mar. 2017.

PALINKAS, M.; BATAGLION, C.; CANTO, G. L.; CAMOZELI, N. M.; THEODORO, G. T.; SIÉSSERE, S.; SEMPRINI, M.; REGALO, S. Impact of sleep bruxismo on masseter and temporalis muscles and bite force. **The Journal of Craniomandibular e Sleep Practice**, v.34, n.5, p.309-315, 2016.

PARAPONARIS, A.; DAVIN, B.; VERGER, P. Formal and informal care for disabled elderly living in the community: an appraisal of French care composition and costs. **Eur J Health Econ**, v.13, n.3, p.327-336, 2012.

PEREIRA, F.; HUGGINS, K. M.; DWORKIN, S. F. Critérios de diagnóstico para pesquisa das desordens temporomandibulares RDC/DTM. [Homepage na Internet].

Seattle: **RDC/TMD**; 2002 Disponível em: <<http://www.rdc-tmdinternational.org/translations/frmtranslations.htm>>. Acesso em Jun. 2015.

PEREIRA, M. J. F.; PEREIRA, M. L. Os Benefícios da Terapia Assistida por Animais: uma revisão bibliográfica. **Saúde Coletiva**, v.40, n.40, p.62-66, 2007.

PEREIRA, R. P. A.; SAVASSIL, L. C. M.; SANTOS, A. O.; BARBOSA, E. F.; SALOMÃO, C. A. B.; CIARLARIELLO, V. B.; MENDES, L. F. M. A Avaliação Global da Pessoa Idosa como Instrumento de Educação Médica: Relato de Experiência. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.40, n.2, p.314-320, 2016.

PIEROBON, J. C. M.; GALETTI, F. C. Estímulos sensório-motores proporcionados ao praticante de equoterapia pelo cavalo ao passo durante montaria. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.12, n.2, p.63-79, 2008.

QUEIROZ, B. C.; CAGLIARI, M. F.; AMORIM, C. F.; SACCO, I. C. Muscle Activation Du-ring Four Pilates Core Stability Exercises in Quadruped Position. **Arch Phys Med Rehabil**, v.91, n.1, p.86-92, 2010.

Ribeiro M. F.; Espindula A. P.; Bevilacqua Júnior D. E. et al. Activation of lower limb muscles with different types of mount in hippotherapy. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v.22, n.1, p.52-56, 2017.

ROMKES, J.; BRACK-SCHWEIZER, K. The effects of walking speed on upper body kinematics during gait in healthy subjects. **Gait Posture**, v.54, n., p. 304-310, 2017.

SALAVATI, M.; AKHBARI, B.; TAKAMJANI, I. E.; BAGHERI, H.; EZZATI, K.; KAHLAEI, A. H. Effect of spinal stabilization exercise on dynamic postural control and visual dependency in subjects with chronic non-specific low back pain. **J Bodyw Mov Ther**, v.20, n.2, p.441-8, 2016.

SANTOS, C. V.; VITTI, M.; MATSUMOTO, W.; BERRO, R. J.; SEMPRINI, M.; HALLAK, J. E. C.; GALO, S. C. H. Using overdenture. **Brazilian Journal of Oral Science**, v.7, n.25, p.1550-1554, 2008.

SANTOS, S. L.; SOARES, M. J. G. O.; RAVAGNI, E.; COSTA, M. M. L.; FERNANDES, M. G. M. Desempenho da marcha de idosos praticantes de psicomotricidade. **Revista Brasileira de Enfermagem** [online], v.67, n.4, p.617-622, 2014.

SCHÖNE, D.; FREIBERGER, E.; SIEBER, C. C. Influence of skeletal muscles on the risk of falling in old age. **Internist (Berl)**, v.58, n.4, p.359-370, 2017.

SCHULZ, B. W. Healthy younger and older adults control foot placement to avoid small obstacles during gait primarily by modulating step width. **J NeuroEng Rehab**, v.9, n.69, p.1-9, 2012.

SILVA JÚNIOR, R. A. Normalização EMG: considerações da literatura para avaliação da função muscular. **ConScientiae Saúde**, v.12, n.3, p.470-479, 2013.

SILVA, G. V. T.; CRISPIM, V. S.; SILVA, M. D. L.; GARDENGHI, G. The effects of hippotherapy on the functional performance of tetraparetic cerebral palsy children using the Evaluation of Disability Inventory (PEDI). **Revista Eletrônica Saúde e Clínica**, v.7, n.1, p. 7-18, 2017.

SILVA, M. I.; SPEZZIA, S.; CALVOSO JÚNIOR, R. Reeducation for treatment of temporomandibular disorder – case report. **Revista Uningá**, v.15, n.2, p.39-44, 2013.

SNIPELISK, G. N.; DUELLO, K.; GALLUP, S.; MYRICK, J.; TAYLOR, V.; DAWSON, N.; WALTERS, R.; BURTON, M. C. **South Med J**, v.109, n.3, p.154-7 2016.

SOAR, C. Prevalence of cardiovascular risk factors in non-institutionalized elderly. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.18, n.2, p.385-395, 2015.

SOUZA, R.; FRAGA, J. S.; GOTTSCHAL, C. B. A.; BUSNELLO, F. M. B.; RABITO, E. I. Avaliação antropométrica em idosos: estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, v.16, n.1, p.81-90, 2013.

SOUZA, W. K. S. B. I. Brazilian Position Statement on Arterial Hypertension and Diabetes Mellitus. **Arq Bras Cardiol**, v.100, n.6, p.491-501, 2013.

SUMUKADAS, D.; PRICE, R.; McMURDO, M. E. T.; RAUCHHAUS, P.; STRULHERS, A.; McSWIGGAN, S.; ARNOLD, G.; ABBOUD, R.; WITHAM, M. The effect of perindopril on postural instability in older people with a history of falls-a randomised controlled trial. **Age Ageing**, v.47, n.1, p.75-81, 2018.

SURFACE ELECTROMYOGRAPHY FOR NON-INVASIVE ASSESSMENT OF MUSCLES. **SENIAN**. Disponível em: <<http://www.seniam.org>>. Acesso em 20 ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. **Manual para apresentação de trabalhos acadêmicos baseado nas normas de documentação da ABNT**. Biblioteca Universitária, 2ª ed., Uberaba, 2013.

VASCONCELOS, A. M. N.; Gomes, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiol Serv Saúde**, v.21, n.4, p.539-48, 2012.

WHITE-LEWIS, S.; RUSSEL, C.; JOHNSON, R.; CHENG, A. L.; McCLAIN, N. Equine-assisted therapy intervention studies targeting physical symptoms in adults: a systematic review. **Applied Nursing Research**, v.38, p.9-21, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO**. 1947. Disponível em: <[www.who.int/suggestions/faq/en/](http://www.who.int/suggestions/faq/en/)>. Acesso em Mar. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO**. Disponível em: <[www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/](http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/)>. Acesso em Fev. 2017.

YAMAMOTO, K. C. M.; SILVA, E. Y. T.; COSTA, K. N.; SOUZA, M. S.; SILVA, M. L.; LBUQUERQUE, V. B.; PINHEIRO, D. M. BERNABÉ, D. G.; OLIVA, V. N. L. S. Physiological and behavioral assessment in dogs used in Animal-Assisted Therapy (AAT). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.568-576, 2012.

YOUN, J.; LEE, H. S. Determination of effective treatment duration of interferential current therapy using electromyographyc. **Journal of Physical Therapy Science**, v.28, n.8, p.2400-2403, 2016.

## APÊNDICE A



Ministério da Educação

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG

Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0\*\*34)3318-5776

e-mai: [cep@pesgpg.uftm.edu.br](mailto:cep@pesgpg.uftm.edu.br)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES MAIORES DE IDADE -PARA USO DE IMAGEM-

#### EFEITOS DA EQUOTERAPIA SOBRE AS ATIVIDADES ELETROMIOGRÁFICAS DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA MASTIGAÇÃO EM PRATICANTES IDOSOS

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo Efeitos da equoterapia sobre as atividades eletromiográficas dos músculos do tronco e da mastigação em praticantes idosos, por estar de acordo com a faixa etária e não possuir contraindicação para essa terapia. Os avanços na área da saúde ocorrem por meio de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é verificar como o movimento tridimensional, proporcionado pelo cavalo, influencia nos músculos do tronco e da mastigação, e caso você participe, será necessário fotografá-lo ou filmá-lo. Não será feito nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto ou risco à sua vida. Espera-se que os benefícios decorrentes da participação nesta pesquisa sejam maior ativação dos músculos, durante os atendimentos, maior simetria nos movimentos e melhor equilíbrio ao término do tratamento

Você poderá obter as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois você será identificado com um número.

## APÊNDICE B



Ministério da Educação

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG

Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0\*\*34)3318-5776

e-mai: [cep@pesgpg.uftm.edu.br](mailto:cep@pesgpg.uftm.edu.br)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIDO

#### EFEITOS DA EQUOTERAPIA SOBRE AS ATIVIDADES ELETROMIOGRÁFICAS DOS MÚSCULOS DO TRONCO E DA MASTIGAÇÃO EM PRATICANTES IDOSOS

Eu, \_\_\_\_\_, li e/ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo. Receberei uma via desse Termo.

Uberaba, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do voluntário)

\_\_\_\_\_  
(Documento de Identidade)

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do pesquisador responsável)

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do pesquisador orientador)

**Telefone de contato dos pesquisadores:** Edneia Corrêa de Mello (34) 99970-2135/ 99185/3657;  
Ana Paula Espindula (34) 99151-8161.

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro pelo telefone 3318-5776

**APÊNDICE C****FICHA DE ANAMNESE****Dados pessoais**

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

Idade (data de nascimento): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Etnia: \_\_\_\_\_

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

Endereço: \_\_\_\_\_

Meio de transporte: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_ Filhos: \_\_\_\_\_

Hábitos de vida (atividade física): \_\_\_\_\_

Vícios: \_\_\_\_\_

Doenças: \_\_\_\_\_

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

Antecedentes pessoais: \_\_\_\_\_

Antecedentes familiares: \_\_\_\_\_

**Dados clínicos**

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Pressão arterial: \_\_\_\_\_ Frequência Cardíaca: \_\_\_\_\_

Frequência respiratória: \_\_\_\_\_ Oxigenação sanguínea (SPO2): \_\_\_\_\_

Alcance funcional: \_\_\_\_\_ TUG: \_\_\_\_\_

Bloco de Wells: \_\_\_\_\_

## ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** USO DA EQUOTERAPIA COMO FERRAMENTA NA MELHORA DA OXIGENAÇÃO SANGUÍNEA, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, EQUILÍBRIO E ATIVAÇÃO MUSCULAR EM IDOSOS

**Pesquisador:** Vicente de Paula Antunes Teixeira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 21867013.5.0000.5154

**Instituição Proponente:**

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Triângulo Mineiro

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 690.039

**Data da Relatoria:** 13/02/2014

**Apresentação do Projeto:**

O número de pessoas idosas vem crescendo a cada ano e sabemos que com o avanço da idade temos as alterações fisiológicas que cursam com o aumento da idade, dessa maneira ocorre déficit de equilíbrio, alterações no tônus e força muscular, além das alterações cardiovasculares e de todos os tecidos e órgãos de forma geral e a prática da equoterapia vem crescendo a cada dia. O movimento tridimensional do cavalo na andadura ao passo pode contribuir com a melhora do equilíbrio, tônus muscular e conseqüentemente com o aparelho cardiopulmonar, entretanto, no Brasil são escassos trabalhos de pesquisas científica na área de equoterapia, assim como relacionando a equoterapia com a senilidade. Assim, esse projeto justifica-se para elucidar que a equoterapia pode ser um recurso terapêutico para melhora do equilíbrio, tônus e condição cardiopulmonar de pessoas idosas.

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o potencial do recurso Equoterapêutico em idosos sem doenças prévias.

Analisar os seguintes itens em indivíduos idosos submetidos a prática da equoterapia:

I. a variabilidade da frequência cardíaca antes, durante e após cada sessão;

II. comparar a variabilidade da frequência cardíaca entre a 10ª, 20ª e 30ª sessões de tratamento;

**Endereço:** Rua Madre Maria José, 122

**Bairro:** Nossa Sra. Abadia

**CEP:** 38.025-100

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3318-5776

**Fax:** (34)3318-5776

**E-mail:** cep@pesqpg.ufim.edu.br

Continuação do Parecer: 690.039

- III. a eletrocardiografia antes dos tratamentos propostos e após a 30ª sessão;  
 IV. a oxigenação sanguínea antes, durante e após cada sessão; V. o registro da atividade elétrica de todas as fibras musculares ativas durante as sessões;  
 VI. o equilíbrio antes e após 30 sessões.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Este trabalho não oferecerá riscos físicos ao praticante, pois existe uma equipe especializada para a condução do projeto. Com relação à perda da confiabilidade, os casos estudados serão identificados por letras e números.

**Benefícios:**

Os dados coletados e os resultados obtidos serão benéficos aos pacientes e aos outros indivíduos que optam pela terapêutica da equoterapia, uma vez que com os resultados obtidos ter-se-á a possibilidade de melhoras e otimização na conduta terapêutica.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto possui relevância social e científica.

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

O pesquisador atendeu as recomendações do CEP.

**Recomendações:**

O projeto atende aos ditames da resolução 466/2012.

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

O projeto atende aos ditames da resolução 466/2012.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP acatou o parecer do relator.

Endereço: Rua Madre Maria José, 122

Bairro: Nossa Sra. Abadia

CEP: 38.025-100

UF: MG

Município: UBERABA

Telefone: (34)3318-5776

Fax: (34)3318-5776

E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - MG



Continuação do Parecer: 000.030

UBERABA, 17 de Junho de 2014

---

**Assinado por:**  
**ANA PALMIRA ROARES DOS SANTOS**  
(Coordenador)

**Endereço:** Rua Madre Maria José, 122  
**Bairro:** Nossa Sra. Abadia **CEP:** 38.025-100  
**UF:** MG **Município:** UBERABA  
**Telefone:** (34)3318-5776 **Fax:** (34)3318-5776 **E-mail:** cep@pesqpg.ufm.edu.br

Página 03 de 03

## ANEXO B



Ministério da Educação  
 Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
 CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais  
 Rua Madre Maria José, nº122 – Unidade Administrativa Temporária II - Bairro Abadia  
 CEP: 38025-100 – Uberaba - MG - Telefone: (034) 37006764 - E-mail: ccua@uftm.edu.br

### CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada “Processos Patológicos Gerais e a Neurociência associados ao tratamento equoterapêutico”, registrada com o nº 426, sob a responsabilidade de Vicente de Paula Antunes Teixeira – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, em reunião de 21/07/2017.

Finalidade	( ) Ensino ( x ) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	01/08/2017 à 01/08/2018
Espécie/Linhagem/Raça	Equinos
Nº de animais	03
Peso/idade	380 kg/ 10 anos
Gênero	Machos
Origem	Centro de Equoterapia Dr. Guerra, Av. Milton Campos 350, Amoroso Costa. Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba – APAE

*Aldo Rogel Aquiles Rodrigues*  
 Prof. Dr. Aldo Rogel Aquiles Rodrigues  
 Coordenador da CEUA

*Recebido em  
 Uberaba, 27 de  
 julho de 2017  
 Profa. Dr. Edneia*

## ANEXO C

14/11/2017

Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos

USUÁRIO: anapaulaespindula | SUBMISSÕES: 002 | PENDÊNCIAS: 000 | Perfil: Painel

SAIR

PT | ES | EN

NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO

BUSCA AVANÇADA

HOME / SUBMISSÕES / SUMÁRIO / TRIAL: RBR-2KW6P9 USO DA EQUOTERAPIA PARA MELHORA DA RESPIRAÇÃO, BATIMENTOS CARDÍACOS, EQUILÍBRIO E MUSCULATURA EM PACIENTES IDOSOS

---

USUÁRIO: anapaulaespindula | SUBMISSÕES: 002 | PENDÊNCIAS: 000 | Perfil: Painel

SAIR

PT | ES | EN

NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO

HOME / SUBMISSÕES

**Enviar um novo ensaio clínico**

Escolha uma das formas abaixo para enviar um novo ensaio clínico

[Completando o formulário de submissão.](#)

[Enviar um arquivo XML.](#)

**Suas submissões**

NOVA SUBMISSÃO

Data de criação	Título da Submissão	Situação
2014/07/21 11:58	Uso da equoterapia como ferramenta na melhora da oxigenação sanguínea, variabilidade da frequência cardíaca, equilíbrio... (Atualizar)	aprovado
2017/10/20 14:18	Análise eletromiográfica de tronco e membros inferiores na Equoterapia em comparação com a marcha independente de...	rescunho



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 na abertura	_____ mm	_____ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva:

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões:

- a. Excursão lateral direita \_\_\_\_\_ mm  
 b. Excursão lateral esquerda \_\_\_\_\_ mm  
 c. Protrusão \_\_\_\_\_ mm

Tabela abaixo para os itens "a", "b" e "c".

<i>Dor Muscular</i>				<i>Dor Articular</i>			
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 de linha média \_\_\_\_\_ mm

Direito	Esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	Nenhum	Estalido	Crepitação Grosseira	Crepitação Leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	Nenhum	Estalido	Crepitação Grosseira	Crepitação Leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES PARA OS ITENS DE 8 A 10

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

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

8. Dor muscular, extra oral, com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Temporal (posterior) "Parte de trás da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) "Meio da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) "Parte anterior da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) "Bochecha/abaixo do zigoma"	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) "Bochecha/lado da face"	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) "Bochecha/linha da mandíbula"	0 1 2 3	0 1 2 3
g. Região mandibular posterior (Estilo-hioide/região posterior do digástrico) "Mandíbula/região da garganta"	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular Pterigoide medial/supra hioide/região anterior do digástrico) "abaixo do queixo"	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Pele 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 pterigoide 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

11. Variáveis oclusais:

overbite \_\_\_\_\_ mm    overjet \_\_\_\_\_ mm

Sensibilidade à percussão    0   1

Cárie dental    0   1

Angle    1   2   3

Dentes anteriores \_\_\_\_\_

Dentes posteriores \_\_\_\_\_

Guia de desocclusão em lateralidade 1) Canina. 2) Anteriores. 3) Anterior-posterior. 4) Posterior.

Guia de desocclusão em protrusão 1) Canina. 2) Anteriores. 3) Anterior-posterior. 4) Posterior.

Deslize em cêntrica \_\_\_\_\_