**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**

MATEUS SGOBI CAZAL

**Análise da função mastigatória de sujeitos com disfunção
temporomandibular crônica por meio da eletromiografia de
superfície, eficiência mastigatória (Método Colorimétrico)
e força de mordida**

**Ribeirão Preto - SP
2018**

MATEUS SGOBI CAZAL

Análise da função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular crônica por meio da eletromiografia de superfície, eficiência mastigatória (Método Colorimétrico) e força de mordida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Área de Concentração: Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Moreira
Rodrigues da Silva

Ribeirão Preto - SP

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

Cazal, Mateus Sgobi.

Análise da função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular crônica por meio da eletromiografia de superfície, eficiência mastigatória (Método Colorimétrico) e força de mordida - Ribeirão Preto, 2018.

141p.: il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Departamento de Odontologia Restauradora. Área de concentração: Dentística.

Orientador: Silva, Marco Antonio Moreira Rodrigues da

1. Transtornos da articulação temporomandibular. 2. Eletromiografia. 3. Mastigação. 4. Força de mordida

Este trabalho de pesquisa foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Sistema Estomatognático do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo.

CAZAL, M. S. **Análise da função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular crônica por meio da eletromiografia de superfície, eficiência mastigatória (Método Colorimétrico) e força de mordida.** Tese (Doutorado em Dentística). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

BANCA EXAMINADORA

Aprovado em ____/____/____

1) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

2) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

3) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

4) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

5) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho à **Deus** e ao mestre **Jesus**, que com muito amor me concedem esta oportunidade. A todos meus **Guias** protetores que me acompanham e sempre me protegem, amparam e iluminam.

Dedico à minha amada esposa **Janaína**, sempre aberta a ouvir, orientar, incentivar e me acalmar em cada novo dia desta caminhada. Agradeço a Deus por você estar ao meu lado e peço que eu seja abençoado com sua companhia por toda eternidade. Te amo!

Dedico às minhas amadas filhas. À **Ana Luiza**, que me surpreende com suas palavras de amor, me auxiliando a tomar decisões corretas, e sua paciência ao me fazer companhia em todos os momentos. À **Letícia**, que me abençoa todos os dias com sua inocente doçura a cada ida e vinda. Amo vocês, presentes de Deus e razão da minha vida!

Dedico aos meus avós, **Vó Nenê** e **Vô Gilim**, por toda lágrima de saudade que derramo por vocês. Serei eternamente grato pelo amor que me proporcionam!

Dedico aos meus pais, **Vagner** e **Eliana**, pelo exemplo de caráter, força, inteligência, trabalho e amor, sempre disposto à todas as necessidades. Agradeço por toda confiança, oportunidades e amor por toda a vida!

Dedico aos meus irmãos **Tiago** e **Lucas**, minhas cunhadas **Milena** e **Bárbara** e aos meus sobrinhos **Vinícius** e **Vicente**. Obrigado, por tudo! Amo vocês! Unidos somos inquebráveis!

Aos meus sogros **Luiz** e **Sueli**, pelas palavras de otimismo e incentivo. Agradeço pela confiança e pela prontidão em ajudar sempre que necessário!

Amo vocês e obrigado por tudo!

Agradecimientos

Agradeço imensamente, ao meu orientador **Prof. Dr. Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva** e à **Profa. Dra. Ana Maria Bettoni Rodrigues da Silva**. Agradeço, pois me abriram as portas da odontologia, em especial das áreas de oclusão e disfunção temporomandibular e dor orofacial, me fazendo amar e respeitar nossa profissão, assim como todos aqueles que nos confiam o cuidado. Agradeço pela amizade e confiança ao longo desses anos!

Ao amigo **Prof. Dr. Wilson Mestriner Junior**, por estar ao meu lado nos momentos importantes de minha vida. Sempre com boas palavras, bons ensinamentos e inspirações. Agradeço pela disponibilidade da utilização da infraestrutura do Laboratório de Eficiência Mastigatória da FORP/ USP.

Ao **Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto**, grande referência pessoal na odontologia e coordenador do programa de pós-graduação do Departamento de Odontologia Restauradora. Agradeço por todos ensinamentos e oportunidades a mim concedidos. Agradeço também, pela disponibilidade da utilização da infraestrutura do Laboratório de Endodontia da FORP/ USP durante o curso doutorado.

Ao **Prof. Dr. César Bataglion** e **Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Mazzetto**, por todos os ensinamentos e vivências na área da oclusão e da disfunção temporomandibular e dor orofacial, assim como da disponibilidade da utilização da infraestrutura do SODAT da FORP/ USP.

Ao **Prof. Dr. Osvaldo de Freitas** da FCFRP/ USP, pela colaboração com o desenvolvimento deste trabalho.

À **Profa. Dra. Regina Guenka de Palma-Dibb**, pelos ensinamentos concedidos. Agradeço disponibilidade de utilização da infraestrutura do Laboratório de Dentística da FORP/ USP, durante o curso de doutorado.

Ao **Prof. Dr. Ricardo Faria Ribeiro**, pela disponibilidade de utilização do Laboratório de Estudos Biomecânicos em Próteses e Implantes do Departamento de Materiais Dentários e Próteses da FORP/ USP, durante o curso de doutorado.

À todos os integrantes do **LAPESE**, em especial à **Laís Valencise Magri** e **Melissa de Oliveira Melchior**, pela amizade, colaboração e empenho em todas as etapas deste trabalho.

Aos amigos **Álvaro Augusto Junqueira Júnior**, **Bruno Henrique Figueiredo Matos**, **Lourenço de Moraes Rego Roselino** e **Paulo André Yamim**, por estarem sempre prontos a qualquer necessidade ao longo desses anos.

À todos os **pacientes** e **voluntários** que participaram da pesquisa e que me possibilitaram a finalizar este trabalho.

À **CAPES** pela bolsa de estudos concedida.

Ao **Sr. Dorival Gaspar**, por ter contribuído com excelência para a realização deste trabalho.

À todos os professores e funcionários do **Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, em especial ao **Sr. Carlos Feitosa dos Santos**.

À **Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva**, que em seu nome agradeço a todos os professores e funcionários da **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo**.

À todos vocês que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigado!

Epigrafe

“Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas”

Antoine de Saint-Exupéry

Resumo

CAZAL, M. S. **Análise da função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular crônica por meio da eletromiografia de superfície, eficiência mastigatória (Método Colorimétrico) e força de mordida.** Ribeirão Preto, 2018. 141p. Tese (Doutorado em Dentística). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular (DTM) dolorosa crônica por meio dos exames de eletromiografia de superfície (EMG), teste de eficiência mastigatória (EM) pelo Método Colorimétrico com cápsulas mastigatórias e força de mordida (FM), e verificar se: a DTM compromete a função mastigatória, ocasionando perda da EM e da FM; se há alteração da atividade eletromiográfica e do equilíbrio muscular durante a mastigação nestes sujeitos com DTM crônica; se as DTM influenciam na FM dos sujeitos acometidos. A amostra foi constituída por 60 sujeitos adultos de ambos os sexos com média de idade de 29,01 anos, classificados pelo protocolo *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD)* e divididos em dois grupos: Grupo 1 (Grupo Controle), composto por 30 indivíduos livres de sinais e sintomas de DTM e sem qualquer classificação segundo o DC/TMD; Grupo 2 (Grupo DTM) composto por 30 indivíduos classificados como portadores de DTM crônica, segundo o DC/TMD. Posteriormente, foram submetidos ao questionário de auto percepção da dificuldade e habilidade mastigatória; seguidos da análise EMG estática e dinâmica (Eletromiógrafo *Freely - De Götzén srl; Legano, Milano, Italy*) com a mastigação de materiais de diferentes texturas (goma, passas, cápsula e amendoim) e dos testes de EM (Sistema de avaliação da Eficiência Mastigatória - ME-mastig – FORP, FCFRP/USP) e de FM (Dinamômetro eletrônico Kratos, modelo DDK/M - Kratos Equipamentos, São Paulo, Brasil). Os dados experimentais foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA - $p \leq 0,05$) para os valores de EMG, EM e FM. A amostra do G2, foi composta predominantemente por sujeitos apresentando as DTM do tipo mialgias, sendo dor miofascial com dor referida e artralguas, ambas bilaterais, de intensidade moderada (VAS = $5,01 \pm 1,88$). Não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes entre todos os índices eletromiográficos estáticos, quando comparado os resultados entre os grupos. Para os índices EMG dinâmicos, foi identificada diferença entre os grupos para o índice

IMPACTO, nos quais os valores obtidos no G1 (controle) foram superiores ao G2 (DTM). A presença das DTM proporcionou valores de EM menores quando comparados ao grupo controle ($p= 0,001^*$). Não foram evidenciadas diferenças significantes entre os valores de FM entre os grupos estudados ($p=0,6$). A DTM dolorosa crônica promove redução da eficiência mastigatória, todavia não altera a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior nas provas estática e de mastigação, bem como não reduz a força de mordida molar máxima. Apesar da não modificação dos padrões funcionais (EMG e FM), há um prejuízo evidente na eficiência mastigatória, provavelmente relacionada à presença da dor e dos demais sinais e sintomas, ou seja, mesmo com o desconforto presente os sujeitos com DTM desempenham a mastigação, uma função de caráter vital, com padrões funcionais semelhantes a sujeitos controle, porém com eficiência reduzida.

Palavras-chave: Transtornos da articulação temporomandibular. Eletromiografia. Mastigação. Força de mordida.

Abstract

CAZAL, M. S. **Analysis of the masticatory function of subjects with chronic temporomandibular dysfunction using surface electromyography, masticatory efficiency (Colorimetric Method) and bite force.** Ribeirão Preto, 2018. 141p. Tese (Doutorado em Dentística). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the masticatory function of subjects with chronic painful temporomandibular dysfunction (TMD) through surface electromyography (EMG) tests, masticatory efficiency test (ME) using the Colorimetric Method with masticatory capsules and bite force (BF), and verify if: DTM compromises the masticatory function, causing loss of ME and BF; if there is alteration of electromyographic activity and muscle balance during mastication in these subjects with chronic TMD; if the TMD influence the BF of the affected subjects. The sample consisted of 60 adult subjects of both sexes with mean age of 29.01 years, classified by the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD) and divided into two groups: Group 1 (Control Group), composed of 30 individuals free of signs and symptoms of TMD and without any classification according to the DC/ TMD; Group 2 (DTM Group) composed of 30 individuals classified as having chronic TMD, according to the DC/ TMD. Subsequently, they were submitted to the self-perception of difficulty and masticatory ability questionnaire; followed by static and dynamic EMG analysis (Electromiograph Freely - De Götzen srl; Legano, Milano, Italy) with the chewing of materials of different textures (gum, raisins, capsule and peanut) and the ME - ME-mastig - FORP, FCFRP / USP) and BF (Kratos electronic dynamometer, model DDK / M - Kratos Equipments, São Paulo, Brazil). The experimental data were analyzed statistically by the Analysis of Variance (ANOVA - $p \leq 0.05$) for the EMG, ME and BF values. The G2 sample was predominantly composed of subjects presenting TMDs of the myalgias type, being myofascial pain with referred pain and arthralgias, both bilateral, of moderate intensity (VAS = 5.01 ± 1.88). There were no statistically significant differences between all the static electromyographic indices, when the results between the groups were compared. For the dynamic EMG indexes, a difference was identified between the groups for the IMPACT index, in which the values obtained in G1 (control) were higher than G2 (TMD). The presence of TMD provided lower ME values when compared to the

control group ($p= 0.001^*$). There were no significant differences between FM values between the groups studied ($p= 0.6$). The chronic painful TMD promotes a reduction in masticatory efficiency, but does not alter the electromyographic activity of the masseter and anterior temporal muscles in the static and chewing tests, nor does it reduce the maximum molar bite force. Despite the non-modification of functional patterns (EMG and BF), there is an evident loss in masticatory efficiency, probably related to the presence of pain and other signs and symptoms, that is, even with the present discomfort the subjects with TMD perform chewing, a function of vital character, with functional patterns similar to control subjects, but with reduced efficiency.

Keywords: Temporomandibular joint disorders. Electromyography. Mastication. Bite force.

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Escala Visual Analógica (VAS).....	69
Figura 2.	Eletromiógrafo Freely e eletrodos de superfície.....	70
Figura 3.	Roletes de Algodão utilizados para os testes de normalização.....	70
Figura 4.	Goma de mascar utilizada para o teste dinâmico.....	71
Figura 5.	Uva passas utilizadas para o teste dinâmico.....	71
Figura 6.	Cápsulas mastigatórias - Sistema de avaliação da Eficiência Mastigatória.....	72
Figura 7.	Amendoins utilizados para o teste dinâmico.....	72
Figura 8.	Dinamômetro eletrônico Kratos para determinação da força de mordida.....	73
Figura 9.	Posicionamento dos eletrodos de superfície.....	74
Figura 10.	Teste de Força de Mordida.....	76
Figura 11.	Gráfico de pizza obtidos a partir do software EMA.....	77
Figura 12.	Gráfico de <i>Lissajous</i> obtidos a partir do software MAST08 - <i>Differential Lissajous Eletromyography</i>	79
Figura 13.	Cápsula após ser triturada durante o teste dinâmico.....	80
Figura 14.	Conteúdo da cápsula mastigatória antes da diluição.....	81
Figura 15.	Filtragem da solução de dissolução do conteúdo da cápsula com água.....	81
Figura 16.	Espectrofotômetro UV Visível utilizado para determinar a EM.....	82

Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Composição básica dos grânulos de fucsina.....	80
Tabela 2.	Auto percepção da intensidade de dor através da Escala Visual Analógica (VAS) relatada pelos sujeitos do G2 (DTM).....	87
Tabela 3.	Diagnósticos obtidos a partir do <i>DC/TMD Examination Form</i>	87
Tabela 4.	Dificuldade mastigatória para diferentes alimentos relatadas pelos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) a partir da aplicação do questionário durante a anamnese.....	88
Tabela 5.	Características da alimentação atual dos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) quanto às classes de alimentos ingeridos relatados a partir do questionário empregado na anamnese.....	88
Tabela 6.	Características da mastigação dos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) quanto ao lado de preferência mastigatória; posicionamento dos lábios; ruído mastigatório; ingestão de líquido durante a alimentação; presença de dor ou desconforto, ruído articular ou dificuldade mastigatória; escape de alimentos durante a mastigação e a predominância da consistência dos alimentos consumidos, relatados a partir do questionário empregado na anamnese.....	89
Tabela 7.	Auto percepção da maneira, velocidade e capacidade da mastigação relatados pelos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) a partir do questionário empregado na anamnese.....	90
Tabela 8.	Auto percepção da eficiência mastigatória através da utilização da Escala Visual Analógica (VAS) relatados pelos sujeitos do G1 (controle) e G2 (DTM) durante a anamnese.....	90
Tabela 9.	Resultados Eletromiográficos – Teste de Normalização X Teste Estático (ANOVA).....	91
Tabela 10.	Resultados dos testes EMG dinâmicos – Média e desvio padrão dos valores dos Índices EMG obtidos durante a mastigação de goma, passas, cápsulas e amendoim, pelo G1(controle) e G2 (DTM)	92
Tabela 11.	ANOVA – Índices EMG Dinâmicos e suas diferença entre os materiais; grupos e a interação material*grupo.....	95
Tabela 12.	Valores de concentração de fucsina liberados (µg/ml) correspondendo à Eficiência Mastigatória obtidos após a mastigação das cápsulas durante a mastigação habitual, direita e esquerda.....	95
Tabela 13.	ANOVA – Eficiência Mastigatória e suas diferenças entre lados da mastigação, grupo e sexo.....	96

Tabela 14.	ANOVA – Eficiência Mastigatória – interações duplas e triplas - Grupo*Sexo; Grupo*Lado; Lado*Sexo e Grupo*Lado*Sexo.....	96
Tabela 15.	Valores dos testes de Força de Mordida direita e esquerda em Kgf.....	96
Tabela 16.	ANOVA – Força de Mordida e suas diferenças entre lados, grupo e sexo.....	96
Tabela 17.	ANOVA – Força de Mordida – interações duplas e triplas - Grupo*Sexo; Grupo*Lado; Lado*Sexo e Grupo*Lado*Sexo.....	97

Lista de Abreviaturas e Siglas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%BAL	Porcentual de Balanceio
%TRAB	Porcentual de Trabalho
ASSIM	Assimetria
ATM	Articulação temporomandibular
ATTIV	Ativação
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CICLO	Número de ciclos mastigatórios
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
DC/ TMD	<i>Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders</i>
Dif.	Diferenças
DTM	Disfunções temporomandibulares
ECONF	Elipse de confiança
EM	Eficiência Mastigatória
EMA	<i>Electrical Myograph Analyzer</i>
EMG	Eletromiografia
EPAD	Elipse Padrão
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FCFRP/USP	Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto
FM	Força de Mordida
FORP/ USP	Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
FREQ	Frequência mastigatória
G1	Grupo 1 (Controle)
G2	Grupo 2 (DTM)
IASP	<i>International Association for the Study of Pain</i>
IMAPCT%	Porcentual de Impacto
IMPACT	Total da Atividade Elétrica
IMPACT	Impacto
LAPESE	Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Sistema Estomatognático
Mass	Músculo masseter

MIH	Máxima Intercuspidação Habitual
MODMAX	Módulo Máximo
MODMED	Módulo Médio
NS	Não Significante
OPPERA	<i>Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment</i>
POC	<u>Percentage Overlapping Coefficient</u>
PVC	Policloreto de Vinila
RDT/ TMD	<i>Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders</i>
RMS	Root-mean-square
SIG	Significante
SMI	Simetria mastigatória
SODAT	Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Temp	Músculo temporal
TORQUE	Índice de torção da mandíbula
TORS	Índice de deslocamento lateral da mandíbula
VAS	Escala Visual Analógica

Sumário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	45
2. OBJETIVOS	55
2.1. Objetivo Geral	57
2.2. Objetivos específicos	57
3. HIPÓTESE	59
4. MATERIAL E MÉTODO	63
4.1. Desenho do estudo	65
4.2. Considerações Éticas	65
4.3. Seleção da Amostra	65
4.3.1. Fluxograma dos participantes	67
4.3.2. Critérios de Inclusão	67
4.3.2.1. Grupo 1 - Grupo Controle	67
4.3.2.2. Grupo 2 - Grupo DTM	67
4.3.3. Critérios de Exclusão	68
4.4. Procedimentos	68
4.4.1. Procedimentos Clínicos	68
4.4.1.1. Exame Clínico	69
4.4.1.2. Material	69
4.4.1.3. Registros Eletromiográficos	73
4.4.1.4. Obtenção da Força de Mordida Molar Máxima	75
4.4.2. Procedimentos Laboratoriais	76
4.4.2.1. Leituras e interpretações dos Exames Eletromiográficos	76
4.4.2.1.1. Teste de Normalização e Teste Estático	76
4.4.2.1.2. Teste Dinâmico	77
4.4.2.2. Obtenção dos Valores de EM pelo Método Colorimétrico	79

4.4.2.2.1. Composição das cápsulas.....	79
4.4.2.2.2. Avaliação das cápsulas por espectrofotometria visível.....	80
4.4.3. Análise estatística dos dados.....	82
5. RESULTADOS.....	85
5.1. Diagnósticos obtidos a partir do DC/TMD.....	87
5.2. Resultado do questionário de dificuldade mastigatória.....	87
5.3. Auto percepção da Habilidade Mastigatória pela Escala Visual Analógica.....	90
5.4 Resultados do teste de EMG estático.....	90
5.5. Resultados do teste de EMG dinâmicos.....	91
5.6. Resultados dos testes de Eficiência Mastigatória.....	95
5.7. Resultados dos testes de Força de Mordida.....	96
6. DISCUSSÃO.....	99
7. CONCLUSÕES.....	113
REFERÊNCIAS.....	117
ANEXOS.....	129

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Disfunções temporomandibulares (DTM) é o termo coletivo empregado para definir um conjunto heterogêneo de condições envolvendo as articulações temporomandibulares (ATM), os músculos mastigatórios e as estruturas associadas. Dentre os sinais e sintomas que as DTM apresentam, destacam-se as dores na face e na região periauricular, limitações e desvios nos movimentos mandibulares, ruídos e crepitações articulares (LIST; JENSEN, 2017).

Desde a descrição mais antiga presente na literatura, na qual Annandale em 1887, a definiu como problemas mecânicos do disco da ATM e, em 1934, Costen a relacionou a certas maloclusões e a fatores dentários, historicamente de forma errônea, as DTM foram relacionadas a problemas dentários, das ATM ou da região da orelha (OHRBACH; DWORKIN, 2016). Atualmente ainda é comum, alguns médicos, dentistas e pacientes, utilizarem o termo “ATM” para se referirem as DTM (OHRBACH; DWORKIN, 2016).

A dor crônica é a principal responsável pela procura por tratamento das DTM a qual geralmente está associada a outros problemas de saúde geral, psicológicos, psiquiátricos, dentre outros que comprometem a qualidade de vida das pessoas (LIST; JENSEN, 2017). As dores oriundas das DTM se assemelham ou se inter-relacionam com dores crônicas proporcionadas por enxaquecas e fibromialgia, causando intenso sofrimento aos acometidos. Por esta razão o custeio de diagnóstico e tratamento das DTM e dores orofaciais nos Estados Unidos da América (EUA) chegam à US\$ 100 bilhões por ano, segundo estimativas conservadoras (LIST; JENSEN, 2017).

A partir de 2004, os Institutos Nacionais de Saúde (*National Institutes of Health* - NIH), nos EUA, para identificar a incidência de dor craniofacial e DTM e seus fatores de risco, solicitaram propostas para financiamento de estudos de coorte prospectivo com a finalidade de aplicar a concepção de modelo biopsicossocial à DTM dolorosa. Esta proposta seria a tentativa de superar os conceitos biomecânicos prevalentes da DTM. Tal financiamento atendeu ao apelo realizado por Stohler, em 2004, que sinalizou para a necessidade das pesquisas se distanciarem das “perseguições de contatos oclusais” e direcionarem-se aos “alelos de vulnerabilidade”, que são os fatores ambientais, comportamentos de risco e

susceptibilidade genética que envolvem os pacientes com DTM (STOHLER, 2004; SLADE et al., 2016).

Em 2006, foi inscrito o primeiro participante no projeto intitulado Dor Orofacial: Avaliação Prospectiva e Avaliação de Risco (*Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment* - OPPERA), que totalizou 4.346 participantes e se estendeu por mais de uma década proporcionando dezenas de artigos científicos decorrentes (SLADE et al., 2016).

Recentemente, a partir desse estudo, List e Jensen em 2017, fazendo referências a Slade e colaboradores., 2016, definiram a DTM como uma “*disfunção complexa com comorbidades sobrepostas de sinais e sintomas físicos, bem como alterações comportamentais, estados emocionais e interações sociais como manifestações de desregulação geral do sistema nervoso central*”. Esta definição representa a aceitação a uma “*etiologia multifatorial e ao uso generalizado do modelo biopsicossocial da DTM dolorosa*”. (SLADE et al., 2016; LIST; JENSEN, 2017).

Apesar da alta prevalência da DTM e seu impacto econômico com os investimentos em pesquisas, diagnóstico e tratamentos, o Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro não inclui as dores orofaciais e DTM em sua política nacional de saúde. A publicação realizada pelo Ministério da Saúde intitulada “Projeto SBBrasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – Resultados Principais” (BRASIL, 2012) não contempla esta área de grande importância pela correlação existente com demais áreas odontológicas e de saúde geral.

O controle dos fatores de risco para DTM seria um primeiro passo para reduzir os custos dos cuidados de saúde, que são 60% maiores para os pacientes com DTM do que para os pacientes de cuidados primários de saúde (WHITE; WILLIAMS; LEBEN, 2001).

O *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/TMD* (DWORKIN; LERESCHE, 1992) foi o primeiro protocolo de diagnóstico que contemplou o modelo de dor biopsicossocial da DTM, sendo traduzida em 22 idiomas e inúmeras citações na literatura científica (OHRBACH; DWORKIN, 2016; LIST; JENSEN 2017). Porém, como seu objetivo inicial foi a pesquisa, como seu título apresenta, este protocolo não foi bem aceito no campo clínico, ignorando seu potencial de diagnóstico e tratamento baseado em evidências clínicas (OHRBACH; DWORKIN, 2016).

Com o crescente número de publicações de pesquisas clínicas baseadas em evidências que apresentavam distanciamento das teorias divergentes, a comunidade científica, a partir dos processos de validação e subsequentes revisões do RDC/ TMD, que incluíram pesquisadores clínicos e clínicos reconhecidos, apresentou o *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD)* (SCHIFFMAN et al., 2014) como um modelo de diagnóstico que rompe a barreira entre a pesquisa e a clínica. Desta forma, em comparação ao RDC/ TMD, o DC/ TMD representa um avanço para um sistema baseado em evidências com maior validade no ambiente clínico.

O DC/ TMD, classificam as DTM: em disfunções relacionados ao tipo de dor; distúrbios articulares ou da ATM; doenças articulares degenerativas e; subluxações. As DTM relacionadas ao tipo de dor, são divididas em três subgrupos: dores musculares; dores articulares e dor de cabeça atribuída à DTM.

A dor, definida pela A IASP (*International Association for the Study of Pain*) como “*uma experiência sensorial e emocional desagradável associada ao dano tecidual real ou potencial, ou descrita em termos de tal dano*” (IASP TAXONOMY, 1994), é de difícil descrição e mensuração, sendo caracterizada como crônicas as que persistem por mais de seis meses independente de sua origem (OKESON, 2006).

As dores musculares ou mialgias, são os tipos mais comuns de dores relacionadas às DTM, presente em 80% dos pacientes com DTM (LIST; JENSEN, 2017) podem ser mialgia local, quando a dor que deve ser familiar para o paciente está localizada no local da palpação; ou dor referida, quando a palpação proporciona a dor local no músculo palpado somado à dores em locais distantes da palpação, como em outros músculos, dentes ou ATM, por exemplo (LIST; JENSEN, 2017).

As dores articulares ou artralguas, são comumente associadas às mialgias, e apenas em casos raros, aproximadamente 2% dos casos, ocorrem isoladamente. Como o próprio nome refere, as artralguas, são caracterizadas como a resposta positiva à palpação da região das ATM (LIST; JENSEN, 2017).

A dor de cabeça atribuída à DTM representa um conjunto de condições álgicas na região temporal secundárias à algum tipo de DTM, desencadeadas ou exacerbadas pelos movimentos, função ou parafunções mandibulares. Para confirmação deste diagnóstico, este tipo de dor de cabeça deve ser reproduzível pela estimulação do sistema mastigatório, e deve ser eliminada a possibilidade de

outros diagnósticos de cefaleia. Para isto se faz necessário diálogo entre cirurgiões dentistas, neurologistas e especialistas em cefaleias. Com a confirmação diagnóstica para dores de cabeça atribuídos à DTM, o tratamento é direcionado para a DTM (LIST; JENSEN, 2017).

As disfunções articulares estão presentes quando ocorrem disfunções biomecânicas do complexo côndilo-disco articular. Os deslocamentos dos discos são muito prevalentes na população e estão presentes em 10% dos adolescentes e em 30% dos adultos saudáveis. Já em pacientes com DTM a prevalência sobe para 20% em adolescentes e 40% em adultos (LIST; JENSEN, 2017).

As disfunções articulares podem ser classificadas em deslocamentos do disco com redução; deslocamentos do disco com redução e travamento intermitente; deslocamento do disco sem redução com limitação de abertura bucal e deslocamentos do disco sem redução e ausência de limitação de abertura bucal (LIST; JENSEN, 2017).

A artrite/ osteoartrite é a doença inflamatória do tecido cartilaginoso e ósseo das ATM. A artrose/ osteoartrose é a doença degenerativa da ATM onde ocorre a perda do tecido cartilaginoso e ósseo com remodelação simultânea do tecido ósseo subjacente. Pacientes relatam crepitações durante os movimentos mandibulares, o que é facilmente identificado pelo exame clínico. A tomografia computadorizada pode confirmar este achado (LIST; JENSEN, 2017).

As subluxações, são luxações articulares incompletas, são de fácil identificação clínica, pois se caracterizam por travamentos abertos, onde as superfícies articulares mantêm contato parcial, no qual o côndilo pode retornar à fossa glenoíde, posição de fechamento, de maneira voluntária ou através da auto-manipulação. Esta condição ocorre quando o côndilo ultrapassa a eminência articular e fica impedido de retornar à fossa articular da maxila, podendo ser agudas, não podendo ser auto-reduzidas, crônicas, também denominada de deslocamento habitual ou recorrente (SRINATH et al., 2017).

Neste contexto, o paciente que procura tratamento para as DTM, em sua maioria mulheres em uma faixa etária entre 20 a 40 anos, apresenta como principais queixas as alterações funcionais associadas a dor (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; MAGRI et al., 2017).

A mastigação, definida por Catttoni em 2005, como sendo o *“ato de morder, triturar e mastigar o alimento; é considerada um processo fisiológico*

extremamente complexo que envolve atividades neuromusculares que dependem do desenvolvimento do complexo craniofacial, do sistema nervoso central e da oclusão dentária” (CATTONI, 2005).

A mastigação, de caráter vital se apresenta como uma das mais importantes funções do sistema estomatognático, pois representa a fase inicial do processo digestório (ENGELN; FONTIJN-TEKAMP; VAN DER BILT, 2005; PICINATO-PIROLA; MELLO-FILHO; TRAWITZKI, 2012) sendo regulado pelo sistema nervoso central e periférico (HIRANO; HIRANO; HAYAKAWA, 2004).

O comprometimento da função mastigatória com limitações da função, é uma queixa frequente dos pacientes com DTM que procuram tratamento, é influenciada diretamente pela gravidade das DTM, e envolve uma adaptação e coordenação dos movimentos mandibulares, como uma tentativa consciente ou inconsciente de evitar o estímulo doloroso (FERREIRA; SILVA; FELÍCIO, 2009; RODRIGUES et al., 2015; MAPELLI et al., 2016). Esta limitação é afetada por uma interação complexa direta, como a dor dental e outras características bucal; e indiretas, como problemas articulares e susceptibilidade do indivíduo (RODRIGUES et al., 2015).

Na tentativa de compreensão das alterações funcionais e clínicas relacionadas à DTM e suas consequências, é comum observar em pesquisa a utilização de instrumentos de avaliação como a eletromiografia de superfície (EMG) dos músculos mastigatórios (TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012; MAPELLI et al., 2016; CHAVES, et al., 2017; SÓJKA et al., 2017), testes de eficiência mastigatória (EM) (CARRASCO et al., 2008; RODRIGUES et al., 2015) e testes de força de mordida (FM) (IKEBE et al., 2006; LIMA LUCAS et al., 2017; GOIATO et al., 2017).

A EMG se apresenta como uma importante ferramenta na complementação diagnóstica para os casos de DTM, uma vez que com ela é possível detectar os potenciais elétricos durante a função dos músculos esqueléticos (CHAVES, et al., 2017; SODERBERG; KNUTSON, 2000). Estes potenciais podem ser analisados com cada músculo isoladamente ou em conjunto durante determinada função e identificar a coordenação neuromuscular do indivíduo (MARCHIORI; VITTI, 1996). A EMG fornece resultados objetivos da função muscular do sistema estomatognático (SÓJKA et al., 2017).

Na odontologia a EMG, quando utilizada com conhecimento e critérios, e associada à uma avaliação clínica e exame físico minucioso, torna-se uma ferramenta adequada para análise da função neuromuscular. Hugger e colaboradores em 2012, realizaram uma revisão de literatura sobre EMG e afirmaram: *“a EMG de superfície pode fornecer dados objetivos, documentáveis, válidos e reproduzíveis sobre a condição funcional dos músculos mastigatórios de um paciente”* (HUGGER et al., 2012).

Embora, exista crítica quanto à utilização da EMG para diagnóstico das DTM, é importante salientar sua importância quanto complementação diagnóstica e como ferramenta para identificar o padrão de contração muscular, e não para determinar se o indivíduo é ou não portador de DTM (MANFREDINI et al., 2012; TARTAGLIA; FELICO; SFORZA, 2013).

A EMG é utilizada para realização de uma análise funcional dos músculos mastigatórios e suas adaptações e coordenação durante a função, a fim de buscar melhor compreensão das DTM (MAPELLI et al., 2016) e melhor elaboração do plano de tratamento (FELÍCIO et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; MAPELLI et al., 2016).

Pesquisas anteriores utilizando EMG em pacientes com DTM crônica, relataram uma menor atividade muscular (ARDIZONE et al., 2010; MAPELLI et al., 2016;), assimetria entre os lados no padrão de contração muscular (SANTANA-MORA et al., 2009; MAPELLI et al., 2016), coordenação prejudicada em máxima contração voluntária (TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012; LODETI et al., 2014; SANTANA-MORA et al., 2014; MAPELLI et al., 2016) e durante a mastigação (FELÍCIO et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; MAPELLI et al., 2016), relacionados com a gravidade dos sinais e sintomas das DTM e a própria limitação imposta pelo deslocamento do disco articular com redução (MAPELLI et al., 2016).

O conceito de “Eficiência Mastigatória” é o número de ciclos mastigatórios requeridos para reduzir o alimento a um determinado tamanho de partículas e corresponde ao grau de trituração do alimento (FELÍCIO et al., 2008).

Uma pesquisa que comparou a EM de sujeitos com DTM e saudáveis, demonstrou que mesmo com o padrão de mastigação alterado e presença de dor, os sujeitos com DTM podem desenvolver alterações neuromusculares e adaptativas para preservar suas funções vitais, desta forma, exigem maiores esforços o que

pode resultar em valores de EM aumentados, quando comparados à sujeitos saudáveis (RODRIGUES et al., 2015).

Dentre os métodos para determinação da EM utilizados, tanto em pesquisas quanto na prática clínica, o método que utiliza cápsulas mastigatórias padronizadas que é denominado Método Colorimétrico ou da Espectrofotometria Visível, vem proporcionando maior praticidade e confiabilidade para aplicações clínicas e em pesquisa (MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006; SÁNCHEZ-AYALA et al., 2015).

A capacidade de mastigação depende da ação dos músculos elevadores da mandíbula, pelo sistema nervoso, esquelético e dental é relacionada com a FM (SHIAU; WANG, 1993; PALINKAS et al., 2010). A FM, que em testes com dinamômetros é obtida a partir da determinação da força oclusal máxima, auxilia no diagnóstico correto da função mastigatória, podendo ainda estar relacionada à EM (OKIYAMA, 2003; IKEBE et al., 2006; PALINKAS et al., 2010).

A Força de Mordida (FM) é um recurso utilizado para avaliação do sistema estomatognático, a fim de melhor entender este sistema e servir como comparação em condições de alterações relacionadas à coordenação neuromuscular, anatomia, entre outras que prejudiquem sua funcionalidade (KILIARIDIS et al., 1995; GALO et al., 2006; PALINKAS et al., 2010).

Portanto, este estudo teve como objetivo analisar a função mastigatória de sujeitos diagnosticados como portadores de DTM crônica por meio destes métodos consolidados na literatura científica, e verificar se esta síndrome dolorosa compromete a função mastigatória proporcionando prejuízos na EMG, EM e FM.

2. Objetivo

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Analisar a função mastigatória de sujeitos com disfunção temporomandibular dolorosa crônica por meio dos exames de eletromiografia de superfície, teste de eficiência mastigatória pelo Método Colorimétrico com cápsulas mastigatórias e força de mordida.

2.2. Objetivos específicos

- Verificar se as DTM comprometem a função mastigatória, ocasionando perda da eficiência mastigatória.
- Verificar se há alteração da atividade eletromiográfica e do equilíbrio muscular durante a mastigação nestes sujeitos com DTM crônica.
- Verificar se as DTM influenciam na força de mordida dos sujeitos acometidos.

3. Hipótese

3. HIPÓTESE

As hipóteses para este estudo foram:

- **HO:** A DTM dolorosa crônica não altera a função mastigatória, sem comprometimento dos índices eletromiográficos estáticos e dinâmicos, da força de mordida e da eficiência mastigatória.
- **H1:** A DTM dolorosa crônica altera a função mastigatória, com comprometimento dos índices eletromiográficos estáticos e dinâmicos, da força de mordida e da eficiência mastigatória.

4. Material e Método

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Desenho do estudo

Estudo observacional descritivo comparativo de corte transversal.

4.2. Considerações Éticas

O presente estudo foi uma continuidade do projeto de pesquisa “Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos para disfunção temporomandibular através da eletromiografia e da eficiência mastigatória pelo Método Colorimétrico” (CAAE: 03879912.1.0000.5419), que resultou na Dissertação de Mestrado defendida pelo mesmo autor em 2013.

Este estudo obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP), vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (CAAE: 54482016.9.0000.5419) (Anexo I).

Os sujeitos convidados que compuseram a amostra aceitaram participar da pesquisa, e não era necessário apresentarem vínculos com a instituição. Todos foram esclarecidos dos objetivos e métodos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), redigido em linguagem clara, objetiva e acessível (Anexo II).

Os pacientes selecionados para participar da pesquisa, eram provenientes do Sistema Único de Saúde (SUS) referenciados ao Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular (SODAT) do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP/ USP. Estes pacientes, tanto os incluídos na pesquisa, quanto os que não atenderam os critérios de inclusão, receberam tratamento e acompanhamento odontológico compatível com sua necessidade, dentro da área de atuação do serviço.

4.3. Seleção da Amostra

A partir de uma amostra inicial de 108 participantes, sendo 45 convidados a participar do Grupo 1 (Grupo Controle) e 63 pacientes oriundos do Sistema Único de Saúde, que aguardavam tratamento para qualquer tipo de DTM, convidados a participar do Grupo 2 (Grupo DTM), uma amostra final constituída de 60 sujeitos

adultos de ambos os sexos (30 mulheres e 30 homens) com média de idade de 29,01 anos, foram divididos nos dois grupos: Grupo 1 (Grupo Controle), composto por 30 indivíduos de ambos os sexos (15 mulheres e 15 homens); Grupo 2 (Grupo DTM) composto por 30 indivíduos de ambos os sexos (15 mulheres e 15 homens).

Os 60 sujeitos que compuseram a amostra, foram submetidos a exame clínico odontológico e seguindo a classificação proposta pelo protocolo *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD)* (SCHIFFMAN et al., 2014 - Anexo III). Posteriormente, foram submetidos ao questionário de auto percepção da dificuldade mastigatória. Para tanto, foi utilizado um questionário (ANEXO IV) baseado em partes de dois questionários validados na literatura, o a percepção de dificuldade em mastigar diferentes alimentos contidas no quadro anexado ao protocolo ProDTMMulti (*Dificuldade para mastigar*) (FELICIO et al., 2002; FERREIRA et al., 2014) e o “Avaliação miofuncional orofacial: protocolo MBGR” (GENARO et al., 2009). Para finalizar, realizaram os testes de análise EMG, testes de EM e FM.

Os tratamentos e acompanhamentos realizados aos 63 pacientes, foram realizados em 18 meses de atendimento no SODAT. A amostra foi determinada por conveniência e não foi considerado um estudo epidemiológico, por este motivo, não foram aplicados testes estatísticos para sua determinação.

4.3.1. Fluxograma dos participantes (CONSORT 2010):

4.3.2. Critérios de Inclusão

4.3.2.1. Grupo 1 - Grupo Controle

O Grupo 1, grupo controle, foi denominado de G1 (controle), foi composto por sujeitos livres de sinais e sintomas de DTM e sem qualquer classificação segundo o DC/TMD.

4.3.2.2. Grupo 2 - Grupo DTM

O Grupo 2, grupo DTM, foi denominado G2 (DTM), foi composto por pacientes classificados como portadores de DTM crônica, presentes há mais de 6 meses, segundo o DC/TMD provenientes do SUS, referenciados ao SODAT do

Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP).

4.3.3. Critérios de Exclusão

Foram excluídos pacientes com ausências dentárias que impossibilitem a realização dos exames, portadores de distúrbios neurológicos centrais ou periféricos, ou que tenham sofrido tumores e/ou traumas na região de cabeça e pescoço. Foram excluídos ainda pacientes que estão em tratamento ortodôntico, usuários de próteses dentárias parciais ou totais, sujeitos com presença de trespases horizontal e/ou vertical acentuados e discrepâncias maxilo-mandibulares.

4.4. Procedimentos

4.4.1. Procedimentos Clínicos

As avaliações e exames foram realizados no SODAT do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP).

Com a finalidade de se caracterizar descritivamente o comportamento alimentar e as percepções de dificuldade para mastigar diferentes alimentos da amostra estudada, buscou-se instrumentos válidos que pudessem contribuir com a obtenção de informações pertinentes a estes aspectos. Como as questões-alvo não foram encontradas em um único instrumento, optou-se por utilizar as questões sobre comportamento alimentar contidas no protocolo MBGR (GENARO et al., 2009) e sobre a percepção de dificuldade em mastigar diferentes alimentos contidas no quadro anexado ao protocolo ProDTMMulti (*Dificuldade para mastigar*) (FELICIO et al., 2002; FERREIRA et al., 2014). Tais protocolos foram desenvolvidos por pesquisadores da área fonoaudiológica de motricidade orofacial, cujo enfoque é dado ao funcionamento do sistema estomatognático, ou seja, “é o campo da fonoaudiologia voltado para o estudo/pesquisa, prevenção, avaliação, diagnóstico, desenvolvimento, habilitação, aperfeiçoamento e reabilitação dos aspectos estruturais e funcionais das regiões orofacial e cervical” (Comitê de

M.O/SBFa/2001). Portanto, o embasamento de tais informações a partir de protocolos desenvolvidos por profissionais com expertise nesta área, torna a caracterização confiável quanto às mesmas. Ressalta-se que não houve o interesse em compor um novo protocolo a partir dos já existentes, tendo sido assim utilizados apenas com interesse em caracterizar esta amostra em particular, neste dado momento do tempo, referenciando os respectivos autores em cada folha de coleta respondida pelos sujeitos (ANEXO IV)

Os sujeitos foram orientados a quantificar sua Habilidade Mastigatória através da Escala Visual Analógica (VAS – figura 1) a partir de uma escala de cores com escores, variando dentro de um universo zero (cor azul claro), que indica total satisfação em relação à habilidade mastigatória, ao dez (cor vermelho escuro) que indica total descontentamento em relação à habilidade mastigatória (COMERT KILIÇ et al., 2015):

Figura 1. Escala Visual Analógica (VAS).

Também foram realizados exame clínico da oclusão e em seguida, análise eletromiográfica e os testes eficiência mastigatória e de força de mordida.

4.4.1.1. Exame Clínico

Os sujeitos foram avaliados, sentados confortavelmente em cadeira odontológica, em uma sala calma e com iluminação adequada. Foi realizada a avaliação funcional da oclusão e a classificação da disfunção foi baseada no *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)* (SCHIFFMAN et al., 2014).

4.4.1.2. Material

Os materiais utilizados para este estudo foram:

- Eletromiógrafo *Freely* (*De Götzen srl; Legano, Milano, Italy*) de oito canais, adquirido em projeto FAPESP (nº04/09724-2) (Figura 2).
- Eletrodos duplos de superfície de cloreto de prata, descartáveis, bipolares, com gel autoadesivo, hipoalergênico (*Hal, Ind. Com. LTDA*) (Figura 2).

Figura 2. Eletromiógrafo *Freely* e eletrodos de superfície.

- Roletes de algodão de 10mm de espessura (*Roeko Luna número 2, Coltene: Roeko, Alemanha*) (Figura 3).

Figura 3. Roletes de Algodão utilizados para os testes de normalização.

- Goma de mascar (*Trident, Kraft Foods Brasil LTDA*): foi utilizada uma goma para realização dos testes (Figura 4).

Figura 4. Goma de mascar utilizada para o teste dinâmico.

- Uva passas – foram utilizadas 6 uvas para cada teste (mastigação direita, esquerda e habitual) totalizando 18 uvas (Figura 5).

Figura 5. Uva passas utilizadas para o teste dinâmico.

- Sistema de avaliação da Eficiência Mastigatória (ME-mastig – FORP, FCFRP/USP): foi utilizada uma cápsula para cada teste (mastigação direita, esquerda e habitual) totalizando 3 cápsulas (Figura 6).

Figura 6. Cápsulas mastigatórias - Sistema de avaliação da Eficiência Mastigatória.

- Amendoins (Grelhadito's, Santa Helena Indústria de Alimentos S. A.) - foram utilizados 12 metades de amendoins para cada teste (mastigação direita, esquerda e habitual) totalizando 36 metades de amendoins (Figura 7).

Figura 7. Amendoins utilizados para o teste dinâmico.

Os alimentos selecionados para a realização dos testes dinâmicos apresentam propriedades viscoelásticas diferentes, sendo adquiridos todos conjuntamente em quantidades suficientes para toda a pesquisa, garantindo assim similaridades referentes ao lote dos alimentos.

- Dinamômetro eletrônico Kratos, modelo DDK/M (Kratos Equipamentos, São Paulo, Brasil) (Figura 8).

Figura 8. Dinamômetro eletrônico Kratos para determinação da força de mordida.

4.4.1.3. Registros Eletromiográficos

As atividades eletromiográficas dos músculos temporais e masseter foram registradas através do posicionamento de eletrodos duplos de superfície de cloreto de prata, descartáveis, bipolares, com gel auto-adesivo, hipoalergênico de superfície aderidos à pele dos sujeitos (Hal, Ind. Com. LTDA). Para realização dos registros eletromiográficos foi utilizado o Eletromiógrafo *Freely* (De Götzens rl; Legano, Milano, Italy) de oito canais.

Inicialmente foi realizada a limpeza da pele dos indivíduos com gaze embebida em álcool 70%, livrando a superfície de impurezas, como gordura ou poluição do ar, e diminuindo a impedância elétrica que pudessem interferir na captação do sinal bioelétrico através dos eletrodos duplos de superfície, que foram posicionados da seguinte forma (Figura 09):

- Músculo masseter: após a palpação para localização do músculo durante o apertamento dental, o eletrodo foi posicionado paralelamente às fibras musculares dos músculos masseteres do lado direito e esquerdo;
- Músculo temporal porção anterior: também durante apertamento dental, a porção anterior do músculo temporal foi localizada, e o eletrodo foi posicionado paralelamente às fibras musculares do lado direito e esquerdo;
- Eletrodo terra: foi posicionado um eletrodo terra, ou eletrodo de referência, na fronte do paciente, a fim de eliminar as interferências ou ruídos do ambiente.

Figura 9. Posicionamento dos eletrodos de superfície.

Após o correto posicionamento dos eletrodos e verificação do funcionamento dos mesmos, os sujeitos receberam orientações quanto aos testes que seriam realizados. Os sujeitos foram posicionados sentados em uma cadeira confortável, proporcionando uma postura ereta (com a cabeça tendo como referência de posicionamento o plano de Frankfurt), com as plantas dos pés apoiadas no solo, e os braços apoiados sobre as pernas.

Nesta etapa, o ambiente permaneceu calmo e silencioso, com equipamentos eletrônicos desligados (aparelhos de ar condicionado, celulares entre outros), permanecendo ligados à rede elétrica apenas o eletromiógrafo, o computador permaneceu alimentado apenas pela bateria acoplada.

Os registros eletromiográficos foram realizados nas seguintes etapas:

- 1- Normalização: Máxima Contração Voluntária com roletes de algodão de 10mm de espessura (*Roeko Luna* número 2, *Coltene: Roeko*, Alemanha) posicionados entre os segundos pré-molares e primeiros molares bilateralmente por 5 segundos (foram utilizados 2 roletes).
- 2- Máxima Contração Voluntária em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH): também por 5 segundos.
- 3- Mastigação: Mastigação de alimentos previamente selecionados: goma (padrão do Software MAST08); uva passa; amendoim e a cápsula mastigatória. O teste foi realizado inicialmente em mastigação exclusiva do lado direito, seguidos de mastigação exclusiva do lado esquerdo e finalmente em mastigação habitual (livre).

Todos os exames eletromiográficos foram realizados sem alterar os eletrodos ou os cabos de posição. Foi estabelecido um período de repouso de 1 minuto entre cada teste, para que o paciente repousasse evitando a fadiga muscular.

Os testes dinâmicos foram realizados por um período de 20 segundos, determinado pelo protocolo de Eficiência Mastigatória com as cápsulas. Para análise EMG o período examinado foi de 15 segundos, determinado pelo software de análise.

Antes do início dos testes, foi pedido ao sujeito que posicionasse os materiais sobre a língua, de boca fechada, até que a coordenada para início do teste fosse sinalizada.

Finalizando, foram realizados os exames para obtenção da FM, na região de molares bilateralmente.

4.4.1.4. Obtenção da Força de Mordida Molar Máxima

O registro da Força de Mordida Molar Máxima foi obtido através do Dinamômetro eletrônico Kratos, modelo DDK/M (Kratos Equipamentos, São Paulo, Brasil). Este dinamômetro contém duas hastes na extremidade que contém dois discos próprios para a acomodação dos dentes durante a realização do teste.

Os sujeitos receberam as orientações e treinamentos adequados para a realização do exame. O dispositivo foi posicionado na região de primeiros molares e posteriormente foi solicitado para que eles aplicassem a força máxima possível durante o apertamento (Figura 10). Foram realizados os testes do lado direito e esquerdo. O aparelho fornece a informação da força máxima em Kgf através da tecla “pico”. Os valores foram anotados nos prontuários individuais.

Figura 10. Teste de Força de Mordida.

4.4.2. Procedimentos Laboratoriais

4.4.2.1. Leituras e Interpretações dos Exames Eletromiográficos

As leituras e interpretações dos exames eletromiográficos foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Sistema Estomatognático (LAPESE) do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP/USP por dois pesquisadores experientes, treinados e calibrados.

4.4.2.1.1. Teste de Normalização e Teste Estático

Por meio do instrumento computadorizado, o sinal eletromiográfico analógico foi amplificado (ganho 150, largura de banda 0-10 Hz, limite do pulso de pico-a-pico de 0 a 2000 μ V) com um amplificador com um modo de rejeição comum (CMRR= 105 dB no limite 0-60 Hz, impedância do impulso 10 G Ω), digitalizado (resolução 12b, 2230 Hz A/D frequência de amostragem), e filtrado digitalmente (filtro passa-alto em 30 Hz, passa-baixo em 400 Hz) para eliminar o ruído comum de 50-60 Hz, artefatos do movimento, a corrente direta dos eletrodos, e qualquer outra interferência. Os sinais foram calculados sobre 25ms, com a atividade muscular absoluta avaliada como a raiz quadrada da média (*root mean square – r.m.s.*) da amplitude (μ V). Os sinais eletromiográficos foram gravados para as análises futuras (FERRARIO; SFORZA, 1996; FERRARIO et al., 2004).

A partir da elaboração dos dados do teste de normalização com o teste estático, a partir do Software E. M. A. – *Electrical Myograph Analyzer* foram obtidos os seguintes índices eletromiográficos (Figura 11):

- 1- POC (Percentage Overlapping Coefficient): Os potenciais eletromiográficos foram posteriormente expressos como percentuais de medição sobre roletes de algodão e as curvas de ativação dos pares de músculos homólogos de cada pessoa foram utilizadas para fins de cálculo do índice POC (= POC, unidade: %).
- 2- TORS: Coeficiente que indica uma força com potencial componente de deslocamento lateral da mandíbula.
- 3- ASSIM (Assimetria): Quantifica a relação entre a contribuição do lado de trabalho pelo lado de balanceio.
- 4- ATTIV (Ativação): Mede a relativa contribuição do músculo masseter contra o músculo temporal anterior de ambos os lados.
- 5- TORQUE: Coeficiente que indica uma força de torção da mandíbula.
- 6- IMPACT (Total da Atividade Elétrica): Também denominado impacto, é a capacidade do sistema em produzir energia.

Figura 11. Gráfico de pizza obtidos a partir do software EMA.

4.4.2.1.2. Teste Dinâmico

A utilização da EMG para análise da mastigação foi possibilitada a partir dos sinais eletromiográficos registrados durante a mastigação deliberada de goma de mascar e, do cálculo da raiz quadrada da média (r.m.s.), foi possível computar os parâmetros de frequência mastigatória e a elipse de confiança de atividade diferencial simultânea dos músculos temporais e masseteres dos lados direito e esquerdo (gráfico *Lissajous*) (KUMAI, 1993; FERRARIO; SFORZA, 1996). A

atividade diferencial EMG de ambos lados e músculos, como uma função do tempo é então expressa por uma única variável (FERRARIO; SFORZA, 1996).

Para avaliação da mastigação, foram analisados os seguintes índices para cada alimento utilizado (goma, uva passas, amendoim e cápsulas mastigatórias), através do Software MAST08 – *Differential Lissajous Eletromyography* (Figura 12):

- 1- CICLO: Número de ciclos mastigatórios.
- 2- FREQ: Frequência mastigatória.
- 3- SMI: Valores de coordenação neuromuscular ou índice simétrico mastigatório.
- 4- ELIPSE PADRÃO: estatística descritiva e contém parte dos dados amostrais, é a elipse formada pelos potenciais diferenciais dos músculos masseter (eixo X) e temporal (eixo Y).
- 5- ELÍPSE DE CONFIANÇA: o centro da elipse corresponde aos valores médios da população, e avalia a repetibilidade de um padrão de contração muscular.
- 6- MÓDULO MÁXIMO: é o maior valor obtido dentre os módulos na análise diferencial dos músculos do lado direito e esquerdo em uma sequência mastigatória, representa a distância do centro da elipse à origem dos eixos x-y.
- 7- MÓDULO MÉDIO: valor médio dos módulos obtidos na análise diferencial dos músculos do lado direito e esquerdo em uma sequência mastigatória, representa a distância média do centro da elipse à origem dos eixos x-y.
- 8- FASE: Representa o padrão de ativação dos músculos dos lados de trabalho e balanceio, sendo o ângulo entre o eixo X e a linha que une o centro da elipse com a origem dos eixos.
- 9- IMPACT: média das atividades eletromiográficas total calculadas a partir da amplitude dos potenciais eletromiográficos em RMS registrados durante a mastigação.
- 10- IMPACT%: média da atividade eletromiográfica total calculada a partir dos potenciais eletromiográficos normalizados.
- 11- % DE TRABALHO E BALANCEIO: atividade produzida pelos músculos do lado de trabalho e do lado de balanceio.

Figura 12. Gráfico de *Lissajous* obtidos a partir do software MAST08 – *Differential Lissajous Eletromyography*.

4.4.2.2. Obtenção dos valores de EM pelo Método Colorimétrico

Os dispositivos foram desenvolvidos no Laboratório de Farmacotécnica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da USP, e as leituras do sistema de avaliação da EM no Laboratório de Eficiência Mastigatória do Departamento de Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social da FORP/USP (SANTOS et al., 2006).

4.4.2.2.1. Composição das cápsulas

Foram utilizadas para o teste de eficiência mastigatória, cápsulas de polivinil acetato, medindo 6,7 mm de espessura das paredes, 10 mm de largura, por 20 mm de comprimento (SANTOS et al., 2006).

Dentro destas cápsulas estavam os grânulos de fucsina confeccionados por processo de gotejamento, as quais apresentam 1 mm de diâmetro aproximadamente, e foram obtidas por geleificação ionotrópica de dispersão aquosa de pectina a 2%, que contém 50% de sólidos e fucsina, em solução de cloreto de cálcio 1,0 M. Após a preparação, as *beeds* foram revestidas com solução de Eudragit 5% (Eudragit E100) em uma mistura de solventes de acetona 10% em etanol absoluto. Aproximadamente, 250 mg de grânulos foram embaladas em cada cápsula de PVC (Tabela 1).

Tabela 1. Composição básica dos grânulos de fucsina.

Componentes	Peso (g) – Volume (ml)
Lactose	20,60 g
Celulose Microcristalina	36,85 g
Amido	17,10 g
Sacarose	17,10 g
Óleo Hidrogenado	8,05 g
Fucsina Básica	0,16 g
Água	60 ml
Substância de Revestimento (Eudragit E 100% a 5% em acetona)	50 ml

Durante a mastigação das cápsulas, os grânulos contidos em seu interior foram triturados e a fucsina liberada é proporcional à energia empregada durante esta trituração. O revestimento das cápsulas (PVC) não foi danificado, não havendo escape dos grânulos (*beeds*) para a cavidade bucal. Após a mastigação de cada cápsula, elas foram identificadas, armazenadas e enviadas para análise em laboratório.

4.4.2.2.2. Avaliação das cápsulas por Espectrofotometria Visível

A análise das cápsulas foi realizada no Laboratório de Eficiência Mastigatória da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo pelo técnico responsável. O conteúdo das cápsulas (Figura 13 e 14) foi dissolvido em 5 ml de água, mexendo-se constantemente por 30 segundos.

Figura 13. Cápsula após ser triturada durante o teste dinâmico.

Figura 14. Conteúdo da cápsula mastigatória antes da diluição.

Em seguida, essa solução foi filtrada com papel filtro qualitativo (Figura 15), e o corante extraído foi quantificado em nanômetros (nm) por meio espectrofotômetro UV Visível (Backman DU- 640) no comprimento de onda de 546nm (Figura 16). Assim, foi possível determinar a EM, a partir da concentração extraída de fucsina.

Figura 15. Filtragem da solução de dissolução do conteúdo da cápsula com água.

Figura 16. Espectrofotômetro UV Visível utilizado para determinar a EM.

Os valores da absorbância que foram encontrados, em nanômetros, foram transformados em concentração do corante fucsina a partir de uma curva padrão, calculados pela equação: $x = (y + 0,0045) / 0,167$, onde a variável y corresponde à absorbância da solução em 546nm e a variável x corresponde à concentração do corante em micrograma por mililitro ($\mu\text{g/ml}$).

Assim, para cada cápsula mastigada, foi obtido um valor em concentração de fucsina ($\mu\text{g/ml}$) que corresponde à EM.

4.4.3. Análise Estatística dos Dados

Os dados experimentais foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA) para os valores de EMG, EM e FM. Foi adotado $p \leq 0,05$ como nível de significância. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software *IBM SPSS Statistics* versão 17.0 (IBM, Nova Iorque, EUA).

Os valores de EMG estáticos foram submetidos à análise estatística através do Método da Análise de Variância (ANOVA) com um fator independente (Grupo). Para serem analisados, os índices POC temporal e TORS, sofreram transformações logarítmicas, os demais POC masseter, ASSIM, ATTIV, TORQUE e IMPACTO não necessitaram de transformações.

Os valores de EMG dinâmicos, obtidos durante a mastigação dos materiais de diferentes texturas, foram analisados utilizando o Método da Análise de Variância (ANOVA) de Medidas Repetidas Modelo Misto, 1 fator repetido (Material) e um independentes (Grupo). Para serem analisados, os índices MÓDULO MÁXIMO, MÓDULO MÉDIO, ELIPSE PADRÃO, ELIPSE DE CONFIANÇA, FASE, IMPACTO, IMPACTO%, passaram por transformações logarítmicas; o índice SIMETRIA foi

transformado pela raiz quadrada e os demais, CICLO, FREQUÊNCIA, %TRABALHO E %BALANCEIO não necessitaram de transformações.

Os valores de EM foram transformados pela raiz quadra para análise estatística pelo Método da Análise de Variância (ANOVA) de Medidas Repetidas Modelo Misto, com um fator repetido (Posições da mastigação: habitual, direita e esquerda) e dois independentes (Sexo e Grupo).

Os valores obtidos de FM foram analisados estatisticamente pelo Método da Análise de Variância (ANOVA) de Medidas Repetidas Modelo Misto, com 1 fator repetido (Lado) e dois independentes (Sexo e Grupo).

5. Resultados

5. RESULTADOS

5.1. Diagnósticos obtidos a partir do DC/TMD

Os sujeitos que responderam de forma afirmativa o *DC/TMD Symptom Questionnaire*, indicaram presença de dor nas articulações temporomandibulares e/ou músculos mastigatórios (Tabela 2), também foram submetidos ao (*DC/TMD Examination Form*) e obtiveram as seguintes classificações (Tabela 3):

A amostra do G2 foi composta predominantemente por sujeitos apresentando as DTM do tipo mialgias, sendo dor miofascial com dor referida e artralguas, ambas bilaterais, de intensidade moderada.

Tabela 2. Auto percepção da intensidade de dor através da Escala Visual Analógica (VAS) relatada pelos sujeitos do G2 (DTM).

Intensidade da Dor G2 - Escala Visual Analógica (VAS)	
Intensidade da Dor (VAS)	5,01±1,88
G2 (DTM)	

Tabela 3. Diagnósticos obtidos a partir do *DC/TMD Examination Form*.

Diagnóstico obtidos a partir do <i>DC/TMD Examination Form</i>			
Disfunções relacionadas ao tipo de dor			
Mialgias	Bilateral	Direita	Esquerda
Dor miofascial	-	16,66%	6,66%
Dor miofascial com dor referida	60,00%	16,66%	6,66%
Dor miofascial local	-	-	-
Artralgia	60,00%	23,33%	13,33%
Dor de cabeça atribuída à DTM	6,66%	-	-
Desordem Intra-articular			
Deslocamento de disco com redução	6,66%	6,66%	3,33%
Deslocamento de disco sem redução e sem limitação de abertura	3,33%	-	-
Doença degenerativa da ATM	-		

5.2. Resultado do questionário de dificuldade mastigatória

A partir da aplicação este questionário de dificuldade mastigatória, verificou-se a dificuldade relatada pelo sujeito durante a mastigação de uma série de alimentos de diferentes consistências. Os resultados estão descritos abaixo (Tabela 4):

Tabela 4. Dificuldade mastigatória para diferentes alimentos relatadas pelos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) a partir da aplicação do questionário durante a anamnese.

Alimentos	G1 (Controle) – N= 30	G2 (DTM) – N=30
Pão	1,56±2,07	3,19±2,77
Bife	2,56±2,40	5,6±2,44
Arroz/ feijão	0,60±0,96	1,79±1,84
Maçã	1,53±1,61	5,47±2,76
Macarrão	0,36±0,61	1,5±2,04
Batata cozida	0,36±0,55	1,54±1,81
Churrasco	2,96±2,78	5,37±3,33
Amendoim	2,13±2,54	4,29±2,82
Frango em molho	1,46±1,77	2,33±2,21

Também foram verificados os hábitos referentes à mastigação, através de questionário que continha questões sobre as características da alimentação atual e predominância da consistência dos alimentos ingeridos (Tabela 5); características da mastigação (Tabela 6); qualidade e velocidade desta mastigação (Tabela 7).

Tabela 5. Características da alimentação atual dos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) quanto às classes de alimentos ingeridos relatados a partir do questionário empregado na anamnese.

Alimentos	Grupo	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
Frutas	G1 (N=30)	6,66%	46,66%	46,66%	0%
	G2(N=30)	10,00%	20,00%	60,00%	10%
Legumes	G1	10%	30%	50%	10%
	G2	10,00%	16,66%	63,33%	10%
Grãos	G1	3,33%	13,33%	73,33%	10%
	G2	3,33%	20,00%	66,66%	10%
Carnes	G1	0%	6,66%	83,33%	10%
	G2	6,66%	6,66%	76,66%	10%

Tabela 6. Características da mastigação dos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) quanto ao lado de preferência mastigatória; posicionamento dos lábios; ruído mastigatório; ingestão de líquido durante a alimentação; presença de dor ou desconforto, ruído articular ou dificuldade mastigatória; escape de alimentos durante a mastigação e a predominância da consistência dos alimentos consumidos, relatados a partir do questionário empregado na anamnese.

Características da Mastigação					
Lado	G1 (N=30)	Bilateral	Unilateral	Não sabe	Não responderam
		53,33%	23,33%	3,33%	13,33%
	G2(N=30)	Bilateral	Unilateral	D= 40,00%	Não responderam
		23,33%	66,66%	E= 60%	10,00%
Lábios	G1	Fechados	Entreabertos	Abertos	Não responderam
		86,66%	3,33%	0%	10%
	G2	Fechados	Entreabertos	Abertos	Não responderam
		70,00%	20,00%	0%	10,00%
Ruído	G1	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		60%	30%	0%	10%
	G2	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		20,00%	30,00%	40,00%	10,00%
Ingestão de líquido	G1	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		0%	26,66%	63,33%	10%
	G2	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		26,66%	16,66%	43,33%	10,00%
Dor ou desconforto	G1	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		66,66%	23,33%	0%	10%
	G2	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		10,00%	26,66%	53,33%	10,00%
Ruído articular	G1	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		60%	26,66%	3,33%	10%
	G2	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
		20,00%	30,00%	40,00%	10,00%
Dificuldade Mastigatória	G1	Não	Sim	-	Não responderam
		83,33%	6,66%	-	10%
	G2	Não	Sim	-	Não responderam
		56,66%	6,66%	-	10,00%
Escape de alimentos	G1	Não	Sim	-	Não responderam
		86,33%	6,66%	-	10%
	G2	Não	Sim	-	Não responderam
		83,33%	6,66%	-	10,00%
Predominância de alimentos	G1	Líquidos	Pastosos	Sólidos	Não responderam
		0%	6,66%	83,33%	10%
	G2	Líquidos	Pastosos	Sólidos	Não responderam
		0%	23,33%	66,66%	10,00%

Tabela 7. Auto percepção da maneira, velocidade e capacidade da mastigação relatados pelos sujeitos do G1 (grupo controle) e G2 (grupo DTM) a partir do questionário empregado na anamnese.

Qualidade e velocidade da mastigação							
Maneira	G1 (N=30)	Adequada	Pouco	Muito	-	-	Não responderam
		60%	20%	10%	-	-	10%
	G2(N=30)	Adequada	Pouco	Muito	-	-	Não responderam
		30,00%	40,00%	20,00%	-	-	10,00%
Velocidade em relação aos amigos	G1	Semelhante	Rápido	Devagar	-	-	Não responderam
		36,66%	33,33%	20%	-	-	10%
	G2	Semelhante	Rápido	Devagar	-	-	Não responderam
		16,66%	43,33%	30,00%	-	-	10,00%
Velocidade em relação à família	G1	Semelhante	Rápido	Devagar	-	-	Não responderam
		30%	30%	26,66%	-	-	13,33%
	G2	Semelhante	Rápido	Devagar	-	-	Não responderam
		16,66%	10,00%	30,00%	-	-	10,00%
Capacidade Mastigatória	G1	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	Não responderam
		26,66%	46,66%	16,66%	0%	%	10%
	G2	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	Não responderam
		10,00%	43,33%	20,00%	16,66%	0%	10,00%

5.3. Auto Percepção da Habilidade Mastigatória pela Escala Visual Analógica

A auto avaliação realizada pelos participantes utilizando a escala VAS, demonstrou que os sujeitos controle, estão mais satisfeitos com sua habilidade mastigatória que os pacientes com DTM. Porém, o auto percepção relatada por ambos os grupos indicaram que suas habilidades mastigatórias foram satisfatórias (Tabela 8):

Tabela 8. Auto percepção da eficiência mastigatória através da Escala Visual Analógica (VAS) relatada pelos sujeitos do G1 (controle) e G2 (DTM) durante a anamnese.

Eficiência mastigatória -Escala Visual Analógica (VAS)	
<p>Eficiência Mastigatória (VAS)</p> <p>G1 (controle)</p>	1,35
<p>Eficiência Mastigatória (VAS)</p> <p>G2 (DTM)</p>	3,91

5.4. Resultados do teste de EMG estático:

Após realização do teste de normalização (máxima contração voluntária com rolos de algodão) e do teste estático (máxima contração voluntária em MIH) e

elaboração dos resultados, foram obtidos os índices eletromiográficos, com os valores apresentados na tabela abaixo (Tabela 8). Não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes entre todos os índices eletromiográficos estáticos, obtidos durante provas de apertamento dentário em máxima contração voluntária, quando comparado os resultados entre os grupos. Portanto, a presença de DTM não proporcionou alterações nos índices EMG estáticos (Tabela 9).

Tabela 9. Resultados Eletromiográficos – Teste de Normalização X Teste Estático (ANOVA).

	G1 (controle) n=30	G2 (DTM) n=30	G1xG2
POCT (%)	84,033 ± 13,902	83,592 ± 8,626	p= 0,09 (ns)
POCM (%)	85,207 ± 4,680	83,802 ± 4,311	p= 0,19 (ns)
TORS (%)	10,903 ± 9,689	11,286 ± 5,48	p= 0,09 (ns)
ASSIM (%)	1,800 ± 11,836	-0,143 ± 11,67	p=0,93 (ns)
ATTIV (%)	-6,853 ± 13,231	-4,320 ± 14,644	p=0,60 (ns)
TORQUE (%)	3,33 ± 12,137	3,00 ± 9,794	p=0,32 (ns)
IMPACT (%)	104,433 ± 33,608	95,933 ± 34,553	p=0,32 (ns)

POCT e POCM – coeficiente do percentual de sobreposição dos músculos temporal e masseter, respectivamente; TORS – índice de torção; ASSIM – índice de assimetria muscular; ATTIV – índice de ativação; TORQUE – coeficiente de torção da mandíbula; IMPACT – energia total produzida pelo sistema.

5.5. Resultados dos testes EMG dinâmicos

Com a elaboração dos resultados e aplicação dos testes estatísticos, como descrito anteriormente, foram obtidos os seguintes índices EMG dinâmicos a partir da mastigação dos diferentes materiais (goma, uva passas, cápsula e amendoim) para os grupos G1 e G2 e as comparações entre eles (Tabela 10):

Tabela 10. Resultados dos testes EMG dinâmicos – Média e desvio padrão dos valores dos Índices EMG obtidos durante a mastigação de goma, passas, cápsulas e amendoim, pelo G1(controle) e G2(DTM).

Índice EMG			G1 (Controle) n=30	G2 (DTM) n=30
CICLO				
Goma	Dir.		22,87±2,20	22,23±2,97
	Esq.		22,77±2,10	22,30±3,42
Passas	Dir.		23,03±2,35	22,00±2,75
	Esq.		23,58±3,17	22,33±3,43
Cápsulas	Dir.		23,09±2,90	22,03±3,27
	Esq.		22,77±2,37	21,80±3,13
Amendoim	Dir.		24,12±3,20	23,90±3,48
	Esq.		24,25±3,86	24,30± 3,21
FREQ (Hz)				
Goma	Dir.		1,52±0,14	1,48±0,19
	Esq.		1,51±0,14	1,48±0,22
Passas	Dir.		1,55±0,16	1,46±0,19
	Esq.		1,57±0,21	1,48±1,48
Cápsulas	Dir.		1,54±0,19	1,47±0,22
	Esq.		1,51±0,16	1,45±0,20
Amendoim	Dir.		1,60±0,21	1,59±0,23
	Esq.		1,61±0,25	1,62±0,21
EPAD ($\mu V^2/\mu V^2 \cdot 100^2$)				
Goma	Dir.		57677,03±67595,00	53079,90±47818,00
	Esq.		63717,53±83165,00	61776,31±60333,00
Passas	Dir.		103643,44±100633,00	80551,17±68611,00
	Esq.		94451,00±72200,00	85477,93±71489,00
Cápsulas	Dir.		100381,26±95168,00	79898,31±68477,00
	Esq.		77883,56±77643,00	93464,57±89643,00
Amendoim	Dir.		187756,32±221375,00	171741,89±147142,00
	Esq.		183871,22±181168,00	148239,57±127830,00
ECONF ($\mu V^2/\mu V^2 \cdot 100^2$)				
Goma	Dir.		3936,10±4496,10	3726,54±3196,80
	Esq.		15109,37±5913	4354,84±4098,10
Passas	Dir.		7206,38±7154,20	6083,27±5500,80
	Esq.		6782,39±5097,00	9132,78±4931,40
Cápsulas	Dir.		6961,18±6687,00	5483,27±4061,80
	Esq.		53,89,68±54,71	6554,55±5351,70
Amendoim	Dir.		11711,67±12172,00	10991,56±8340,30
	Esq.		11247,42±9182,00	9102,53±6078,00

Continua

Índice EMG		G1 (Controle) n=30	G2 (DTM) n=30
MODMAX (µV)			
Goma	Dir.	291,20±204,08	274,60±146,81
	Esq.	326,62±213,53	332,89±159,23
Passas	Dir.	411,42±201,89	336,09±172,83
	Esq.	445,35±206,38	2065,90±9111,40
Cápsulas	Dir.	353,88±197,68	302,19±158,23
	Esq.	385,89±193,64	427,75±484,13
Amendoim	Dir.	506,74±229,66	459,67±203,78
	Esq.	561,39±255,33	554,42*±223,61
MODMED (µV)			
Goma	Dir.	159,26±110,85	164,38±92,27
	Esq.	145,65±99,09	175,27±105,96
Passas	Dir.	237,31±126,13	214,15±113,54
	Esq.	214,30±22,49	219,62±115,11
Cápsulas	Dir.	203,92±127,74	173,63±93,71
	Esq.	181,02±91,91	183,79±103,94
Amendoim	Dir.	309,22±140,10	286,33±137,86
	Esq.	294,17±153,14	301,65±147,21
FASE (grau)			
Goma	Dir.	124,33±137,62	69,50±95,34
	Esq.	253,54±110,25	196,31±55,60
Passas	Dir.	127,19±146,16	66,32±93,96
	Esq.	216,75±64,53	205,95±56,16
Cápsulas	Dir.	138,23±134,09	113,82±118,92
	Esq.	246,61±83,95	237,66±70,24
Amendoim	Dir.	116,92±137,01	63,08±83,67
	Esq.	191,35±75,29	192,61±65,94
IMPACT (µV/ µV.s%)			
Goma	Dir.	2575,89±820,87	2133,36±798,20
	Esq.	2514,71±969,35	2111,17±1039,70
Passas	Dir.	3646,04±1716,90	2476,06±978,99
	Esq.	3477,92±1217,40	2771,26±1072,40
Cápsulas	Dir.	4149,84±1579,80	3726,29±1498,50
	Esq.	3936,88±1418,10	3551,43±1498,90
Amendoim	Dir.	4560,58±1517,20	4206,89±1604,00
	Esq.	4631,17±164,70	4206,46±1714,80

Continua

Índice EMG		G1 (Controle) n=30	G2 (DTM) n=30
IMPACTO (%)			
Goma	Dir.	113,55±36,90	95,01±30,41
	Esq.	110,30±40,88	96,84±37,76
Passas	Dir.	144,95±45,02	124,78±41,90
	Esq.	149,69±53,94	123,02±40,43
Cápsulas	Dir.	179,99±68,39	167,16±60,04
	Esq.	173,79±63,50	166,61±52,44
Amendoim	Dir.	190,13±56,12	176,16±59,74
	Esq.	190,32±57,31	173,91±55,81
%TRAB. (%)			
Goma	Dir.	55,84±11,27	61,12±11,28
	Esq.	57,92±10,80	59,82±13,05
Passas	Dir.	58,10±9,90	60,09±8,54
	Esq.	56,91±9,76	59,15±10,90
Cápsulas	Dir.	56,64±9,16	55,88±6,57
	Esq.	53,58±9,42	53,14±7,46
Amendoim	Dir.	57,95±8,84	57,73±9,19
	Esq.	54,22±10,37	55,91±8,07
%BAL. (%)			
Goma	Dir.	44,15±11,27	38,87±11,28
	Esq.	42,05±10,80	40,17±13,05
Passas	Dir.	41,89±9,90	39,90±8,54
	Esq.	43,08±9,76	40,84±10,90
Cápsulas	Dir.	43,35±9,16	44,11±6,57
	Esq.	46,41±9,42	46,85±7,46
Amendoim	Dir.	42,04±8,84	42,27±9,19
	Esq.	45,77±10,37	44,08±8,07
SMI (%)			
Goma	Dir.	43,11±31,01	59,58±29,84
Passas	Dir.	52,62±27,99	73,02±113,80
Cápsulas	Dir.	28,73±27,88	35,92±31,11
Amendoim	Dir.	43,62±30,27	44,57±32,85

Só foi identificada diferença entre os grupos para o índice IMPACTO, nos quais os valores obtidos no G1 (controle) foram superiores ao G2 (DTM), todavia na comparação com o valor normalizado (Impacto %) esta diferença não ocorreu. A interação material*grupo, se apresentou significante apenas no G2 (DTM) para os

índices %TRABALHO E %BALANCEIO (Tabela 11), mostrando que quanto maior a consistência do material, maior a atividade do lado de balanceio e menor do lado de trabalho na mastigação, porém, sempre com o lado de trabalho com atividade superior ao lado de balanceio:

Tabela 11. ANOVA – Índices EMG Dinâmicos e suas diferença entre os materiais; grupos e a interação material*grupo:

Índice	Grupo	Material ¹ *Grupo
CICLO	p=0,25 (ns)	p= 0,49 (ns)
FREQ	p=0,25 (ns)	p= 0,44 (ns)
E. PAD.	p=0,87 (ns)	p= 0,47 (ns)
E. CONF.	p=0,95 (ns)	p= 0,35 (ns)
M. MAX.	p=0,25 (ns)	p= 0,044 (ns)
M. MED.	p=0,72 (ns)	p= 0,22 (ns)
FASE	p=0,25 (ns)	p= 0,44 (ns)
IMPACT	p=0,03* (G1>G2)	p= 0,25 (ns)
IMPACT%	p=0,15 (ns)	p= 0,20 (ns)
%TRAB.	p=0,23 (ns)	p=0,002* G2: (P=G)>A>C
%BALAN.	p=0,23 (ns)	p=0,001* G2: C>A>P>G
SMI	p=0,35 (ns)	p=0,35 (ns)

Nota: Diferenças estatísticas estão indicadas com asterisco (*, p < 0.05)

Legenda: ns – não significativa (p > 0.05).

5.6. Resultados dos testes de Eficiência Mastigatória

Os valores de Eficiência Mastigatória obtidos estão apresentados na tabela abaixo. (Tabela 12).

Tabela 12. Valores de concentração de fucsina liberados (µg/ml) correspondendo à Eficiência Mastigatória obtidos após a mastigação das cápsulas durante a mastigação habitual, direita e esquerda.

EM (µg/ml)	G1 (CONTROLE) n=30	G2 (DTM) n=30
EM Habitual	0,617 ± 0,227	0,064 ± 0,043
EM Direita	0,664 ± 0,235	0,074 ± 0,037
EM Esquerda	0,604 ± 0,288	0,060 ± 0,034

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores de EM entre os lados e entre os diferentes sexos. Já a presença das DTM proporcionou valores de EM menores quando comparados ao grupo controle. As interações duplas e a interação tripla apresentaram foram não significantes. A seguir, estão descritos os resultados desta análise para os valores de EM (Tabela 13 e 14):

Tabela 13. ANOVA – Eficiência Mastigatória e suas diferenças entre lados da mastigação, grupo e sexo.

	Lado	Grupo	Sexo
EM	p=0,09 (ns)	p= 0,001* (G1>G2)	p= 0,20 (ns)

Nota: Diferenças estatísticas estão indicadas com asterisco (*, $p < 0.05$)

Legenda: ns – não significativa ($p > 0.05$).

Tabela 14. ANOVA – Eficiência Mastigatória – interações duplas e triplas: Grupo*Sexo; Grupo*Lado; Lado*Sexo e Grupo*Lado*Sexo:

	Grupo*Sexo	Grupo*Lado	Lado*Sexo	Grupo*Lado*Sexo
EM	p= 0,001* Magnitude das dif.	p= 0,89 (ns)	p= 0,64 (ns)	p= 0,81 (ns)

Nota: Diferenças estatísticas estão indicadas com asterisco (*, $p < 0.05$)

Legenda: ns – não significativa ($p > 0.05$).

5.7. Resultado dos testes de Força de Mordida:

Os valores de Força de Mordida obtidos estão apresentados na tabela abaixo (Tabela 15).

Tabela 15. Valores dos testes de Força de Mordida direita e esquerda em Kgf:

FM (Kgf)	G1 (CONTROLE) n=30	G2 (DTM) n=30
FM Direita	45,10±27,49	36,22±21,95
FM Esquerda	44,64±28,14	35,46±19,23

Não foram evidenciadas diferenças significantes entre os valores de FM entre os grupos estudados e nem entre os lados. A diferença foi significativa quando comparada entre os sexos, com os sujeitos do sexo masculino apresentando valores superiores ao feminino. As interações duplas e a interação tripla apresentaram foram não significantes. A seguir, estão descritos os resultados desta análise para os valores de FM (Tabela 16 e 17).

Tabela 16. ANOVA – Força de Mordida e suas diferenças entre lados, grupo e sexo:

	Lado	Grupo	Sexo
FM	p=0,6 (ns)	p=0,08 (ns)	p= 0,001* (Masc. > Fem.)

Nota: Diferenças estatísticas estão indicadas com asterisco (*, $p < 0.05$)

Legenda: ns – não significativa ($p > 0.05$).

Tabela 17. ANOVA – Força de Mordida – interações duplas e triplas: Grupo*Sexo; Grupo*Lado; Lado*Sexo e Grupo*Lado*Sexo.

	Grupo*Sexo	Grupo*Lado	Lado*Sexo	Grupo*Lado*Sexo
FM	p= 0,83 (ns)	p= 0,90 (ns)	p= 0,28 (ns)	p= 0,30 (ns)

Nota: Diferenças estatísticas estão indicadas com asterisco (*, $p < 0.05$)

Legenda: ns – não significativa ($p > 0.05$).

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo a avaliação da função mastigatória em sujeitos diagnosticados como portadores de Disfunções temporomandibulares, utilizando métodos já descritos e consolidados na literatura científica, a eletromiografia de superfície (FERRARIO; SFORZA, 1994; MARCHIORI; VITTI, 1996; SODERBERG; KNUTSON, 2000; FERRARIO et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012; MAPELLI et al., 2016; CHAVES, et al., 2017; SÓJKA et al., 2017), eficiência mastigatória pelo Método Colorimétrico (MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006; FELÍCIO et al., 2008; SÁNCHEZ-AYALA et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015; TAVARES et al., 2016) e força de mordida (SHIAU; WANG, 1993; KILIARIDIS et al., 1995; OKIYAMA, 2003; IKEBE et al., 2006; GALO et al., 2006; PALINKAS et al., 2016; LIMA LUCAS et al., 2017; GOIATO et al., 2017, da SILVA et al., 2017).

Na tentativa de verificar se as DTM comprometem a coordenação neuromuscular e quais consequências provocam nos acometidos com reflexos nos valores dos índices EMG, de EM e FM foi selecionada uma amostra contendo 30 sujeitos assintomáticos para DTM ou controles, e 30 sujeitos oriundos do SUS todos diagnosticados como portadores de DTM pelo protocolo *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD)* (SCHIFFMAN et al., 2014) que é o protocolo validado para pesquisas clínicas (LIST; JENSEN, 2017).

Foi relatada uma incidência de 40% a 75% da população de adultos norteamericanos, que apresentaram pelo menos um sinal de DTM e de 30% que apresentaram pelo menos um sintoma, sendo a principal faixa etária acometida a de adultos de 20 a 50 anos de idade (SCRIVANI; KATH; KABAN, 2008; MAGRI et al., 2017). Com proporção de mulheres para homens que procuram tratamentos de 3:1 a 9:1 (SCRIVANI; KATH; KABAN, 2008).

A faixa etária da amostra deste estudo foi adequada, representando a principal faixa etária acometida pelas DTM (SCRIVANI; KATH; KABAN, 2008). Porém, neste estudo, a amostra foi proporcionada para que apresentasse a mesma quantidade de homens e mulheres, já que muitos estudos encontrados na literatura apresentaram uma maioria feminina (MAPELLI et al., 2016; VAN SELMS et al., 2017; LITKO et al., 2017), em concordância com a proporção citada na literatura científica (SCRIVANI; KATH; KABAN, 2008).

Foi realizado uma análise descritiva da condição da dificuldade mastigatória referida pelos pacientes, através de um questionário adaptado do protocolo validado ProDTMMulti (FELICIO et al., 2002; FERREIRA et al., 2014). Ambos os grupos, relataram a menor dificuldade para a mastigação do macarrão, que apresentou média de 0,36, grupo controle e 1,50, grupo DTM; e batata cozida, com média de 0,36 grupo controle e 1,54 grupo DTM. Já as maiores dificuldades relatadas foram durante a mastigação do bife, com média de 2,56, grupo controle e 5,60, grupo DTM; e do churrasco, com 2,6 para o grupo controle e 5,37 para o grupo DTM. Assim, tanto para alimentos de consistência macia como para alimentos fibrosos, os portadores de DTM relataram maior dificuldade mastigatória quando comparados à sujeitos controle.

Para verificar se as DTM proporcionam alterações nas características da alimentação dos pacientes, um questionário adaptado do protocolo “Avaliação miofuncional orofacial: protocolo MBGR” (GENARO et al., 2009). A alimentação dos pacientes com DTM é constituída por todos os grupos alimentares sendo que 60,00% deles relatam consumir frutas com frequência, 70,00% verduras, 63,33% legumes; 76,66% cereais; 66,66% grãos; 76,66% carnes; 56,66% leites e derivados e 53,33% consomem açúcares. Para sujeitos controle, 46,66% consumia frutas; 50,00% legumes; 73,33% grãos e 83,33% consumiam carnes. Portanto, a presença de DTM não alterou a característica da dieta dos indivíduos quanto aos grupos alimentares.

Questionados sobre as características da mastigação, 66,66% dos pacientes com DTM consumiam predominantemente alimentos sólidos; 66,66% dos pacientes realizam mastigação unilateral; 70,00% com os lábios fechados; 83,33% sem escape de alimentos; com presença de ruídos articulares em 40,0% dos casos; 40,00% ingerem líquidos durante as refeições; 53,33% referem algum tipo de dor ou desconforto durante a mastigação e 56,66% relatam dificuldades mastigatórias. Dentre os sujeitos controle, 83,33% consumiam alimentos sólidos; 53,33% dos sujeitos apresentaram mastigação bilateral; 86,66% com os lábios fechados; 86,33% sem escape de alimentos; 60,00% não relataram ruídos articulares; 63,33% ingeriam líquidos durante as refeições; 66,66% não relataram qualquer tipo de dor ou desconforto e 83,33% relataram dificuldades mastigatórias.

Quando questionados sobre a auto percepção da maneira, velocidade e capacidade da mastigação, 30,00% dos pacientes com DTM relataram mastigar de

maneira adequada; 16,66% com velocidade semelhante à de amigos e família; e relataram possuir boa mastigação em 43,33% e 10,00% ótima, ruim em 16,66% e nenhum relatou péssima. Dentre os sujeitos controle, 60,00% relataram mastigar de maneira adequada; 36,66% com velocidade semelhante aos amigos e 30,00% com velocidade semelhante à família; 46,66% relataram boa capacidade mastigatória e 26,66% ótimas, nenhum relatou ruim ou péssima.

A prevalência da mastigação unilateral e menor velocidade para desempenho desta função, atribuídos a sujeitos com DTM, estão de acordo com relatos anteriores presente na literatura científica (FELÍCIO et al., 2007; FERREIRA et al., 2014). Mapelli e colaboradores em 2016, evidenciaram um padrão unilateral de mastigação em cerca de 80% dos indivíduos com sinais e sintomas de DTM severa, e em 74% dos sujeitos com sinais e sintomas de DTM moderados, no mesmo estudo, 80% dos sujeitos controles apresentaram mastigação bilateral (MAPELLI et al., 2016).

Em 2011, Brandini e colaboradores, em um estudo realizado com mulheres com DTM, demonstrou que estas apresentaram velocidades e amplitude de mastigação significativamente maiores que o grupo controle (BRANDINI et al., 2011). No presente estudo as duas situações foram evidenciadas pelo auto relato dos participantes, já que 30% dos sujeitos com DTM afirmaram mastigar mais devagar que os demais membros da família, e 43,33% dos mesmos participantes com DTM afirmaram mastigar mais rápido que os amigos.

A escala VAS se demonstra eficiente pela sua capacidade psicométrica e pode ser utilizada em inúmeros assuntos indicando a satisfação geral, independentemente da idade. Sua vantagem é não necessitar de equipamentos especiais proporcionando economia de tempo e de recursos (GRANDMONT et al., 1994; BAVIA; VILANOVA; GARCIA, 2016).

A habilidade mastigatória foi verificada a partir da escala visual analógica (VAS), indicando o valor de 1,35, para o grupo controle e 3,91, para o grupo DTM. Portanto, os participantes de ambos os grupos se consideram satisfeitos com suas habilidades mastigatórias. A utilização da escala VAS foi verificada em pesquisas com portadores de DTM apenas como forma de classificação da intensidade da dor e não da habilidade mastigatória, como utilizada neste estudo (AHN et al., 2011; CELAKIL et al., 2017).

Em pesquisa que verificou as alterações da função mastigatória antes e após a injeção de toxina botulínica em sujeitos saudáveis, a escala VAS foi utilizada de maneira similar à utilizada nesta pesquisa, porém com os extremos invertidos. Neste estudo utilizamos o extremo da esquerda como a “melhor satisfação imaginável” e o da direita a “pior satisfação imaginável”, a média do grupo controle foi de 1,35; Park et al., em 2013, utilizou o inverso e sua média com sujeitos saudáveis foi 8,95, portanto considerando as inversões, os valores foram praticamente idênticos (PARK et al., 2013).

Em outro estudo de 2016, Bavia, Vilanova e Garcia, utilizaram a escala VAS para avaliar subjetivamente a capacidade mastigatória de sujeitos com DTM com diferentes morfologias craniofaciais, através de um questionário (FEINE; LUND, 2006; GONÇALVES; CAMPOS; RODRIGUES GARCIA, 2014) que apresentava sete tipos de alimentos de diferentes texturas e consistências. A melhor capacidade mastigatória foi obtida por braquiofaciais durante a mastigação da alface (7,77) e o pior resultado foi durante a mastigação da maçã por mesofaciais (63,07). O valor de 3,91 obtido nesta investigação, está compreendido na faixa descrita, o que evidencia que os sujeitos portadores de DTM podem estar satisfeitos com sua capacidade ou habilidade mastigatória auto referidas. (BAVIA; VILANOVA; GARCIA, 2016).

A metodologia empregada na pesquisa foi baseada em trabalhos anteriores desenvolvidos no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Sistema Estomatognático (LAPESE) e em protocolos clínicos do Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular (SODAT), ambos do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP/USP (BOTELHO et al., 2010; BOTELHO et al., 2011; VIEIRA E SILVA et al., 2012; PISANI et al., 2013).

Os valores dos índices EMG foram obtidos, após normalização dos sinais EMG e obtenção da máxima contração voluntária em MIH utilizando o eletromiógrafo *Freely* e utilização do Software E. M. A. - Electrical Myograph Analyzer foram POC Temporal, POC Masseter, TORS, TORQUE, ASSIM, ATTIV, IMPACT (FERRARIO et al., 1993; FERRARIO et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012).

A distribuição simétrica da atividade muscular é obtida pelo índice POC temporal e masseter (*percentage overlapping coefficient*), se os dois músculos homólogos de cada par se contraem em perfeita simetria temos valores próximos à 100% (FERRARIO et al., 2000). Os valores obtidos tanto no grupo controle, POC temp de 84,03% e POC mass de 85,20%, quanto com pacientes com DTM, POC

temp 83,59% e POC mass 83,802, não se diferenciaram estatisticamente e indicaram padrões de contração simétricos entre estes pares de músculos.

Para este índice, é importante destacar, que o POC Temp, apresentou uma tendência de os valores do grupo controle serem superiores aos pacientes com DTM. Além disso os pacientes com DTM do sexo masculino tenderam a valores superiores deste índice.

O coeficiente que indica força com potencial componente de deslocamento lateral da mandíbula é o índice TORS, indicando ausência de forças com este potencial quando em 0% e 100% indicando a presença total destas forças. Com padrões de normalidade aceitos variando de -10% a 10%, os pacientes com DTM obtiveram uma média de 11,28% discretamente superior ao padrão de normalidade, os sujeitos controle, apresentaram o TORS de -0,91%.

O teste estatístico demonstrou que os sujeitos com DTM apresentaram tendência de ter valores superiores do índice TORS, indicando deslocamento da mandíbula para o lado direito, coincidindo com o lado de maior predomínio da dor miofascial e dor miofascial com dor referida, unilaterais, que para o lado direito foi de 16,66% e 6,66% do esquerdo. Também ocorreu um predomínio das artralguas do lado direito, com 23,33% e 13,33% para o lado esquerdo.

O coeficiente de torção da mandíbula, ou TORQUE também variando de 0% e 100% indicando a presença total de forças que resultam em torção, com padrões de normalidade aceitos variando de -10% a 10%, o resultado encontrado no grupo controle e no grupo DTM foram 3,33% e 3,00% respectivamente, não apresentando diferenças estatisticamente significantes.

O índice EMG que quantifica a contribuição entre lado de trabalho pelo lado de balanceio é o ASSIM (FERRARIO; SFORZA, 1994), compreendido em um intervalo que varia de -100% a 100%, com o sinal negativo indicando predomínio do lado esquerdo e positivo predomínio do direito, tem como intervalo de normalidade os valores entre -10% e 10%. Não apresentando diferenças significantes entre os grupos, neste estudo os sujeitos controle apresentaram o valor de ASSIM de 1,8% e os pacientes com DTM, -0,143%.

O índice ATTIV, mede a relativa contribuição do músculo masseter contra o músculo temporal anterior de ambos os lados, com parâmetros de normalidade variam de -10% a 10%, e o valor negativo indicando o predomínio do músculo temporal (FERRARIO et al., 1993). Neste estudo, os valores obtidos para sujeitos

controle e pacientes com DTM foram de -6,85% e -4,32%, respectivamente, indicando um discreto predomínio do músculo temporal. Para este índice os sujeitos do sexo masculino apresentaram valores maiores, indicando maior participação do músculo masseter.

A capacidade do sistema em produzir energia, ou seja, o trabalho realizado por cada músculo e indicado pelo índice IMPACT, que foi de 104,43% e 95,93%, para grupo controle e DTM, respectivamente, com seu padrão de normalidade entre 90% e 110%. Neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para IMPACT entre os indivíduos dos diferentes grupos e sexos, não apresentando interações significantes entre estas variáveis.

Valores absolutos muito próximos foram encontrados em pesquisa que comparou pacientes com DTM crônica e controles, porém estatisticamente as diferenças das médias não foram significantes apenas em POC mass e TORS (MAPELLI et al., 2016). Neste mesmo estudo, Mapelli e colaboradores em 2016, descreveram uma tendência dos valores de POC mass e TORS decrescerem com o aumento da severidade das DTM. No presente estudo, não foi estudado a influência das severidades das DTM nos índices EMG.

Os valores encontrados durante os testes de normalização e estático, são aceitos como dentro dos padrões de normalidade descritos em pesquisas anteriores (FERRARIO et al., 2000, 2007; TARTAGLIA et al., 2008; SFORZA et al., 2010; BOTELHO et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012). Portanto, fica comprovando a necessidade que diagnóstico para DTM seja realizado com protocolos clínicos eficientes, como o DC/TMD e a EMG nunca deve ser utilizada como instrumento isolado para obter esta classificação (MANFREDINI; BUCCI; NARDINI, 2007; MANFREDINI et al., 2012; TARTAGLIA; FELICO; SFORZA, 2013).

Os testes EMG dinâmicos realizados a partir de provas de mastigação de materiais de diferentes texturas, sendo eles a goma, a uva passa, cápsula e amendoim. A goma constitui o padrão para o software de análise o Software MAST08 – *Differential Lissajous Eletromyography* segundo os protocolos do eletromiografo *Freely* (FERRARIO; SFORZA, 1996).

A uva passa foi utilizada por ser um alimento de consistência macia, o amendoim por ser de consistência dura. Já a cápsula para obtenção da EM pelo Método Colorimétrico, constitui um método muito utilizado em pesquisas, desta forma, possibilita a realização de dois exames simultâneos, e permite comparação

com os demais materiais utilizados (MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006; FELÍCIO et al., 2008; FARIAS NETO et al., 2010; RIBEIRO et al., 2012; FARIAS NETO et al., 2012; SANCHEZ- AYALA et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015; DIAS et al., 2016). Além disso, as cápsulas não sofrem alterações de volume como a goma, embora sofra modificações de consistência.

Os potenciais EMG dos músculos masseteres e temporais obtidos durante a mastigação unilateral dos alimentos foram registrados e normalizados conforme protocolo descrito por Ferrario e colaboradores, em 2004 e Tartaglia e colaboradores., em 2008. A partir destes registros, foi realizada uma análise bivariada com a atividade diferencial simultânea destes músculos (gráfico de *Lissajous*), e os seguintes índices foram obtidos: CICLO, FREQ, ELIPSE PADRÃO, ELIPSE DE CONFIANÇA, MÓDULO MÁXIMO, MÓDULO MÉDIO, FASE, IMPACTO, IMPACTO %, % DE TRABALHO, % DE BALANCEIO E SMI (KUMAI, 1993; FERRARIO; SFORZA, 1996; FERRARIO et al., 2004; TARTAGLIA et al., 2008; FERREIRA et al., 2014).

Foi encontrado diferença significativa entre os valores obtidos com os grupos apenas para o índice IMPACT. Para todos os demais índices EMG analisados não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos valores obtidos entre os sujeitos de ambos os grupos. A presença da DTM proporcionou alteração EMG apenas referente à atividade EMG total produzida, refletidas no índice IMPACTO, com o grupo controle apresentando valores maiores que o grupo DTM.

A diferença da consistência dos materiais, influenciaram diretamente os valores dos índices. O amendoim, se apresentou como o alimento que ofereceu maior dificuldade para ser mastigado, resultando em valores mais altos para a maioria dos índices. O alimento mais duro, proporciona uma mastigação mais difícil, indicam maior variabilidade nas contrações musculares para desempenho da tarefa, portanto, é esperado trabalho muscular superior com a mastigação de alimentos mais duros (VAN DER BILT; ABBINK, 2017). Mesmo assim, o amendoim apresentou os valores de SMI superiores aos da cápsula, possivelmente pelo volume de alimento diminuir ao longo do teste devido à deglutição. A cápsula, a pesar da mudança de textura, não há deglutição.

A diferença entre os materiais observadas nos índices %TRABALHO e %BALANCEIO, demonstram a maior necessidade de recrutamento dos músculos de

balanceio para realização de tarefas mais difíceis como a mastigação do amendoim e da cápsula. Porém vale ressaltar, que para a mastigação de todos os materiais, a contribuição do lado de balanceio foi fundamental, pois mesmo para os materiais mais moles, o maior valor obtido para a %TRABALHO foi de 60,09%, no grupo DTM com passas, e o menor foi de 53,14%, também no grupo DTM com a mastigação da cápsula.

Em pesquisa realizada em 2005, Berretin-Felix e colaboradores, evidenciaram que a consistência dos alimentos influencia a duração e a quantidade de ciclos mastigatórios, assim como o comportamento dos músculos mastigatórios. Esta influência, ocorre de maneira similar, tanto para sujeitos controle quanto para portadores de DTM (BERRETIN-FÉLIX et al., 2005).

A maior dificuldade para desempenhar a tarefa, estariam mais relacionados com as principais causas que indicam modificações no padrão de mastigação humano, que são as diferenças na consistência, forma, volume e a fase da sequência de mastigação dos alimentos e/ou materiais, que com a presença de DTM (FONTIJN-TEKAMP et al., 2004; KOHYAMA; MIOCHE, 2004; KOHYAMA et al., 2004, LUND, KOLTA, 2006; VAN DER BILT; ABBINK, 2017).

Após análise laboratorial do conteúdo das cápsulas mastigatórias foram obtidos os valores de EM pelo Método Colorimétrico para os sujeitos de ambos os grupos (MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006; SÁNCHEZ-AYALA et al., 2015).

Para os sujeitos do grupo DTM foram observados valores, aproximadamente, dez vezes menores que os obtidos com os sujeitos do grupo controle. Apesar do esforço realizado pelo sistema estomatognático para realização da função mastigatória, com o recrutamento de um número maior de unidades motoras para realizar a mastigação (FERREIRA et al., 2014; VAN DER BILT; ABBINK, 2017), esta ação não gerou reflexos diretos nestes valores. Logo, mesmo com estes mecanismos adaptativos e/ou compensatórios (MONGINI; TEMPIA-VALENTA; CONSERVA, 1989; FELÍCIO; MAZZETTO; SANTOS, 2002; MIYAWAKI et al., 2001; BERRETIN-FELIX et al., 2005; AHN et al., 2011; FERREIRA et al., 2014) foi observado uma mastigação mais ineficiente para os portadores de DTM, com a deglutição de um bolo alimentar pouco triturado e menos preparado para a continuidade da digestão no estômago; fadiga muscular e dor relacionada à esta função (TARTAGLIA et al., 2008; CONTI et al., 2011; FERREIRA et al., 2014).

De forma contrária ao resultado observado neste estudo, Rodrigues e colaboradores, em 2015, realizaram um estudo para verificar se a presença de DTM proporcionava alteração na função mastigatória, e os valores de EM obtidos com a mastigação habitual das cápsulas foram maiores para pacientes com DTM, que apresentavam DTM articular, que para sujeitos controle. Os valores obtidos na ocasião foram de 0,38 µg/ml para o grupo DTM, e de 0,10 µg/ml para o grupo controle, porém foram valores menores que os obtidos com o grupo controle (0,61 µg/ml) neste presente estudo (RODRIGUES et al., 2015).

Vale ressaltar, que no presente estudo 60,00% dos sujeitos do grupo DTM, apresentaram dor miofascial com dor referida e artralgia bilateralmente o que durante as provas para obtenção da EM, proporcionaram resultados semelhantes para os valores de EM direita, esquerda e habitual e todos inferiores aos resultados do grupo controle. Foi relatado na literatura científica, que a presença da dor durante a mastigação proporciona um movimento de menor amplitude e mais lento que com indivíduos assintomáticos (SHIAU et al., 2003; LOBBEZOO; VAN SELMS; NAEIJE, 2006; RODRIGUES et al., 2015) o que pode contribuir para os valores de EM inferiores.

O índice EMG dinâmico IMPACT, que é a atividade EMG total produzida, no presente estudo, foi o único que apresentou diferenças significantes entre o grupo controle e DTM. Não foram identificadas diferenças entre os demais índices EMG estudados entre os dois grupos durante a mastigação. Portanto, o motivo para os resultados de EM melhores obtidos com o grupo controle também pode ter sido influenciado por esta capacidade refletido com valores de IMPACT maiores, além de outros mecanismos ainda não identificados.

A maior atividade produzida pelo grupo controle, pode não estar representada pela maior força muscular realizada e sim por uma energia produzida para a coordenação neuromuscular necessárias para os movimentos mastigatórios durante a preparação do bolo alimentar, uma vez que não houve diferença significativa entre os valores de FM entre os grupos, observando apenas a tendência de o grupo controle apresentar valores superiores.

Quando verificado os valores da FM entre os grupos controle e DTM, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre as médias comparadas, porém apresentou uma tendência aos valores do grupo controle serem superiores. Este resultado está de acordo com o que foi descrito em 2007 por

Pereira-Censi e colaboradores, que também relataram não existir diferenças quanto aos valores de FM, quando comparados sujeitos controles e portadores de DTM (PEREIRA-CENCI et al., 2007).

Os valores de FM obtidos nesta investigação, se aproximam de valores relatados em pesquisas anteriores. Palinkas e colaboradores, 2016, relataram valores de FM direita de 31,45 kg e 31,59 Kg para FM esquerda e não encontraram diferenças nos valores de FM na comparação de sujeitos controles com sujeitos que realizam bruxismo do sono (PALINKAS et al., 2016). No presente estudo foi observado uma tendência dos sujeitos controles apresentarem valores de FM superiores aos sujeitos com DTM.

Entretanto, são observadas pesquisas que relataram valores de FM menores em pacientes com DTM em comparação com sujeitos assintomáticos (CLARK; BEEMSTERBOER; JACOBSON, 1984; TORTOPIDIS; LYONSE; BAXENDALE, 1999; HANSDOTTIR; BAKKE, 2004; XU et al., 2017).

Hansdottir e Bakke em 2004, em pesquisa com uma população comparando sujeitos com DTM articular e sujeitos controle, observaram limiar à dor, abertura bucal e FM menores para o grupo com DTM. Já a duração do ciclo mastigatório e a velocidade máxima de fechamento mandibular foram maiores para o grupo com DTM. Os autores concluem que a presença prolongada de dor nas ATM está associada ao comprometimento funcional, sendo resultado da adaptação reflexa e hipoatividade que os músculos mastigatórios adquirem à longo prazo (HANSDOTTIR; BAKKE, 2004); porém isto não foi verificado nesta pesquisa.

Recentemente, Xu e colaboradores, em 2017, em um estudo que avaliou a influência da fadiga na atividade EMG e a FM, observaram valores de FM menores e tempo de resistência mais curtos em sujeitos com DTM comparados ao grupo controle. Os autores também verificaram que a atividade EMG e sua variação durante o teste de fadiga foram semelhantes entre os dois grupos. Este resultado sugere que a fadiga evolui de forma similar entre estes dois grupos de indivíduos, entretanto os mecanismos envolvidos neste processo continuam obscuros e há necessidade de novas pesquisas (XU et al., 2017).

Em pesquisa realizada em 2016, Bavia, Vilanova e Garcia compararam a FM, desempenho e capacidade mastigatórios entre indivíduos com DTM, separando-os em grupos quanto sua morfologia craniofacial em braquifacial, mesofacial e dólicofacial. Nesta pesquisa, foram encontrados valores de FM maiores

para os sujeitos braquiofaciais, já o desempenho e a capacidade mastigatórios não foram encontrados diferenças significantes. (BAVIA; VILANOVA; GARCIA, 2016). No presente estudo, não foram realizadas classificações quanto à morfologia craniofacial entre os sujeitos de ambos os grupos, o que pode ter contribuído para os valores de FM não serem estatisticamente diferentes entre os sujeitos controle e portadores de DTM.

Estudos demonstram que a FM tende a permanecer constante dos 20 aos 50 anos de idade, faixa etária que estão compreendidos os sujeitos participantes de nosso estudo, porém o sexo influencia nestes valores, com os homens tendo valores superiores às mulheres (SHIAU et al., 2003; PALINKAS et al., 2010). No presente estudo, os homens apresentaram valores superiores de FM aos das mulheres. Estudos anteriores, sugerem que a massa muscular e a estatura são maiores nos sujeitos do sexo masculino, influenciando diretamente os valores de FM (BONAKDARCHIAN; ASKARI; ASKARI, 2009; PALINKAS et al., 2010) estas características não foram avaliadas no presente estudo.

Desta forma, o bom desempenho da função mastigatória proporcionando uma EM satisfatória, parece estar relacionado com o melhor aproveitamento da energia gerada para a coordenação dos músculos mastigatórios e demais estruturas do sistema estomatognático, assim como com os prejuízos ainda incompreendidos que as DTM podem proporcionar, e não com a força que este sistema é capaz de exercer, ressaltando que a complexidade para realização dos movimentos durante a mastigação é maior que para a realização do teste de FM.

7. Conclusões

7. CONCLUSÕES

A disfunção temporomandibular dolorosa crônica promove redução da eficiência mastigatória, todavia na amostra estudada não alterou a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior nas provas estática e dinâmica (mastigação), bem como não reduziu a força de mordida molar máxima. Apesar da não modificação dos padrões funcionais (EMG e força de mordida), há um prejuízo evidente na eficiência mastigatória, provavelmente relacionada à presença da dor e dos demais sinais e sintomas. Mesmo com o desconforto presente os sujeitos com DTM desempenharam a mastigação, uma função de caráter vital, com padrões funcionais semelhantes aos sujeitos controle, porém com eficiência mastigatória reduzida.

Referências

REFERÊNCIAS¹

1. AHN, H. J.; LEE, Y. S.; JEONG, S. H.; KANG, S. M.; BYUN, Y. S.; KIM, B. I. Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 38, n. 7, p. 475-481, 2011.
2. ANNANDALE, T. An Address on Internal Derangements of the Knee-Joint and their Treatment by Operation. **Br Med J.**, v. 12, n. 1, p. 319-321, 1887.
3. ARDIZONE, I.; CELEMIN, A.; ANEIROS, F.; DEL RIO, J.; SANCHEZ, T.; MORENO, I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: comparison with the clinical dysfunction index. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.**, Valencia, v. 1, n. 15, p. 14-19, 2010.
4. BAVIA, P. F.; VILANOVA, L. S.; GARCIA, R. C. Craniofacial morphology affects bite force in patients with painful temporomandibular disorders. **Braz Dent J.**, Ribeirão Preto, v. 27, n. 5, p. 619-624, 2016.
5. BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K. F.; TRINDADE, I. E.; TRINDADE JÚNIOR, A. S. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J Appl Oral Sci.**, Bauru, v. 13, n. 4, p. 360-365, 2005.
6. BONAKDARCHIAN, M.; ASKARI, N.; ASKARI, M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 54, n. 3, p. 201-204, 2009.
7. BOTELHO, A. L.; SILVA, B. C.; GENTIL, F. H.; SFORZA, C.; DA SILVA, M. A. Immediate effect of the resilient splint evaluated using surface electromyography in patients with TMD. **Cranio.**, Chattanooga, v. 28, n. 4, p. 266-273, 2010.
8. BOTELHO, A.L.; GENTIL, F.H.; SFORZA, C.; DA SILVA, M.A. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. **Cranio.**, Chattanooga, v. 29, n. 1, p. 23-31, 2011.
9. BRANDINI, D. A.; BENSON, J.; NICHOLAS, M. K.; MURRAY, G. M.; PECK, C. C. Mastigação em pacientes com transtorno temporomandibular: estudo exploratório de associação com algumas variáveis psicológicas. **J Orofac Pain.**, Carol Stream, v. 25, n. 1, p. 56-67, 2011.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: **Ministério da Saúde**, 2012.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

11. CARRASCO, T. G.; MAZZETTO, M. O.; MAZZETTO, R. G.; MESTRINER-JR, W. Low intensity laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. **Cranio.**, Chattanooga, v. 26, n. 4, p. 274-281, 2008.
12. CATTONI, D. M. Alterações da mastigação e deglutição. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O.; PUPO, A. C.; FURKIM, A. M.; CHIARI, B. M.; BIANCHINI, E. M. G.; RAMOS, S. M. Tratado de fonoaudiologia. 1. ed. reimpressão. São Paulo: Roca, cap. 24, p. 277-291, 2005.
13. CELAKIL, T.; MURIC, A.; GOKCEN ROEHLIG, B.; EVLIOGLU, G.; KESKIN, H. Effect of high-frequency bio-oxidative ozone therapy for masticatory muscle pain: a double-blind randomised clinical trial. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 44, n. 6, p.442-451, 2017.
14. CHAVES, T. C.; DOS SANTOS AGUIAR, A.; FELICIO, L. R.; GREGHI, S. M.; HALLAK REGALO, S. C.; BEVILAQUA-GROSSI, D. Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol.**, Limerick, v. 97, p. 35-41, 2017.
15. CLARK, G. T.; BEEMSTERBOER, P. L.; JACOBSON, R. The effect of sustained submaximal clenching on maximum bite force in myofascial pain dysfunction patients. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 11, n. 4, p. 387-391, 1984.
16. CONSORT. Fluxograma CONSORT 2010 Alocação Análise Seguimento Inclusão. 2010. Disponível em: <http://www.consort-statement.org>. Acesso em: 15 jan. 2018.
17. CÖMERT KILIÇ, S.; KILIÇ, N.; SÜMBÜLLÜ, M. A. Temporomandibular joint osteoarthritis: cone beam computed tomography findings, clinical features, and correlations. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 44, n. 10, p. 1268-1274, 2015.
18. CONTI, P. C.; SILVA, R. S.; ARAUJO, C. R.; ROSSETI, L. M.; YASSUDA, S.; DA SILVA, R. O.; PEGORARO, L. F. Effect of experimental chewing on masticatory muscle pain onset. **J Appl Oral Sci.**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 34-40, 2011.
19. COSTEN, J. B. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. 1934. **Ann Otol Rhinol Laryngol.**, Los Angeles, v. 106, n. 10, pt. 1, p. 805-819, 1997.
20. DE CARVALHO DIAS, K.; DA FONTE PORTO CARREIRO, A.; BASTOS MACHADO RESENDE, C. M.; SOARES PAIVA TÔRRES, A. C.; MESTRINER JÚNIOR, W. Does a mandibular RDP and new maxillary CD improve masticatory efficiency and quality of life in patients with a mandibular Kennedy class I arch? **Clin Oral Investig.**, Berlim, v. 20, n. 5, p. 951-957, 2016.

21. DWORKIN, S.F.; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord Facial Oral Pain.**, Lombard, v. 6, p. 301-355, 1992.
22. ENGELN, L.; FONTIJN-TEKAMP, A.; VAN DER BILT, A. The influence of product and oral characteristics on swallowing. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 50, n. 8, p. 739-746, 2005.
23. FARIAS NETO, A.; MESTRINER JUNIOR, W.; CARREIRO ADA, F. Masticatory efficiency in denture wearers with bilateral balanced occlusion and canine guidance. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 165-9, 2010.
24. FARIAS NETO, A.; PEREIRA, B.M.; XITARA, R.L.; GERMANO, A.R.; RIBEIRO, J.A.; MESTRINER JUNIOR, W.; CARREIRO ADA, F. The influence of mandibular implant-retained overdentures in masticatory efficiency. **Gerodontology**, Oxford, v. 29, n. 2, p. 650-655, 2012.
25. FEINE, J. S.; LUND, J. P. Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 33, p. 301-308, 2006.
26. FELICIO, C. M.; MAZZETTO, M. O.; SANTOS, C. P. A. Masticatory behavior in individuals with temporomandibular disorders. **Minerva Stomatologica**, Torino, v. 51, n.4, p. 111-120, 2002.
27. FELÍCIO, C. M.; FREITAS, R. L.; VITTI, M.; REGALO, S. C. Comparison of upper and lower lip muscle activity between stutterers and fluent speakers. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol.**, Limerick, v. 71, n. 8, p. 1187-1192, 2007.
28. FELÍCIO, C.M.; COUTO, G.A.; FERREIRA, C.L.P.; MESTRINER JR, W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com beads e correlação com a atividade muscular. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 20, n.4, p. 225-30, 2008.
29. FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C. L.; MEDEIROS, A. P.; RODRIGUES DA SILVA, M. A.; TARTAGLIA, G. M.; SFORZA, C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. **J Electromyogr Kinesiol.**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 266-272, 2012.
30. FELÍCIO, C. M.; MAPELLI, A.; SIDEQUERSKY, F. V.; TARTAGLIA, G. M.; SFORZA, C. Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. **J Electromyogr Kinesiol.**, Oxford, v. 23, n. 3, p. 627-633, 2013.
31. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; MIANI, A. JR.; D'ADDONA, A.; BARBINI, E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 20, n. 3, p. 271-280, 1993.

32. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C. Biomechanical model of the human mandible in unilateral clench: distribution of temporomandibular joint reaction forces between working and balancing sides. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 72, n. 2, p. 169-76, 1994.
33. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C. Coordinated electromiographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. **Eur. J Oral Sci.**, Copenhagen, v. 104, n. 5-6, p. 511-517, 1996.
34. FERRARIO, V.F.; TARTAGLIA, G.M.; MAGLIONE, M.; SIMION, M.; SFORZA, C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 15, n. 2, p. 219-225, 2004.
35. FERRARIO, V.F.; TARTAGLIA, G.M.; LURAGHI, F.E.; SFORZA, C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. **Man Ther.**, Edinburgh, v. 12, n. 4, p. 372-379, 2007.
36. FERREIRA, C. L. P.; SILVA, M. A. M. R.; FELICIO, C. M. Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. **Cranio.**, Chattanooga, v. 27, p. 268-274, 2009.
37. FERREIRA, C. L. P.; MACHADO, B. C. Z.; BORGES, C. G. P.; SILVA, M. A. M. R.; SFORZA, C.; FELÍCIO, C. M. Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, Oxford, v. 24, p. 565-571, 2014.
38. FONTIJN-TEKAMP, F. A.; VAN DER BILT, A.; ABBINK, J. H.; BOSMAN, F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. **Physiol Behav.**, New York, v. 83, n. 3, p. 431-436, 2004.
39. GALO, R.; VITTI, M.; SANTOS, C. M.; HALLAK, J. E.; REGALO, S. C. The effect of age on the function of the masticatory system - an electromyographical analysis. **Gerodontology**, Oxford, v. 23, n. 3, p. 177-182, 2006.
40. GENARO, K. F.; BERRETIN-FELIX, G.; REHDER, M.I.B.C.; MARCHESAN, I.Q. Avaliação miofuncional orofacial: protocolo MBGR. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 237-255, 2009.
41. GOIATO, M. C.; ZUIM, P. R. J.; MORENO, A.; DOS SANTOS, D. M.; DA SILVA, E. V. F.; DE CAXIAS, F. P.; TURCIO, K. H. L. Does pain in the masseter and anterior temporal muscles influence maximal bite force? **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 83, p. 1-6, 2017.
42. GONÇALVES, T. M. S. V.; CAMPOS, C. H.; RODRIGUES GARCIA, R. C. M. Mastication and jaw motion of partially edentulous patients are affected by different implant-based prostheses. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 41, p. 507-514, 2014.

43. GRANDMONT, P.; FEINE, J. S.; TACHÉ, R.; BOUDRIAS, P.; DONOHUE, W. B.; TANGUAY, R.; LUND, J. P. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: Psychometric evaluation. **J Dent Res.**, Thousand Oaks, v. 73, p. 1096-1104, 1994.
44. HANSDOTTIR, R.; BAKKE, M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. **J Orofac Pain.**, Carol Stream, v. 18, n. 2, p. 108-113, 2004.
45. HIRANO, K.; HIRANO, S.; HAYAKAWA, I. The role of oral sensorimotor function in masticatory ability. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 31, n. 3, p. 199-205, 2004.
46. HUGGER, S.; SCHINDLER, H. J.; KORDASS, B.; HUGGER, A. Clinical relevance of surface EMG of the masticatory muscles. (Part 1): Resting activity, maximal and submaximal voluntary contraction, symmetry of EMG activity. **Int J Comput Dent.**, New Malden, v. 15, n. 4, p. 297-314, 2012.
47. IKEBE, K.; MATSUDA, K.; MORII, K.; FURUYA-YOSHINAKA, M.; NOKUBI, T.; RENNER, R. P. Association of masticatory performance with age, posterior occlusal contacts, occlusal force, and salivary flow in older adults. **Int J Prosthodont**, Lombard, v. 19 n. 5, p. 475-81, 2006.
48. KILIARIDIS, S.; JOHANSSON, A.; HARALDSON, T.; OMAR, R.; CARLSSON, G. E. Craniofacial morphology, occlusal traits, and bite force in persons with advanced occlusal tooth wear. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, St Louis, v.107, n. 3, p. 286-292, 1995.
49. KOHYAMA, K.; MIOCHE, L. Chewing behavior observed at different stages of mastication for six foods: Studied by electromyography and jaw kinematics in young and elderly subjects. **Journal of Texture Studies**, Oxford, v. 35, p. 395-414, 2004.
50. KOHYAMA, K.; HATAKEYAMA, E.; SASAKI, T.; AZUMA, T.; KARITA, K. Effect of sample thickness on bite force studied with a multiple-point sheet sensor. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 31, p. 327-334, 2004.
51. KUMAI, T. Lissajous figures of differential electromyograms of the paired temporal and paired masseter muscles in human mastication. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 33, n. 11, p. 851-854, 1988.
52. LIMA LUCAS, B.; DE SOUZA BARBOSA, T.; MIDORI CASTELO, P.; DUARTE GAVIÃO, M. B. Influence of anthropometry, TMD, and sex on molar bite force in adolescents with and without orthodontic needs. **J Orofac Orthop.**, München, v. 78, n. 6, p. 487-493, 2017.
53. LIST, T.; JENSEN, R. H. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. **Cephalalgia**, London, v. 37, n. 7, p. 692-704, 2017.

54. LITKO, M.; BERGER, M.; SZKUTNIK, J.; RÓŻYŁO-KALINOWSKA, I. Correlation between direction and severity of temporomandibular joint disc displacement and reduction ability during mouth opening. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 44, n. 12, p. 957-963, 2017.
55. LOBBEZOO, F.; VAN SELMS, M. K.; NAEIJE, M. Masticatory muscle pain and disordered jaw motor behaviour: Literature review over the past decade. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 51, n. 9, p. 713-720, 2006.
56. LODETTI, G.; MARANO, G.; FONTANA, P.; TARTAGLIA, G. M.; DE FELÍCIO, C. M.; BIGANZOLI, E.; SFORZA, C. Surface electromyography and magnetic resonance imaging of the masticatory muscles in patients with arthrogenous temporomandibular disorders. **Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology**, New York, v. 118, n. 2, p. 248-256, 2014.
57. LUND, J.P. Mastication and its control by the brain stem. **Crit Rev Oral Biol Med.**, Boca Raton, v. 2, p. 33–64, 1991.
58. MAGRI, L. V.; CARVALHO, V. A.; RODRIGUES, F. C.; BATAGLION, C.; LEITE-PANISSI, C. R. Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain. **Lasers Med Sci.**, London, v. 32, n. 2, p. 419-428, 2017.
59. MANFREDINI, D.; BUCCI, M. B.; NARDINI, L.G. The diagnostic process for temporomandibular disorders. **Stomatologija.**, Kaunas v. 9, n. 2, p. 35-39, 2007.
60. MANFREDINI, D.; CASTROFLORIO, T.; PERINETTI, G.; GUARDA-NARDINI, L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 39, n. 6, p. 463-471, 2012.
61. MAPELLI, A.; ZANANDRÉA MACHADO, B. C.; GIGLIO, L. D.; SFORZA, C.; DE FELÍCIO, C. M. Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 72, p. 164-171, 2016
62. MARCHIORI, S.C.; VITTI, M. Eletromiografia na fala: como e por quê? In: MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.; DIAS GOMES, I. **Tópicos em fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, Cap. 19, p.289-93, 1996.
63. MESTRINER JÚNIOR, W.; MAZZETTO, M.O.; FELÍCIO, C.M.; FREITAS, O.; SPADARO, A.C.C. Comparação da eficiência mastigatória avaliada pelo uso de um Método Colorimétrico nas dentições decídua e permanente. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Curitiba, v. 10, n. 57, p. 242-248, 2005.
64. MIYAWAKI, S.; TANIMOTO, Y.; KAWAKAMI, T.; SUGIMURA, M.; TAKANO-YAMAMOTO, T. Motion of the human mandibular condyle during mastication. **J Dent Res.**, Thousand Oaks, v. 80, n. 2, p. 437-442, 2001.

65. MONGINI, F.; TEMPIA-VALENTA, G.; CONSERVA, E. Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 61, n. 4, p. 484-494, 1989.
66. OHRBACH, R.; DWORKIN, S. F. The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future. **J Dent Res.**, Thousand Oaks, v. 95, n. 10, p. 1093-1101, 2016.
67. OKESON, J. P. Dores bucofaciais de Bell: tratamento clínico da dor bucofacial. **Quintessence**, 6ª ed., São Paulo, p. 567, 2006.
68. OKIYAMA, S.; IKEBE, K.; NOKUBI, T. Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 278-282, 2003.
69. PALINKAS, M.; NASSAR, M. S.; CECÍLIO, F. A.; SIÉSSERE, S.; SEMPRINI, M.; MACHADO-DE-SOUSA, J. P.; HALLAK, J. E.; REGALO, S. C. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 55, n. 10, p. 797-802, 2010.
70. PALINKAS, M.; BATAGLION, C.; DE LUCA CANTO, G.; MACHADO CAMOLEZIN, THEODORO GT, SIÉSSERE S, SEMPRINI M, REGALO SC. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. **Cranio**. Abingdon, v. 34, n. 5, p. 309-315, 2016.
71. PARK, H. U.; KIM, B. I.; KANG, S. M.; KIM, S. T.; CHOI, J. H.; AHN, H. J. Changes in masticatory function after injection of botulinum toxin type A to masticatory muscles. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 40, n. 12, p. 916-922, 2013.
72. PEREIRA-CENCI, T.; PEREIRA, L. J.; CENCI, M. S.; BONACHELA, W. C.; DEL BEL CURY, A. A. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. **Braz Dent J.**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 1, p. 65-68, 2007.
73. PICINATO-PIROLA, M. N. C.; MELLO-FILHO, F. V.; TRAWITZKI, L. V. V. Chewing time and chewing strokes in different dentofacial deformities. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol.**, São Paulo, v. 24, p. 130-133, 2012.
74. PISANI, M.X.; MALHEIROS-SEGUNDO, A.L.; LEITE, M.E.; DE SOUZA, R.F.; SILVA, M.A.M.R.; SILVA- LOVATO, C.H. Electromyography of masticatory muscles after denture relining with soft and hard denture liners. **Journal of Oral Science.**, v. 55, p. 217-224, 2013.
75. RIBEIRO, J.A.; DE RESENDE, C.M.; LOPES, A.L.; MESTRINER JR, W.; RONCALLI, A.G.; FARIAS-NETO, A.; CARREIRO ADA, F. Evaluation of complete denture quality and masticatory efficiency in denture wearers. **Int J Prosthodont.**, Lombard, v. 25, n. 6, p. 625-30, 2012.
76. RODRIGUES, C. A.; MELCHIOR, M. O.; MAGRI, L. V.; MESTRINER JR, W.; MAZZETTO, M.O. Is the masticatory function changed in patients with temporomandibular disorder? **Braz Dent J.**, Ribeirão Preto, v. 26, n. 2, p 181-185, 2015.

77. SÁNCHEZ-AYALA, A.; FARIAS-NETO, A.; VILANOVA, L. S.; COSTA, M. A.; PAIVA, A. C.; CARREIRO, A. D. A. F.; MESTRINER-JUNIOR, W. Reproducibility, Reliability, and Validity of Fuchsin-Based Beads for the Evaluation of Masticatory Performance. **J Prosthodont.**, Hoboken, v. 25, n. 6, p. 446-452, 2016.
78. SANTANA-MORA, U.; CUDEIRO, J.; MORA-BERMÚDEZ, M. J.; RILO-POUSA, B.; FERREIRA-PINHO, J. C.; OTERO-CEPEDA, J. L.; SANTANA-PENIN, U. Changes in EMG activity during clenching in chronic pain patients with unilateral temporomandibular disorders. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 543-549, 2009.
79. SANTANA-MORA, U.; LÓPEZ-RATÓN, M.; MORA, M. J.; CADARSO-SUÁREZ, C.; LÓPEZ-CEDRÚN J; SANTANA-PENÍN, U. Surface raw electromyography has a moderate discriminatory capacity for differentiating between healthy individuals and those with TMD: A diagnostic study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 332-340, 2014.
80. SANTOS, C.E.; FREITAS, O; SPADARO, A.C.C.; MESTRINER-JUNIOR, W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v.17, n.2, p. 95-99, 2006.
81. SCHIFFMAN, E.; OHRBACH, R.; TRUELOVE, E.; LOOK, J.; ANDERSON, G.; GOULET, J. P.; LIST, T.; SVENSSON, P.; GONZALEZ, Y.; LOBBEZOO, F.; MICHELOTTI, A.; BROOKS, S. L.; CEUSTERS, W.; DRANGSHOLT, M.; ETTLIN, D.; GAUL, C.; GOLDBERG, L. J.; HAYTHORNTHWAITE, J. A.; HOLLENDER, L.; JENSEN, R.; JOHN, M. T.; DE LAAT, A.; DE LEEUW, R.; MAIXNER, W.; VAN DERMEULEN, M.; MURRAY, G. M.; NIXDORF, D. R.; PALLA, S.; PETERSSON, A.; PIONCHON, P.; SMITH, B.; VISSCHER, C. M.; ZAKRZEWSKA, J.; DWORKIN, S. F.; INTERNATIONAL RDC/TMD CONSORTIUM NETWORK, INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DENTAL RESEARCH; OROFACIAL PAIN SPECIAL INTEREST GROUP, INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PAIN. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. **J Oral Facial Pain Headache.**, Hanover Park, v. 28, n. 1, p. 6-27, 2014.
82. SCRIVANI, S. J.; KEITH, D. A.; KABAN, L. B. Temporomandibular disorders. **N Engl J Med.**, Boston, v. 359, n. 25, p. 2693-2705, 2008.
83. SFORZA, C.; MONTAGNA, S.; ROSATI, R.; DE MENEZES, M. Immediate effect of an elastomeric oral appliance on the neuromuscular coordination of masticatory muscles: a pilot study in healthy subjects. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 37, n. 11, p. 840-847, 2010.
84. SHIAU, Y. Y.; WANG, J. S. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. **Cranio.**, Chattanooga, v. 11, n. 1, p. 48-54, 1993.

85. SHIAU, Y. Y.; PENG, C. C.; WEN, S. C.; LIN, L. D.; WANG, J. S.; LOU, K. L. The effects of masseter muscle pain on biting performance. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 30, n. 10, p. 978-984, 2003.
86. SCHIFFMAN, E. L.; TRUELOVE, E. L.; OHRBACH, R.; ANDERSON, C. G.; JOHN, M. T.; LIST, T.; LOOK, J. O. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. I: Overview and methodology for assessment of validity. **J Orofac Pain.**, Carol Stream, v. 24, n. 1, p. 7-24, 2010.
87. da Silva, A. M. B. R.; Valencise Magri, L.; da Silva, M. A. M. R.; Sousa Neto, M. D. Are the bite force and electromyographic activity altered in muscle TMD patients with abfraction lesions? **Cranio.**, Abingdon, v. 24, p. 1-7, 2017.
88. SLADE, G. D.; OHRBACH, R.; GREENSPAN, J. D.; FILLINGIM, R. B.; BAIR, E.; SANDERS, A. E.; DUBNER, R.; DIATCHENKO, L.; MELOTO, C. B.; SMITH, S.; MAIXNER, W. Painful Temporomandibular Disorder: Decade of Discovery from OPPERA Studies. **J Dent Res.**, Thousand Oaks, v. 95, n. 10, p. 1084-1092, 2016.
89. SODERBERG, G. L.; KNUTSON, L. M. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. **Phys Ther.**, New York, v. 80, n. 5, p. 485-498, 2000.
90. SÓJKA, A.; HUBER, J.; HĘDZELEK, W.; WIERTEL-KRAWCZUK, A.; SZYMANKIEWICZ-SZUKALA, A.; SERASZEK-JAROS, A.; KULCZYK, A.; WINCEK, A.; SOBIESKA, M. Relations between the results of complex clinical and neurophysiological examinations in patients with temporomandibular disorders symptoms. **Cranio.**, Abingdon, v. 14, p. 1-9, 2017.
91. SRINATH, N.; UMASHANKAR, D. N.; NAIK, C.; BIRADAR, J. Superolateral dislocation of the intact mandibular condyle: report of a rare case with a review. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 46, n. 11, p. 1424-1428, 2017.
92. STOHLER, C. S. Taking stock: from chasing occlusal contacts to vulnerability alleles. **Orthod Craniofac Res.**, Oxford, v. 7, n. 3, p.157-161, 2004.
93. TARTAGLIA, G. M.; MOREIRA RODRIGUES DA SILVA, M. A.; BOTTINI, S.; SFORZA, C.; FERRARIO, V. F. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. **Man Ther.**, Edinburgh, v. 13, n. 5, p. 434-440, 2008.
94. TARTAGLIA, G.M.; LODETTI, G.; PAIVA, G.; DE FELICIO, C. M.; SFORZA, C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. **J Electromyogr Kinesiol**, Oxford, v. 21, n. 4, p. 659-64, 2011.
95. TARTAGLIA, G. M.; DE FELICIO, C. M.; SFORZA, C. Commentary to Manfredini et al. J Oral Rehabil. 2012;39:463-71. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 40, n. 6, p 481-482, 2013.

96. TAVARES, L. N.; ZANCOPE, K.; KARAM, F. K.; MESTRINER-JUNIOR, W.; NEVES, F. D. Influence of dentistry procedures on masticatory function of dentate patients. **Braz j oral Sci.**, Piracicaba, v. 15, n.3, 2016.
97. IASP TAXONOMY. Part III: Pain terms, a current list with definitions and notes on Usage. Classification of chronic pain, second edition, IASP task force on Taxonomy, edited by H. Merskey and N. Bogduk, **IASP Press**, Seattle, p. 209-214, 1994 e 2016.
98. TORTOPIDIS, D.; LYONS, M.F.; BAXENDALE, R. H. Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 26, n. 4, p. 321-328, 1999.
99. VAN DER BILT, A.; ABBINK, J. H. The influence of food consistency on chewing rate and muscular work. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 83, p. 105-110, 2017.
100. VAN SELMS, M. K.; MUZALEV, K.; VISSCHER, C. M.; KOUTRIS, M.; BULUT, M.; LOBBEZOO, F. Are Pain-Related Temporomandibular Disorders the Product of an Interaction Between Psychological Factors and Self-Reported Bruxism? **J Oral Facial Pain Headache.**, Hanover Park, v. 31, n. 4, p. 331-338, 2017.
101. VIEIRA E SILVA, C.A.; DA SILVA, M.A.; MELCHIOR, M.O., DE FELÍCIO, C.M.; SFORZA, C.; TARTAGLIA, G.M. Treatment for TMD with occlusal splint and electromyographic control: application of the FARC protocol in a Brazilian population. **Cranio**, Lombard, v. 30, n.3, p. 218-26, 2012.
102. WHITE, B. A.; WILLIAMS, L. A.; LEBEN, J. R. Health care utilization and cost among health maintenance organization members with temporomandibular disorders. **J Orofac Pain.**, Carol Stream, v. 15, n. 2, p. 158-69, 2001.
103. XU, L.; FAN, S.; CAI, B.; FANG, Z.; JIANG, X. Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 44, n. 5, p. 340-346, 2017.

Anexos

ANEXO I – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA – APROVAÇÃO

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
RIBEIRÃO PRETO/ FORP/ USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE SUJEITOS ASSINTOMÁTICOS PARA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA E DA EFICIÊNCIA MASTIGATÓRIA PELO MÉTODO COLORIMÉTRICO

Pesquisador: MATEUS SGOBI CAZAL

Área Temática: Versão: 3

CAAE: 03879912.1.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 557.940

Data da Relatoria: 10/03/2014

Apresentação do Projeto:

A mastigação é o ato de morder, triturar e mastigar os alimentos. É um processo fisiológico complexo que envolve atividades neuromusculares que dependem do desenvolvimento do complexo craniofacial, do sistema nervoso central e da oclusão dentária (CATTONI, 2005).

Diversos métodos para análise da mastigação são utilizados em pesquisas, dentre eles, os testes de eficiência mastigatória e a eletromiografia que tem sido amplamente utilizada em pesquisa e é reconhecida como um método válido para avaliação da função dos músculos da mastigação e tem sido correlacionada à eficiência mastigatória (FELÍCIO et al, 2008).

A eficiência mastigatória pode ser determinada a partir de exames clínicos com a mastigação de alimentos naturais ou materiais artificiais de teste (MAZZETTO et al, 2010). A determinação da eficiência mastigatória através do Método Colorimétrico a partir das cápsulas mastigatórias padronizadas permite maior praticidade com fidedignidade nos resultados (MESTRINER JUNIOR et al, 2005; ESCUDEIRO et al, 2006).

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos a serem desta pesquisa serão:

1. Avaliar a função mastigatória de sujeitos adultos jovens assintomáticos para Disfunção Temporomandibular através da Eletromiografia, utilizando: goma de mascar, uva passas, cápsulas mastigatórias e amendoins.

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP:14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
RIBEIRÃO PRETO/ FORP/ USP**

Continuação do Parecer: 557.940

2. Comparar os resultados eletromiográficos dos diferentes materiais;
3. Verificar a correlação destes resultados eletromiográficos com a eficiência mastigatória registrada através das cápsulas mastigatórias.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:**Riscos:**

Este estudo se enquadra na modalidade de pesquisa de risco mínimo e, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, relativa a pesquisa em seres humanos.

Benefícios:

A pesquisa não gerará benefício direto aos sujeitos participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Uma vez que a pesquisa já foi finalizada. A dissertação de mestrado foi apresentada e defendida, não há possibilidade de atualização de cronograma como solicitado. Houve demora do pesquisador na apresentação da emenda após aprovação de novo cronograma pelo CEP. A pesquisa ocorreu dentro do prazo e de acordo com a metodologia previamente aprovada pelo CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto devidamente finalizado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberado na 160ª Reunião Extraordinária.

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

Página 03 de 03

RIBEIRÃO PRETO, 14 de Março de 2014.

Assinado por:
JOSÉ TARCÍSIO LIMA FERREIRA
(Coordenador)

ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: "AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MASTIGATÓRIA DE SUJEITOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA, FORÇA DE MORDIDA E DA EFICIÊNCIA MASTIGATÓRIA PELO MÉTODO COLORIMÉTRICO", tendo como Pesquisador Responsável o Doutorando Mateus Sgobi Cazal e orientador o Prof. Dr. Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva.

Justificativa da Pesquisa: Estudar o funcionamento da mastigação em sujeitos com dores nos músculos da face/ou dores e ruídos na articulação próxima ao ouvido e em sujeitos sem estes problemas e permitir melhor entendimento desta função, direcionando os estudos, métodos de prevenções e tratamentos.

Objetivo da Pesquisa: Avaliar a mastigação dos sujeitos participantes da pesquisa, utilizando diferentes materiais.

Procedimentos Utilizados: Primeiramente serão realizados um questionário de mastigação e um exame odontológico. Posteriormente, serão realizados os exames de eletromiografia, nos quais serão aderidos eletrodos em sua face, durante a mastigação de 04 materiais: a goma de mascar, uva passas, amendoins e cápsulas mastigatórias. Estes materiais deverão ser mastigados, primeiramente, uma porção do lado direito da boca, uma porção do lado esquerdo da boca e depois livremente. Depois será verificada a força de mordida, do lado direito e esquerdo, e para isto você morderá um dispositivo que será colocado entre seus dentes.

Riscos: Esta pesquisa se enquadra na modalidade de pesquisa de risco mínimo e, de acordo com a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, relativa à pesquisa em seres humanos. Poderá apresentar algum desconforto durante a realização dos teste de mastigação e força de mordida, porém, passageiros.

Benefícios: Não serão revertidos benefícios diretos aos sujeitos participantes da pesquisa, exceto, o tratamento das dores nos músculos face e na região da articulação próxima ao ouvido, para aqueles que necessitarem, após a conclusão da pesquisa.

O participante poderá fazer parte do grupo controle ou do grupo experimental.

Observações:

1. É garantido aos voluntários da pesquisa, se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem que isto cause qualquer penalidade e ou prejuízo de qualquer natureza ao seu tratamento.
2. Os voluntários que forem classificados como tendo Dores na face ou na boca, durante a pesquisa serão posteriormente tratados no Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular (SODAT) da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP/USP).
3. Os voluntários receberão os esclarecimentos necessários, antes, durante e após a realização da pesquisa.
4. Os dados pessoais ou os que, de algum modo, possam provocar constrangimentos ou prejuízos aos voluntários permanecerão em segredo.
5. Os materiais ou dados obtidos dos voluntários serão numerados, não divulgando seus nomes.
6. É garantido aos voluntários da pesquisa o ressarcimento de despesas decorrentes da participação no estudo, tais como transporte e alimentação, nos dias em que for necessário sua presença para consultas ou exames.
7. Garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa
8. Recebimento de uma via do termo de consentimento livre e esclarecido.
9. Declaro que li, compreendi e concordo com o presente Termo, por isso assino este documento.

Contato dos pesquisadores: Av. do Café s/n, sala 139, Monte Alegre, CEP: 14040-904, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Fone: (16) 3315-4017, Cel: (16) 98811-5871, e-mail: mateus.cazal@usp.br.

Contato Comitê de Ética em Pesquisa FORP/USP: Tel: (16) 3315-0493 (as reclamações e/ou insatisfações relacionadas à participação do paciente na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à Secretária do CEP/FORP/USP, desde que os reclamantes se identifiquem, sendo que o seu nome será mantido em anonimato).

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 2016.

Mateus Sgobi Cazal, CPF: 339.110.988-20
Pesquisador Responsável

Voluntário (Assinatura e CPF)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Pro. Dr. Marco Antonio Moreira Rodrigues da
Silva,
CPF: 746.825.718/34
Pesquisador Participante – Orientador

Dra. Ana Maria Betttoni Rodrigues da Silva,
CPF: 041.282.218/05
Pesquisador Participante

Prof. Dr. Wilson Mestriner Júnior,
CPF: 041.937.618-60
Pesquisador Participante

Melissa de Oliveira Melchior,
CPF: 254.810.978-00
Pesquisador Participante

Lais Valencise Magri
CPF: 33736078817
Pesquisador Participante

ANEXO III - Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/ TMD)

Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Symptom Questionnaire

Patient name _____ Date _____

PAIN

1. Have you ever had pain in your jaw, temple, in the ear, or in front of the ear on either side?	No
☐ | Yes
☐ |
|---|--------------------------------|---------------------------------|

If you answered NO, then skip to Question 5.

2. How many years or months ago did your pain in the jaw, temple, in the ear, or in front of the ear first begin?	_____ years	_____ months

3. In the last 30 days, which of the following best describes any pain in your jaw, temple, in the ear, or in front of the ear on either side?	☐ No pain
☐ Pain comes and goes
☐ Pain is always present |
|--|---|
- Select ONE response.

If you answered NO to Question 3, then skip to Question 5.

4. In the last 30 days, did the following activities change any pain (that is, make it better or make it worse) in your jaw, temple, in the ear, or in front of the ear on either side?	No	Yes
A. Chewing hard or tough food	☐	☐
B. Opening your mouth, or moving your jaw forward or to the side	☐	☐
C. Jaw habits such as holding teeth together, clenching/grinding teeth, or chewing gum	☐	☐
D. Other jaw activities such as talking, kissing, or yawning	☐	☐

HEADACHE

5. In the last 30 days, have you had any headaches that included the temple areas of your head?	No
☐ | Yes
☐ |
|---|--------------------------------|---------------------------------|

If you answered NO to Question 5, then skip to Question 8.

6. How many years or months ago did your temple headache first begin?	_____ years	_____ months

7. In the last 30 days, did the following activities change any headache (that is, make it better or make it worse) in your temple area on either side?	No	Yes
A. Chewing hard or tough food	☐	☐
B. Opening your mouth, or moving your jaw forward or to the side	☐	☐
C. Jaw habits such as holding teeth together, clenching/grinding, or chewing gum	☐	☐
D. Other jaw activities such as talking, kissing, or yawning	☐	☐

DC/TMD Examination Form				Date filled out (mm-dd-yyyy)			
Patient _____		Examiner _____		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>			
1a. Location of Pain: Last 30 days (Select all that apply)							
RIGHT PAIN				LEFT PAIN			
☐ None ☐ Temporals ☐ Other m muscles ☐ Non-mast structures ☐ Masseter ☐ TMJ				☐ None ☐ Temporals ☐ Other m muscles ☐ Non-mast structures ☐ Masseter ☐ TMJ			
1b. Location of Headache: Last 30 days (Select all that apply)							
☐ None ☐ Temporal ☐ Other				☐ None ☐ Temporal ☐ Other			
2. Incisal Relationships Reference tooth ☐ FDI #11 ☐ FDI #21 ☐ Other							
Horizontal Incisal Overjet ☐ If negative		<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		Vertical Incisal Overlap ☐ If negative		<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm	
				Midline Deviation ☐ Right ☐ Left ☐ N/A		<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm	
3. Opening Pattern (Supplemental; Select all that apply)							
☐ Straight ☐ Corrected deviation				<u>Uncorrected Deviation</u> ☐ Right ☐ Left			
4. Opening Movements							
A. Pain Free Opening							
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		RIGHT SIDE			LEFT SIDE		
		Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache
B. Maximum Unassisted Opening		Temporals	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	Temporals	☐ N ☐ Y
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		Masseter	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Masseter	☐ N ☐ Y
		TMJ	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		TMJ	☐ N ☐ Y
		Other M Musc	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Other M Musc	☐ N ☐ Y
		Non-mast	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Non-mast	☐ N ☐ Y
C. Maximum Assisted Opening		Temporals	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	Temporals	☐ N ☐ Y
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		Masseter	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Masseter	☐ N ☐ Y
		TMJ	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		TMJ	☐ N ☐ Y
		Other M Musc	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Other M Musc	☐ N ☐ Y
D. Terminated?		Non-mast	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Non-mast	☐ N ☐ Y
5. Lateral and Protrusive Movements							
A. Right Lateral							
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		RIGHT SIDE			LEFT SIDE		
		Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache
		Temporals	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	Temporals	☐ N ☐ Y
		Masseter	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Masseter	☐ N ☐ Y
		TMJ	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		TMJ	☐ N ☐ Y
		Other M Musc	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Other M Musc	☐ N ☐ Y
		Non-mast	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Non-mast	☐ N ☐ Y
B. Left Lateral							
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		Temporals	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	Temporals	☐ N ☐ Y
		Masseter	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Masseter	☐ N ☐ Y
		TMJ	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		TMJ	☐ N ☐ Y
		Other M Musc	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Other M Musc	☐ N ☐ Y
		Non-mast	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Non-mast	☐ N ☐ Y
C. Protrusion							
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> mm		Temporals	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y	Temporals	☐ N ☐ Y
		Masseter	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Masseter	☐ N ☐ Y
		TMJ	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		TMJ	☐ N ☐ Y
		Other M Musc	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Other M Musc	☐ N ☐ Y
☐ If negative		Non-mast	☐ N ☐ Y	☐ N ☐ Y		Non-mast	☐ N ☐ Y

6. TMJ Noises During Open & Close Movements											
RIGHT TMJ					LEFT TMJ						
	Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain
Click	☐	☐	☐	☒	☐	Click	☐	☐	☐	☒	☐
Creptus	☐	☐	☐	☐	☐	Creptus	☐	☐	☐	☐	☐
7. TMJ Noises During Lateral & Protrusive Movements											
RIGHT TMJ					LEFT TMJ						
	Examiner	Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner	Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		
Click	☐	☐	☒	☐	Click	☐	☐	☒	☐		
Creptus	☐	☐	☐	☐	Creptus	☐	☐	☐	☐		
8. Joint Locking											
RIGHT TMJ					LEFT TMJ						
	Locking		Reduction			Locking		Reduction			
		Patient	Examiner				Patient	Examiner			
While Opening	☐	☐	☐	☐	While Opening	☐	☐	☐	☐		
Wide Open Position	☐	☐	☐	☐	Wide Open Position	☐	☐	☐	☐		
9. Muscle & TMJ Pain with Palpation											
RIGHT SIDE					LEFT SIDE						
(1 kg)	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Referred Pain	(1 kg)	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Referred Pain		
Temporalis (posterior)	☐	☐	☐	☐	Temporalis (posterior)	☐	☐	☐	☐		
Temporalis (middle)	☐	☐	☐	☐	Temporalis (middle)	☐	☐	☐	☐		
Temporalis (anterior)	☐	☐	☐	☐	Temporalis (anterior)	☐	☐	☐	☐		
Masseter (origin)	☐	☐		☐	Masseter (origin)	☐	☐		☐		
Masseter (body)	☐	☐		☐	Masseter (body)	☐	☐		☐		
Masseter (insertion)	☐	☐		☐	Masseter (insertion)	☐	☐		☐		
TMJ		Familiar Pain	Referred Pain				Familiar Pain	Referred Pain			
Lateral pole (0.5 kg)	☐	☐	☐	☐	Lateral pole (0.5 kg)	☐	☐	☐	☐		
Around lateral pole (1 kg)	☐	☐	☐	☐	Around lateral pole (1 kg)	☐	☐	☐	☐		
10. Supplemental Muscle Pain with Palpation											
RIGHT SIDE					LEFT SIDE						
(0.5 kg)	Pain	Familiar Pain	Referred Pain		(0.5 kg)	Pain	Familiar Pain	Referred Pain			
Posterior mandibular region	☐	☐	☐	☐	Posterior mandibular region	☐	☐	☐	☐		
Submandibular region	☐	☐	☐	☐	Submandibular region	☐	☐	☐	☐		
Lateral pterygoid area	☐	☐	☐	☐	Lateral pterygoid area	☐	☐	☐	☐		
Temporalis tendon	☐	☐	☐	☐	Temporalis tendon	☐	☐	☐	☐		
11. Diagnoses											
Pain Disorders	Right TMJ Disorders		Left TMJ Disorders								
☐ None	☐ None		☐ None								
☐ Myalgia	☐ Disc displacement (select one)		☐ Disc displacement (select one)								
☐ Myofascial pain with referral	☐ ...with reduction		☐ ...with reduction								
☐ Right Arthralgia	☐ ...with reduction, with intermittent locking		☐ ...with reduction, with intermittent locking								
☐ Left Arthralgia	☐ ... without reduction, with limited opening		☐ ... without reduction, with limited opening								
☐ Headache attributed to TMD	☐ ... without reduction, without limited opening		☐ ... without reduction, without limited opening								
	☐ Degenerative joint disease		☐ Degenerative joint disease								
	☐ Dislocation		☐ Dislocation								
12. Comments											

Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD): Diagnostic Decision Tree

Pain-Related TMD and Headache

ANEXO IV – Questionário de dificuldade e preferência mastigatória.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Nome: _____

Peso: _____ Altura: _____

Instruções: Você deverá procurar observar a sua mastigação quando come e indicar na tabela a **dificuldade que sente para mastigar cada um dos alimentos** a seguir. Quanto maior a dificuldade que você sente ao mastigar, maior deverá ser o número que você indicará na escala, quanto menor a dificuldade menor o número.

1 (um) = a menor dificuldade

10 (dez) = a maior dificuldade possível

Dificuldade para mastigar											
1) Pão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2) Bife	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3) Arroz/feijão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Maçã	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5) Macarrão	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6) Batata cozida	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7) Churrasco	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8) Amendoim	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9) Frango em molho	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Felício CM, Mazzetto MO, Silva MAMR, Bataglion C, Hotta THA. Preliminary Protocol for Multi-Professional Centers for Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders. *Crânio*, Chatanooga, v. 24, n. 4, p. 258-264, oct. 2006.

Alimentação atual

Frutas: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Verduras: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Legumes: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Cereais (arroz, macarrão, trigo): ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Grãos (feijão, lentilha, ervilha): ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Carnes: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Leite e derivados: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Açúcares: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

De maneira geral ingere predominantemente alimentos

☐ líquidos ☐ pastosos ☐ sólidos

Mastigação

Lado: ☐ bilateral ☐ unilateral: [] D [] E ☐ não sabe

Lábios: ☐ fechados ☐ entreabertos ☐ abertos

Ruído: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim

Ingestão de líquido durante as refeições: ☐ não ☐ às vezes ☐ sim:

[] hábito [] auxiliar a formação do bolo

Dor ou desconforto durante a mastigação: ☐ não ☐ às vezes: [] D [] E ☐ sim: [] D [] E

Ruído articular: ☐ não ☐ às vezes: [] D [] E ☐ sim: [] D [] E

Dificuldade mastigatória: ☐ não ☐ sim. Qual:

Escape de alimentos durante a mastigação: ☐ não ☐ sim

Mastiga os alimentos

☐ adequadamente ☐ pouco ☐ muito

Mastiga com velocidade

Com relação à família: ☐ Semelhante ☐ rápido ☐ devagar

Com relação aos amigos: ☐ Semelhante ☐ rápido ☐ devagar

Capacidade mastigatória (grau de satisfação com relação à sua mastigação):

☐ ótima ☐ boa ☐ regular ☐ ruim ☐ péssima

Escava VAS: _____

GENARO, Katia Flores; BERRETIN-FELIX, Giédre; REHDER, Maria Inês Beltrati Cornacchioni and MARCHESAN, Irene Queiroz. Avaliação miofuncional orofacial: protocolo MBGR. Rev. CEFAC [online]. 2009, vol.11, n.2 [cited 2012-05-04], pp. 237-255.