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

MATEUS SGOBI CAZAL

**Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos
para disfunção temporomandibular através da eletromiografia
e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico**

Ribeirão Preto - SP

2013

MATEUS SGOBI CAZAL

**Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos
para disfunção temporomandibular através da eletromiografia
e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico**

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

Área de Concentração: Dentística.

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

Versão Corrigida

Ribeirão Preto - SP

2013

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.

Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos para disfunção temporomandibular através da eletromiografia e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico – Ribeirão Preto, 2013.

79 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Departamento de Odontologia Restauradora. Área de concentração: Dentística. Versão corrigida da Dissertação. A versão original se encontra disponível na Unidade que aloja o Programa.

Orientador: Silva, Marco Antonio Moreira Rodrigues da

1. Eletromiografia. 2. Mastigação

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. **Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos para disfunção temporomandibular através da eletromiografia e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico.** Dissertação (Mestrado 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: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho à **Deus**, e à seus veneráveis mensageiros que sob a benção do mestre Jesus me auxiliam e me protegem nesta caminhada.

Dedico à minha amada esposa **Janaína**, eterna companheira, e à minhas filhas **Ana Luiza** e **Letícia**. Vocês são minha inspiração e o maior presente de Deus.

Dedico aos meus avós, **Vó Nenê** e **Vô Gilim**, pelo amor e dedicação à minha vida, pelo exemplo de trabalho, honestidade e luta.

Dedico aos meus pais, **Vagner** e **Eliana**, por terem sempre acreditado em mim e não medirem esforços para me ajudarem a alcançar meus objetivos.

Dedico aos meus irmãos **Tiago** e **Lucas**, pela amizade e incentivo desde os primeiros momentos até agora.

Amo vocês e obrigado por tudo!

Agradecimientos

Ao **Prof. Dr. Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva**, pela orientação realizada. Obrigado pela amizade, pelos ensinamentos e oportunidades concedidas.

À **Profa. Dra. Ana Maria Bettoni Rodrigues da Silva**, pela amizade, dedicação, incentivo e trabalho realizado para que ao longo destes anos eu pudesse avançar nos meus estudos.

Ao **Prof. Dr. Wilson Mestriner Junior**, pela amizade, incentivo e companhia em momentos importantes de minha vida e carreira.

Ao **Prof. Dr. Rodrigo Galo**, pela amizade e auxílios prestados para o desenvolvimento deste trabalho.

À **Profa. Dra. Maria de Fátima Jurca da Motta**, pela orientação realizada durante as atividades do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, e pelos ensinamentos concedidos.

Ao **Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto**, coordenador do programa de pós-graduação do Departamento de Odontologia Restauradora.

Aos amigos **Rodrigo Vicente Gonçalves e Lourenço de Moraes Rego Roselino** pelos auxílios e companheirismo ao longo destes anos, que foram fundamentais para a continuidade deste curso.

Ao **Sr. Dorival Gaspar**, pela prontidão e competência de trabalho prestado sempre que foi solicitado.

À todos os integrantes do **LAPESE**, em especial ao **Álvaro Junqueira Junior** e **Melissa de Oliveira Melchior**, pela colaboração com o trabalho realizado.

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 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

*“Se tivésseis fé como a de um grão de mostarda, diríeis a esta montanha:
Transporta-te daqui para ali, e ela se transportaria, e nada vos seria impossível”.*
Jesus (São Mateus, cap. XVII, v. de 14 a 20).

Resumo

CAZAL, M. S. **Avaliação da função mastigatória de sujeitos assintomáticos para disfunção temporomandibular através da eletromiografia e da eficiência mastigatória pelo método colorimétrico**. Ribeirão Preto, 2013. 79p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a função mastigatória de sujeitos adultos jovens assintomáticos para Disfunção Temporomandibular (DTM), utilizando eletromiografia (EMG) de superfície e teste de eficiência mastigatória (EM). A partir destes testes, analisar as variáveis eletromiográficas durante a mastigação de materiais (naturais e artificiais) de diferentes texturas, a fim de verificar se: diferentes texturas alimentares promovem diferentes valores de índice eletromiográficos; o índice de simetria mastigatória com a cápsula mastigatória se assemelha a algum alimento natural testado. A amostra foi composta por 30 sujeitos adultos jovens saudáveis, com idade média de 23,46 anos (variando de 18 a 29 anos), sendo 15 homens e 15 mulheres, assintomáticos para DTM, ambos confirmados por exame clínico odontológico e seguindo a classificação proposta pelo protocolo do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/ TMD. Os sujeitos foram submetidos a uma anamnese sobre o comportamento mastigatório incluindo perguntas sobre hábitos e dificuldades mastigatórias. Também foram realizados exame clínico de oclusão e posterior análise EMG (Eletromiógrafo Freely - De Götzen srl; Legano, Milano, Italy) e de EM utilizando cápsulas mastigatória (Sistema de avaliação da Eficiência Mastigatória: ME-mastig – FORP, FCFRP/USP). Os registros eletromiográficos foram realizados em etapas: teste de normalização (Máxima Contração Voluntária com roletes de algodão), teste estático (Máxima Contração Voluntária em Máxima Intercuspidação Habitual) e teste dinâmico (mastigação de goma, uva passa, cápsula mastigatória e amendoim - à direita, esquerda e habitual). Os valores de EM foram obtidos durante a mastigação da cápsula concomitante ao teste dinâmico. Os valores EMG e EM obtidos foram submetidos ao Teste Komogorov-Smirnov, apresentando distribuição normal. Os dados experimentais foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA-paramétrico) para os valores de EMG e EM encontrados nos sujeitos da pesquisa. O Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) foi utilizado para múltiplas comparações. Os resultados EMG do teste estático foram:

POCT 84,03%; POCM 85,20%; TORS 10,90%; ASSIM 1,80%; ATTIV -6,85%; IMPACT 104,43%; e os resultados do teste dinâmico foram: goma: Ciclo 22,86; Freq 1,52 Hz; SIMETRIA 43,11%; IMPACT 2590,97 μV / $\mu\text{V.s\%}$; uva passa: Ciclo 22,93; Freq 1,54 Hz; SIMETRIA 52,62%; IMPACT 3632,49 μV / $\mu\text{V.s\%}$; cápsula: Ciclo 23,03; Freq 1,53 Hz; SIMETRIA 29,69%; IMPACT 4028,58 μV / $\mu\text{V.s\%}$; amendoim: Ciclo 24,10; Freq 1,60 Hz; SIMETRIA 44,40%; IMPACT 4498,43 μV / $\mu\text{V.s\%}$. O Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) foi utilizado para múltiplas comparações e para todos os materiais testados Ciclo e Frequência foram considerados semelhantes. Para SIMETRIA, goma, uva passa e cápsula foram semelhantes e diferentes do amendoim, assim como uva passa, cápsula e amendoim foram semelhantes e diferentes da goma. Para IMPACTO, uva passa, cápsula e amendoim e diferentes da goma. Os valores de EM direita (0,66 $\mu\text{g/ml}$), esquerda (0,60 $\mu\text{g/ml}$) e habitual (0,61 $\mu\text{g/ml}$) foram considerados semelhantes. A partir dos resultados, foi possível concluir que a função mastigatória foi satisfatória para os materiais utilizados, e a cápsula mastigatória apresentou todos os índices EMG analisados semelhantes aos obtidos com os alimentos naturais de diferentes texturas.

Palavras-chave: Eletromiografia. Mastigação.

Abstract

CAZAL, M. S. **Evaluation of masticatory function of subjects asymptomatic for temporomandibular dysfunction through electromyography and masticatory efficiency by colorimetric method.** Ribeirão Preto, 2013. 79p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the masticatory function of subjects asymptomatic young adults for Temporomandibular Disorders (TMD) using surface electromyography (EMG) and testing of masticatory efficiency (ME). From these tests, examine the EMG variables during mastication of materials (natural and artificial) of different textures in order to check that: different food textures promote different electromyographic index values, the rate of symmetry with masticatory chewing the capsule is resembles some natural food tested. The sample consisted of 30 healthy young adult subjects with a mean age of 23.46 years (range 18-29 years), 15 men and 15 women, with no symptoms of TMD, both confirmed by dental examination and following the classification proposed protocol by Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/ TMD. The subjects were submitted to an interview on the chewing behavior including questions about habits and chewing difficulty. Were also carried out clinical examination and subsequent occlusion EMG analysis (Electromyograph Freely - De Götzen srl; Legano, Milano, Italy) and ME using capsules masticatory system (Masticatory Efficiency assessment: ME- mastig - FORP, FCFRP/ USP). The EMG recordings were performed in stages: test standards (Maximum Voluntary Contraction with cotton rolls), static test (Maximum Voluntary Contraction in maximal intercuspal Habitual) and dynamic testing (chewing gum, raisins, peanut and capsule chewing right, left and habitual). ME values were obtained during chewing the capsule concomitant dynamic test. EMG values and ME were submitted to Test Komogorov-Smirnov test showed normal distribution. The experimental data were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA - parametric) for values of EMG and ME found in research subjects. The Tukey test ($p \leq 0.05$) was used for multiple comparisons. The EMG static test results were: POCT 84.03%, POCM 85.20%; TORS 10.90%, ASSIM 1.80%; ATTIV -6.85%, IMPACT 104.43%, and the test results dynamic were: gum: Cycle 22.86; Freq 1.52Hz; SIMETRIA 43.11%; IMPACT 2590.97 μ V/ μ V.s%; raisins: Cycle 22.93; Freq

1.54Hz; SYIMETRIA 52,62%; IMPACT 3632.49 μ V/ μ V.s%; capsule: Cycle 23.03; Freq 1.53Hz; SYMMETRY 29.69%; IMPACT 4028.58 μ V/ μ V.s%; peanuts: Cycle 24.10, Freq 1.60Hz; SIMETRIA 44.40%; IMPACT 4498.43 μ V/ μ V.s%. The Tukey test ($p \leq 0.05$) was used for multiple comparisons and for all tested materials cycle and frequency were considered similar. To SIMETRIA, gum, raisins and capsule were similar and different peanut, as well as raisins, peanut and capsule were similar and different gum. For IMPACT, raisins, peanuts and different capsule and gum. The values of ME right (0.66 μ g/ml), left (0.60 μ g/ml) and usual (0.61 μ g/ml) was considered similar. From the results, it was concluded that the masticatory function was satisfactory for the materials used, and the capsule masticatory EMG showed all indices analyzed similar to those obtained with the natural foods of different textures.

Keywords: Electromyography. Mastication.

Sumário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
2. OBJETIVOS	26
3. MATERIAL E MÉTODO	28
3.1. Seleção da Amostra	29
3.1.1. Critérios de Inclusão	32
3.1.2. Critérios de Exclusão	32
3.2. Material	32
3.3. Procedimentos	35
3.3.1. Procedimentos Clínicos	35
3.3.1.1. Exame Clínico	36
3.3.1.2. Registros Eletromiográficos	36
3.3.2. Procedimentos Laboratoriais	38
3.3.2.1. Leituras e interpretações dos Exames Eletromiográficos	38
3.3.2.1.1. Teste de Normalização e Teste Estático	38
3.3.2.1.2. Teste Dinâmico	39
3.3.2.2. Obtenção dos Valores de EM pelo Método Colorimétrico	40
3.3.2.2.1. Composição das cápsulas	40
3.3.2.2.2. Avaliação das cápsulas por espectrofotometria visível	41
3.3.3. Análise estatística dos dados	43
4. RESULTADOS	44
5. DISCUSSÃO	50
6. CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS	60
ANEXOS	69

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

A mastigação é uma das mais importantes funções do sistema estomatognático, é caracterizada pelo o ato de morder, triturar e mastigar os alimentos por ação do processo fisiológico complexo associado a atividades neuromusculares altamente dependentes do desenvolvimento do complexo craniofacial, do sistema nervoso central e da oclusão dentária (CATTONI, 2005).

Dentre as diversas funções do sistema estomatognático, a mastigação se apresenta como uma função de extrema importância para o indivíduo, por envolver um caráter vital. Ela representa a fase inicial do processo digestório, onde o alimento sofre modificações para posteriormente ser deglutido (ENGELEN, 2005; PICINATO-PIROLA, 2010).

Neste processo ocorre a ação coordenada dos músculos mastigatórios, controladas pelo sistema nervoso central e periférico (HIRANO; HIRANO; HAYAKAWA, 2004). Assim, a mastigação é indispensável na manutenção da saúde do sistema estomatognático por promover a exercitação de suas estruturas (FELÍCIO, 1999; MESTRINER JUNIOR, 2002).

A sequência da mastigação se inicia com a introdução de uma quantidade de alimento na boca, terminando com a deglutição do bolo alimentar, que é o seu resultado. Cada sequência é composta por uma sucessão de ciclos mastigatórios. Cada ciclo mastigatório é composto pelo movimento de abertura da mandíbula, seguido de seu fechamento. A sucessão regular dos ciclos é denominada ritmo mastigatório, sendo uma importante característica da mastigação. (WODA et al., 2006).

O ritmo da mastigação é gerado pelo tronco encefálico (DELLOW; LUND, 1971), que ativa um programa motor que coordena as atividades da mandíbula, língua e músculos da mastigação (YAMADA; YAMAMURA; INOUE, 2005). Este programa mastigatório se adapta às propriedades do alimento a ser mastigado, incluindo o tamanho introduzido na boca, a sua dureza e outras propriedades físicas compõem sua textura (THEXTON; HIIEMAE; CROMPTON, 1980; LUND, 1981; SCHWARTZ et al., 1989; PEYRON, 1997; PRINZ; LUCAS, 1997; SCHINDLER; STENGEL; SPIESS, 1998; PEYRON; LASSAUZAY; WODA, 2002; PALMER; HIIEMAE, 2003).

O programa motor é adaptado continuamente ao longo da mastigação com as modificações das propriedades alimentares durante este processo. O alimento é um estímulo que excita vários tipos de receptores (periodontal, muscular e mucosa). Os estímulos dos sensores são recebidos pelo tronco encefálico e são utilizados em um ou vários ciclos de retroalimentação, permitindo uma contínua adaptação das propriedades motoras às propriedades mecânicas do alimento em constante modificação (YAMADA; YAMAMURA; INOUE, 2005; LUND; KOTTA, 2005). Este processo leva à formação do bolo alimentar pronto para ser deglutido (WODA et al., 2006).

As adaptações do programa motor são necessárias ao longo de toda a vida do indivíduo, para se adequarem com as mudanças que ocorrem durante seu processo de desenvolvimento nos vários ciclos da vida inclusive no processo de envelhecimento (WODA, 2006). Durante a função mastigatória há a presença de ciclos mastigatórios unilaterais com alternância do bolo alimentar do lado direito para o esquerdo (PAPHANGKORAKIT; THOTHONGKAM; SUPANONT, 2006), uma vez que, a textura dos alimentos influenciam estes ciclos e a preferência do lado de mastigação (MARTINEZ-GOMIS et al., 2009).

Os músculos elevadores da mandíbula participam indiretamente da quebra dos alimentos e a resistência do alimento determina a força de mordida utilizada pelo músculo (REGALO et al., 2008). Logo, a consistência da dieta estimula esta musculatura, elevando a força da mordida com sua utilização constante (REGALO et al., 2008), influenciando o desenvolvimento do sistema estomatognático (PEREIRA-CENCI et al., 2007).

Quando a mastigação não é eficiente, comumente há preferência por dietas macias (IKEBE et al., 2006), afetando consideravelmente o crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático (MESTRINER JUNIOR et al., 2005), e consequentemente o processo digestório (JULIEN et al., 1996).

Diversos métodos para análise da mastigação são utilizados em pesquisas, dentre eles, a Eletromiografia (EMG) e os testes de Eficiência Mastigatória (EM) (FELÍCIO et al., 2008). A EMG é mais um recurso na complementação de diagnóstico o qual envolve a detecção e registros dos potenciais elétricos produzidos pelas fibras musculares esqueléticas. Isto torna possível saber quando e como um músculo é ativado e ainda determinar como se estabelece a coordenação de diferentes músculos envolvidos no movimento (MARCHIORI; VITTI, 1996).

São frequentes as críticas sobre a utilização da EMG em pesquisas científicas, pois em muitos casos não apresentam padronizações de resultados. Porém é importante salientar as muitas variáveis que influenciam esta condição, como as seleções de amostras, condições clínicas dos sujeitos e equipamentos utilizados (LUND; WIDMER; FEINE, 1995; DAO; LAVIGNE, 1998; KLASSER; OKESON, 2006; SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007; VIEIRA e SILVA, 2008).

Para que a EMG seja utilizada em pesquisas, é indispensável a utilização de um protocolo eletromiográfico padronizado e que sejam tomadas todas as precauções; a partir de então a EMG tem se mostrado um eficiente método de análise do sistema estomatognático, sendo reproduzível (FERRARIO; SFORZA, 1994, 1996; FERRARIO et al., 2000, 2002; RODRIGUES DA SILVA et al., 2006; TARTAGLIA et al., 2007; VIEIRA e SILVA, 2008).

Inúmeros estudos que comprovam sua utilidade, e discutem sua confiabilidade e validação, vem sendo desenvolvidos desde os primeiros estudos realizados (LUND; WIDMER; FEINE, 1995; BEVILAQUA-GROSSO et al., 2002; SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007; FERRARIO et al., 2000; KLASSER; OKESON, 2006). Ao longo das décadas, a instrumentação, os eletrodos e as técnicas foram aprimorados e padronizados, o que permitiu uma avaliação repetitiva, proporcionando medições quantitativas, passíveis de análise estatística, refinando o diagnóstico (FERRARIO et al., 2000; VIEIRA e SILVA, 2008).

O exame de EMG pode ser realizado através da inserção de eletrodos, que podem ser de superfície ou intramuscular, que realizam a detecção e amplificação dos potenciais da unidade motora muscular, os quais podem ser analisados tanto manualmente como através da utilização de um sistema de análise computadorizado. (SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007; VIEIRA e SILVA, 2008).

A EMG permite verificar e quantificar o equilíbrio muscular, tanto entre os músculos dos dois lados do corpo (simetria) e entre pares de músculos com um possível efeito de desvio lateral da mandíbula na mandíbula (torque) (FERRARIO et al., 1999a, 2002). Amplamente utilizada em pesquisa, é reconhecida como um método válido para avaliação da função dos músculos da mastigação e tem sido correlacionada à EM (FELÍCIO et al., 2008).

A EM constitui outro método de análise da mastigação, sendo que diversos estudos a utilizam (JIFFRY, 1983; HOTTA et al., 2003; MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006; FELÍCIO et al., 2008; MAZZETTO et al., 2010; FARIAS

NETO et al., 2010; RIBEIRO et al., 2012; FARIAS NETO et al., 2012). A EM pode ser determinada a partir de exames clínicos com a mastigação de alimentos naturais ou materiais artificiais de teste (MAZZETTO et al., 2010).

O termo “performance mastigatória” é utilizado como sinônimo da distribuição do tamanho das partículas do alimento após um dado número de ciclos mastigatórios (BATES et al., 1976). Diferindo do conceito de “Eficiência Mastigatória” como o número de ciclos mastigatórios requeridos para reduzir o alimento a um determinado tamanho de partículas, portanto, correspondendo ao grau de trituração do alimento (FELÍCIO et al., 2008).

Existem vários métodos para avaliação da EM, porém os mesmos não são viáveis na prática clínica. Um importante fator limitante é o material de teste, que se apresenta como responsável pelo erro em pesquisa (SANTOS et al., 2006).

O método de obtenção da Eficiência Mastigatória através das peneiras ou das tamises, onde os alimentos, ou materiais, são mastigados e recolhidos após serem triturados é empregado em muitas pesquisas (HOTTA et. al., 2003; MESTRINER JUNIOR et al., 2005). Porém, a partir de seus inconvenientes e dificuldades de utilização clínicas (SANTOS et al., 2006), surgiram alternativas como a medição do tamanho das partículas mastigadas por meio de um digitalizador (SHI; OUYANG; GUO, 1990); o escaneamento óptico (MOWLANA et al., 1994) e por meio da espectrofotometria visível (SANTOS et al., 2006).

O método da espectrofotometria visível, também denominado método colorimétrico, é utilizado na determinação da EM a partir da utilização de cápsulas mastigatórias. Estas cápsulas são constituídas por um tipo especial de grânulo utilizado como simulador de alimento para teste. Este simulador de alimento é constituído por lactose (20.60 g), celulose cristalizada (36.85 g), amido de milho (17.10 g), sacarose (17.10 g), óleo hidrogenado (8.05 g) fucsina básica (0.16 g), água (60 mL) e revestido por Eudragit E-100 a 5% acetona 50 mL (Rohm Pharma GmbH, Germany), revestidos externamente por polivinil acetato (PVC) (SANTOS et al., 2006).

A determinação da EM através do método colorimétrico a partir das cápsulas mastigatórias padronizadas permite maior praticidade com fidedignidade dos resultados (MESTRINER JUNIOR et al., 2005; SANTOS et al., 2006).

Pelo exposto fica evidenciada a necessidade do desenvolvimento de sistemas de avaliações eficientes para o correto entendimento da função mastigatória, e para

a determinação de seus parâmetros de normalidade. Com isto, este estudo tem por objetivo relacionar a EMG ao método colorimétrico para determinação da EM a partir de cápsulas mastigatórias, contribuindo para os novos estudos em odontologia ou áreas de interesse.

2. Objetivos

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a função mastigatória de sujeitos adultos jovens assintomáticos para Disfunção temporomandibular (DTM), utilizando eletromiografia de superfície e teste de eficiência mastigatória. E a partir destes testes, analisar as variáveis eletromiográficas durante a mastigação de materiais (naturais e artificiais) de diferentes texturas, a fim de verificar se:

- 1) Diferentes texturas alimentares promovem diferentes valores de índice eletromiográficos;
- 2) O índice de simetria mastigatória com a cápsula mastigatória se assemelha a algum alimento natural testado.

3. Material e Método

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Seleção da Amostra

O presente estudo obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FORP/ USP, vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (CAAE: 03879912.1.0000.5419) (Anexo I).

Os sujeitos que compuseram a amostra foram pessoas dispostas a participar da investigação, 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) (Anexo II).

A amostra foi composta por 30 sujeitos adultos jovens saudáveis, com idade média de 23,46 anos (variando de 18 a 29 anos), sendo 15 homens e 15 mulheres, assintomáticos para DTM, ambos confirmados por exame clínico odontológico e seguindo a classificação proposta pelo protocolo do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/ TMD (Dworkin; LeResche, 1992) (Anexo III). Posteriormente os sujeitos foram submetidos ao questionário de dificuldade mastigatória, lado de preferência mastigatória, peso e altura referidos pelo paciente e posterior análise EMG e testes de EM (Anexo IV).

Este questionário verificou a dificuldade relatada pelo sujeito durante a mastigação de uma série de alimentos de diferentes consistências. Os sujeitos foram orientados a responder o questionário em um intervalo onde 0 (zero) indicava a menor dificuldade e 10 (dez) indicava a maior dificuldade possível para a mastigação. Os resultados estão descritos abaixo (tabelas 1 e 2):

Tabela 1. Dificuldade mastigatória para diferentes alimentos relatadas pelos sujeitos a partir da aplicação do questionário durante a anamnese.

Alimentos					
Alimentos	Pão	Bife	Arroz/ feijão	Maçã	Macarrão
N	30	30	30	30	30
Mínimo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Máximo	8,0000	7,0000	3,0000	6,0000	2,0000
Mediana	1,0000	2,5000	0,0000	1,5000	0,0000
Média Aritmética	1,5667	2,5667	0,6000	1,5333	0,3667
Desvio Padrão	2,0792	2,4023	0,9685	1,6132	0,6149
Erro Padrão	0,3796	0,4386	0,1768	0,2945	0,1123

Tabela 2. Dificuldade mastigatória para diferentes alimentos relatadas pelos sujeitos a partir da aplicação do questionário durante a anamnese.

Alimentos				
Alimentos	Batata cozida	Churrasco	Amendoim	Frango em molho
N	30	30	30	30
Mínimo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Máximo	2,0000	8,0000	9,0000	7,0000
Mediana	0,0000	2,5000	1,0000	1,0000
Média Aritmética	0,3667	2,9667	2,1333	1,4667
Desvio Padrão	0,5561	2,7852	2,5425	1,7760
Erro Padrão	0,1015	0,5085	0,4642	0,3242

Seguindo a anamnese, foram verificados os hábitos referentes à mastigação, através de questionário que continham questões sobre as características da alimentação atual e predominância da consistência dos alimentos ingeridos (tabela 3); características da mastigação (tabela 4); qualidade e velocidade desta mastigação (tabela 5).

Tabela 3. Características da alimentação atual dos sujeitos quanto às classes de alimentos ingeridos relatados a partir do questionário empregado na anamnese.

Alimentos	N	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
Frutas	30	6,66%	46,66%	46,66%	0%
Legumes	30	10%	30%	50%	10%
Grãos	30	3,33%	13,33%	73,33%	10%
Carnes	30	0%	6,66%	83,33%	10%

Tabela 4. Características da mastigação dos sujeitos 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	Bilateral	Unilateral	Não sabe	Não responderam
	53,33%	23,33%	3,33%	13,33%
Lábios	Fechados	Entreabertos	Abertos	Não responderam 10%
	86,66%	3,33%	0%	
Ruído	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
	60%	30%	0%	10%
Ingestão de líquido	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
	0%	26,66%	63,33%	10%
Dor ou desconforto	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
	66,66%	23,33%	0%	10%
Ruído articular	Não	Às vezes	Sim	Não responderam
	60%	26,66%	3,33%	10%
Dificuldade Mastigatória	Não	Sim	-	Não responderam
	83,33%	6,66%		10%
Escape de alimentos	Não	Sim	-	Não responderam
	86,33%	6,66%		10%
Predominância de alimentos	Líquidos	Pastosos	Sólidos	Não responderam
	0%	6,66%	83,33%	10%

Tabela 5. Auto percepção da maneira, velocidade e capacidade da mastigação relatados pelos sujeitos a partir do questionário empregado na anamnese.

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

3.1. 1. Critérios de Inclusão

Sujeitos livres de sinais e sintomas de DTM e sem qualquer classificação segundo o RDC/TMD.

3. 1. 2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos pacientes com ausências dentárias, portadores de distúrbios neurológicos centrais ou periféricos, ou que tenham sofrido tumores ou traumas na região de cabeça e pescoço. Foram excluídos ainda pacientes que estivessem em tratamento ortodôntico, usuários de próteses dentárias parciais ou totais, sujeitos com presença de trespasses horizontal e/ou vertical acentuados e discrepâncias maxilo-mandibulares (Protocolo de Aplicação EMG – Freely).

3. 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 1).
- Eletrodos duplos de superfície de cloreto de prata, descartáveis, bipolares, com gel autoadesivo, hipoalergênico (Hal, Ind. Com. LTDA) (Figura 1).

Figura 1. Eletromiógrafo Freely e eletrodos de superfície.

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

Figura 2. 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 3).

Figura 3. 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 4).

Figura 4. 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 5).

Figura 5. 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 6).

Figura 6. 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 suficiente para toda a pesquisa, garantindo assim similaridades referentes ao lote dos alimentos.

3.3. Procedimentos

3.3.1. Procedimentos Clínicos

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

Todos os sujeitos foram submetidos a uma anamnese sobre o comportamento mastigatório incluindo perguntas sobre hábitos e dificuldades mastigatórias. Para tanto foi elaborado um questionário específico baseado na literatura (FELICIO et al., 2006; GENARO et al., 2009).

Também foram realizados exame clínico de oclusão e posterior análise eletromiográfica e de eficiência mastigatória.

3.3.1.1. Exame Clínico

Os sujeitos foram avaliados, sentados em cadeira, em uma sala com iluminação adequada. Foi realizada a avaliação funcional da oclusão e a classificação da disfunção foi baseada no Research Diagnostic Criteria (RDC/TMD) Eixo I (Dworkin; LeResche, 1992).

3.3.1.2. Registros Eletromiográficos:

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 7):

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

Figura 7. Posicionamento dos eletrodos de superfície.

Após o correto posicionamento dos eletrodos e verificação do funcionamento dos mesmos, os sujeitos receberam treinamentos quanto os 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 em etapas, seguindo o Protocolo de Aplicação EMG – Freely:

- 1- Teste de Normalização: Máxima Contração Voluntária com roletes de algodão posicionados entre os segundos pré-molares e primeiros molares bilateralmente por 5 segundos.
- 2- Teste estático: Máxima Contração Voluntária em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH) também por 5 segundos.
- 3- Teste Dinâmico: Mastigação de alimentos previamente selecionados sendo eles: a 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 repousa-se evitando a fadiga muscular.

Os testes dinâmicos foram realizados por um período de 20 segundos, já que o protocolo de Eficiência Mastigatória com as cápsulas determina este período. Porém, 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 o alimento sobre a língua, de boca fechada, até que fosse dado a coordenada para início do teste. Os sujeitos foram orientados a realizar deglutição de maneira natural sempre que necessitassem.

3.3.2. Procedimentos Laboratoriais

3.3.2.1. 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.

3.3.2.1.1. 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) utilizando 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).

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 08):

- 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 (Índice de Torsão): 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- IMPACT (Total da Atividade Elétrica): Também denominado de impacto é a capacidade do sistema em produzir energia.

Figura 08. Gráfico de pizza obtidos a partir do software EMA.

3.3.1.2. 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), utilizando o Software MAST08 – Differential Lissajous Eletromyography (Figura 09):

- 1- CICLOS: número de ciclos mastigatórios.
- 2- FREQ: Frequência Mastigatória.
- 3- SMI: Valores de coordenação neuromuscular ou índice mastigatório simétrico.
- 4- IMPACT: atividade eletromiográfica total.

Figura 09. Gráfico de Lissajous obtidos a partir do software MAST08 – Differential Lissajous Eletromyography.

3.3.2.2. 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.

3.3.2.2.1. Composição das cápsulas

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

Dentro destas cápsulas estão 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 1,0M. Após a preparação, as beads foram revestidas com solução de Eudragit 5% (Eudragit E100) em uma mistura de solventes de acetona 10% em etanol absoluto. Aproximadamente, 250mg de grânulos foram embaladas em cada cápsula de PVC (Tabela 6).

Tabela 6. 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.

3.3.2.2.2. 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. O conteúdo das cápsulas (Figura 10 e 11) foi dissolvido em 5 ml de água, mexendo-se constantemente por 30 segundos.

Figura 10. Cápsula após ser triturada durante o teste dinâmico.

Figura 11. Conteúdo da cápsula mastigatória antes da diluição.

Em seguida, essa solução foi filtrada com papel filtro qualitativo (Figura 12), e o corante extraído foi quantificado em nanômetros (nm) por meio espectrofotômetro UV Visível (Backman DU- 640), no comprimento de onda de 546 nm (Figura 13). Com isso, foi possível determinar a EM, a partir da concentração extraída de fucsina.

Figura 12. Filtragem da solução de dissolução do conteúdo da cápsula com água.

Figura 13. Espectrofotômetro UV Visível utilizado para determinar a EM.

Os valores da absorbância 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 546 nm e a variável x corresponde à concentração do corante em micrograma por mililitro ($\mu\text{g/ml}$).

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

3.3.3. Análise Estatística dos Dados

Os valores EMG e EM obtidos foram submetidos ao Teste Komogorov-Smirnov para verificação da normalidade, os quais apresentaram distribuição normal.

Os dados experimentais foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA-paramétrico) para os valores de EMG e EM encontrados nos sujeitos da pesquisa. O Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) foi utilizado para múltiplas comparações. A análise estatística foi realizada com auxílio do software SPSS para Windows, versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

4. Resultados

4. RESULTADOS

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 que estão descritos abaixo (Tabela 7):

Tabela 7. Resultados Eletromiográficos – Teste de Normalização X Teste Estático.

		POCT	POCM	TORS	ASSIM	ATTIV	IMPACT
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Total	Média	84,033	85,207	10,903	1,800	-6,853	104,433
	N	30	30	30	30	30	30
	Desvio	13,902	4,680	9,689	11,836	13,231	33,608
	Padrão						
	Erro	2,538	0,854	1,768	2,161	2,415	6,136
	Padrão						

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; IMPACT – energia total produzida pelo sistema.

Com a elaboração dos resultados dos testes de mastigação dos diferentes materiais (goma, uva-passa, cápsula e amendoim), foram obtidos os seguintes índices para cada um deles, como apresentado abaixo (Tabela 8):

Tabela 8. Resultados eletromiográficos dos testes de mastigação de diferentes materiais.

Grupos		Ciclo	Freq (Hz)	SIMETRIA (%)	IMPACT ($\mu\text{V}/\mu\text{V.s}\%$)
GOMA	Média	22,866	1,523	43,116	2590,970
	N	30	30	30	30
	Desvio Padrão	2,239	0,149	31,019	830,529
	Mínimo	18,00	1,20	1,28	719,90
	Máximo	27,00	1,80	93,96	4510,10
	Erro Padrão	0,408	0,0272	5,663	151,633
Uva-Passa	Média	22,933	1,545	52,625	3632,490
	N	30	30	30	30
	Desvio Padrão	2,333	0,159	27,993	1744,556
	Mínimo	18,00	1,20	0,22	1611,30
	Máximo	29,00	1,93	91,01	11431,50
	Erro Padrão	0,425	0,029	5,110	318,510
Cápsula	Média	23,033	1,536	29,692	4028,580
	N	30	30	30	30
	Desvio Padrão	2,930	0,195	27,843	1483,8923
	Mínimo	17,00	1,13	0,03	1862,10
	Máximo	30,00	2,00	85,28	7079,00
	Erro Padrão	0,534	0,035	5,083	270,920
Amendoim	Média	24,100	1,607	44,400	4498,4300
	N	30	30	30	30
	Desvio Padrão	3,252	0,217	30,469	1502,4468
	Mínimo	19,00	1,27	0,03	1816,90
	Máximo	31,00	2,07	93,12	9629,50
	Erro Padrão	0,593	0,039	5,563	274,308
Total	Média	23,233	1,553	42,458	3687,617
	N	120	120	120	120
	Desvio Padrão	2,733	0,183	30,147	1579,714
	Mínimo	17,00	1,13	0,03	719,90
	Máximo	31,00	2,07	93,69	11431,50
	Erro Padrão	0,249	0,016	2,752	144,207

Os resultados apresentaram uma distribuição normal a partir do teste de Komogorov-Smirnov, e foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA-paramétrico) para os valores eletromiográficos encontrados nos sujeitos da pesquisa, como apresentado na tabela abaixo (Tabela 9):

Tabela 9. Análise de Variância (ANOVA-paramétrico).

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ciclo	Entre os grupos	30,467	3	10,156	1,371	0,255*
	Intra grupos	859,000	116	7,405		
	Total	889,467	119			
Freq	Entre os grupos	0,124	3	0,041	1,242	0,298*
	Intra grupos	3,870	116	0,033		
	Total	3,995	119			
IMPACT	Entre os grupos	59380414	3	19793471,171	9,664	0,000
	Intra grupos	2,38E+08	116	2048134,746		
	Total	2,97E+08	119			
Simetria	Entre os grupos	8116,185	3	2705,395	3,137	0,028
	Intra grupos	100036,43	116	862,383		
	Total	108152,62	119			

* resultados significantes para $p > 0,05$.

Foi realizado o Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparações dos resultados entre os grupos estudados (Goma, Uva-passa, Cápsula e Amendoim). Quando os valores forem apresentados em uma mesma coluna, indica que são semelhantes, como observado abaixo (tabelas 10 a 13):

Tabela 10. Comparações Múltiplas (Tukey) – Ciclo.

alpha = 0,05			
Tukey	Grupos	N	1*
	Goma	30	22,8667
	Uva Passa	30	22,9333
	Cápsula	30	23,0333
	Amendoim	30	24,1000
	Sig.	30	0,300

* Os valores referentes ao Ciclo foram semelhantes para todos os materiais.

Tabela 11. Comparações Múltiplas (Tukey) – Frequência (Hz).

alpha = 0,05			
Tukey	Grupos	N	1*
	Goma	30	1,5237
	Uva Passa	30	1,5363
	Cápsula	30	1,5457
	Amendoim	30	1,6073
	Sig.	30	0,291

* Os valores referentes à Frequência foram semelhantes para todos os materiais.

Tabela 12. Comparações Múltiplas (Tukey) – Simetria (%).

Tukey	Grupos	N	alpha = 0,05	
			1*	2*
	Goma	30	29,6927	
	Uva Passa	30	43,1160	43,1160
	Cápsula	30	44,4000	44,4000
	Amendoim	30		52,6257
	Sig.	30	0,217	0,594

* Para os valores referentes à Simetria, na coluna 1, goma, uva passa e cápsula foram semelhantes; a coluna 2, apresenta semelhança estatística para uva passa, cápsula e amendoim.

Tabela 13. Comparações Múltiplas (Tukey) – IMPACT ($\mu\text{V}/\mu\text{V.s}\%$)

Tukey	Grupos	N	alpha = 0,05	
			1*	2*
	Goma	30	2590,9700	
	Uva Passa	30		3632,4900
	Cápsula	30		4028,5800
	Amendoim	30		4498,4300
	Sig.	30	1,000	0,094

* Para os valores referentes ao Impacto, na coluna 1, a goma não apresentou semelhança com nenhum outro material testado; a coluna 2, apresenta semelhança estatística para uva passa, cápsula e amendoim.

Os resultados apresentaram uma distribuição normal a partir do teste de Komogorov-Smirnov, e foram analisados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA-paramétrico) para os valores de Eficiência Mastigatória encontrados nos sujeitos da pesquisa, como apresentado na tabela abaixo: (Tabela 14):

Tabela 14. Valores de concentração de fucsina liberados ($\mu\text{g}/\text{ml}$) correspondendo à Eficiência Mastigatória obtidos após a mastigação das cápsulas durante a mastigação habitual, direita e esquerda.

	EM- habitual ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	EM - direita ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	EM – esquerda ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Total ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
Média	0,617	0,664	0,605	0,629
N	30	30	30	30
Desvio Padrão	0,227	0,235	0,288	0,250
Erro	0,041	0,042	0,052	0,026

Foi realizado o Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparações dos resultados entre os valores de EM (mastigação à direita, esquerda e habitual). A partir do teste estatístico os valores de EM obtidos foram considerados semelhantes (Tabelas 15):

Tabela 15 - Comparações Múltiplas (Tukey) – Eficiência Mastigatória ($\mu\text{g/ml}$).

			alpha = 0,05
Tukey	Grupos	N	1*
	EM - direita	30	0,664
	EM – esquerda	30	0,605
	EM – habitual	30	0,617
	Sig.	30	0,631

* Os valores referentes à EM direita, esquerda e habitual foram consideradas semelhantes.

5. Discussão

5. Discussão

O presente estudo avalia a função mastigatória de indivíduos adultos jovens assintomáticos para DTM através de métodos aceitos pela literatura científica, sendo eles a EMG e a EM (FELÍCIO et al., 2008).

A necessidade de melhor entendimento das condições patológicas, principalmente as que envolvem as DTMs requerem correto entendimento das funções fisiológicas, ou seja, as que ocorrem em ausência de patologia (OKESON, 2008). Seguindo este princípio, foi necessária a seleção de uma amostra homogênea de sujeitos assintomáticos para DTM triados a partir do RDC/TMD; onde os indivíduos não receberam qualquer classificação após sua aplicação (DWORKIN; LeRESCHÉ, 1992).

A partir da aplicação de um questionário sobre dificuldade mastigatória empregado durante anamnese, baseados no trabalho de Felício (2006), foi obtida uma análise descritiva destas condições. Entre os alimentos investigados, o que mais obteve pontuação foi o churrasco com uma média de dificuldade de 2,96, e o que menos recebeu pontuação foi o macarrão com 0,36. Em uma escala variando entre 0 (zero), indicando a menor dificuldade, à 10 (dez), indicando a maior dificuldade possível. A partir destas baixas pontuações, a população analisada não apresentava quaisquer dificuldades mastigatórias que impedissem o desenvolvimento do estudo.

No que se referia aos hábitos alimentares, foi empregado um questionário durante a anamnese baseado no trabalho de Genaro (2009). Como resultado, constatou-se que 46,66% da população estudada consomem frutas com frequência; 50% dela consomem legumes; 73,33% consomem grãos e 83,33% consomem carnes. Em contra partida, 6,66% desta população não consomem frutas com frequência; 10% dela não consomem legumes; 3,33% consomem grãos e nenhum deles relatou não consumir carnes. Evidenciando a presença de um hábito alimentar saudável entre os sujeitos da pesquisa, com consumo de alimentos de diferentes texturas.

A EMG foi referenciada por diversos estudos como um método válido, de fácil manipulação, e reprodutível; portanto, quando utilizada com critérios, apresenta-se como uma importante ferramenta de pesquisa (FERRARIO; SFORZA, 1994, 1996;

FERRARIO et al., 2000, 2002; RODRIGUES DA SILVA et al., 2006; TARTAGLIA et al., 2008; VIEIRA e SILVA, 2012).

O protocolo utilizado neste trabalho foi o preconizado para a utilização do eletromiógrafo *Freely*, que é seguido criteriosamente pelo LAPESE em suas pesquisas (FERRARIO; SFORZA, 1996; FERRARIO et al., 2000; FERRARIO et al., 2002). Inicialmente, foi realizada a prova normalização do sinal EMG seguida do apertamento em MIH. Os valores obtidos após a elaboração dos exames utilizados foram: POC temporal, POC masseter, TORS, ASSIM, ATTIV, IMPACT (FERRARIO et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012).

O POC (percentage overlapping coefficient) é um parâmetro indicativo da simétrica distribuição da atividade muscular. O POC leva em conta a inteira morfologia da onda EMG em função do tempo. Obtido para o músculo temporal (POC temp) e para o músculo masseter (POC mass). Se os dois músculos homólogos de cada par se contraem em perfeita simetria e resultado de POC esperado está próximo à 100 % (FERRARIO et al., 2000). Neste estudo os valores de POC temp (84,03%), POC mass (85,20%), se apresentaram em conformidade com estes parâmetros de normalidade, indicando boa coordenação neuromuscular.

O TORS, coeficiente que indica uma força com potencial componente de deslocamento lateral da mandíbula. Tal coeficiente é analogamente ao POC, expresso em percentual. O valor de TORS varia de 0% (ausência total de forças de deslocamento lateral) e 100% (presença total de forças de deslocamento lateral); TORS = 0% e POC = 100% (completa simetria das curvas de ativação dos pares dos músculos temporal anterior e masseter) (FERRARIO et al., 1999c). Durante esta investigação o valor de TORS foi de -0,91%, indicando um deslocamento discreto dentro do padrão de normalidade. O sinal negativo indica o que o deslocamento ocorre para o lado esquerdo.

O índice de assimetria, ou ASSIM, quantifica a relação entre a contribuição do lado de trabalho pelo lado de balanceio (FERRARIO; SFORZA, 1994), está compreendido em um intervalo de -100% a +100%, onde o sinal negativo indica o predomínio do lado esquerdo do corpo e o sinal positivo indica o predomínio do lado direito. Uma perfeita simetria é igual a 0%. O valor de ASSIM obtido foi de 1,8% indicando uma excelente simetria segundo a classificação.

O valor obtido para o índice ATTIV foi de -6,85%. O ATTIV mede a relativa contribuição do músculo masseter contra o músculo temporal anterior de ambos os

lados, variando de +100%, quando indica a predominância do músculo masseter, a -100%, quando indica predominância do músculo temporal (FERRARIO et al., 1993).

O IMPACT ou impacto é a capacidade do sistema em produzir energia, sendo o trabalho realizado por cada músculo, seu padrão de normalidade de 100%, e o valor obtido foi de 104,43% (FERRARIO et al., 2002).

Para estes índices EMG, obtidos a partir do teste de normalização e da máxima contração voluntária em MIH, os valores encontrados nesta pesquisa foram compatíveis com o padrão de normalidade dos demais estudos (FERRARIO et al., 2000, 2007; TARTAGLIA et al., 2008; SFORZA et al., 2010; BOTELHO et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012). Reforçando assim a ideia que mesmo existindo várias críticas na literatura sobre da EMG (KLASSER; OKESON, 2006; SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007), este método se mostra reprodutível (FERRARIO et al., 2000; TARTAGLIA et al., 2011; TECCO et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012).

Para os testes dinâmicos, além da goma, que é preconizado pelos idealizadores do *Freely* como o padrão para o teste de mastigação, foram utilizados outros materiais (uva passas, cápsulas e amendoins).

Foram realizadas pesquisas com testes de inúmeros tipos de alimentos naturais e simuladores artificiais alimentos (BORETT I G; BICKEL; GEERING AH, 1995; SILVA et al., 2011). Entre os alimentos naturais, a cenoura, o amendoim e a amêndoa são, provavelmente, os mais empregados (BATES; STAFF; HARRISON, 1976; BORETT; BICKEL; GEERING, 1995; OLTHOFF et al., 1984); apresentando como vantagem o fato de serem consumidos normalmente pelos indivíduos que se apresentam acostumados a eles.

A utilização da uva-passa, nesta pesquisa, ocorreu por apresentar aparentemente similaridade de consistência com a goma, porém é um alimento que sofre alteração com a mastigação e pode ser deglutida. A cápsula mastigatória foi selecionada, por ser outra ferramenta de avaliação da EM muito utilizada em pesquisas (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).

A opção pela utilização das cápsulas neste estudo ocorreu pela possibilidade da execução de dois testes simultâneos, além de, assim como a goma, não ser um alimento natural e, apesar de sofrer modificação de consistência, não sofre alterações de volume durante as provas.

O amendoim foi selecionado, por ser um alimento que aparentemente apresenta consistência à mastigação similar à cápsula, é um alimento que sofre alterações com a mastigação e pode ser deglutido.

A diferença das propriedades dos alimentos, por exemplo, textura, sabor, tamanho, forma, influenciam diretamente no comportamento mastigatório (WODA et al., 2006).

A utilização da EMG para análise da mastigação ocorreu a partir dos sinais eletromiográficos registrados durante a mastigação, onde 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).

Como já apresentado, após os testes dinâmicos e elaboração dos resultados, foram analisados os índices: Ciclo, Frequência, SIMETRIA e IMPACT. Foi utilizado o Teste estatístico de Tukey para comparação entre os diferentes materiais.

Verificou-se que para todos os materiais analisados, o índice Ciclo e Frequência se mantiveram semelhantes. Embora exista evidências na literatura que a dureza dos alimentos modifica o número de ciclos mastigatórios (PEYRON; LASSAUZAY; WODA, 2002) esta condição não foi observada neste estudo. A homogeneidade da amostra, possivelmente contribuiu para este resultado.

A frequência mastigatória tem se mostrado constante mesmo quando ocorre aumento da dureza dos alimentos utilizados, enquanto o comportamento reológico da comida é constante (SLAGTER et al., 1993; PEYRON; LASSAUZAY; WODA, 2002; PEYRON et al., 2004; FOSTER; WODA; PEYRON, 2006). Não foi verificado variações na frequência, mesmo quando ocorrem variações na intensidade do sabor dos alimentos (NEYRAUD et al., 2005).

A frequência mastigatória é o único parâmetro que não sofre qualquer alteração a modificações de dureza ou do envelhecimento (PEYRON; LASSAUZAY; WODA, 2002; PEYRON et al., 2004). Porém isto só se aplica a sujeitos saudáveis, como os participantes deste estudo, uma vez que já foram relatadas diferenças em portadores de DTM (SATO et al., 1998), usuários de próteses totais (MISHELLANY et al., 2006) e portadores de síndrome de Down (ALLISON et al., 2004). A estabilidade da frequência mastigatória em um indivíduo saudável indica que este parâmetro poderia ser utilizado para avaliação da função mastigatória (WODA et al., 2006).

Porém, para utilizar a frequência mastigatória como meio de avaliação, é importante destacar que exibe uma grande variabilidade interindividual (STEINER; MICHIMAN; LITMAN, 1974; LASSAUZAY et al., 2000), diferenças significativas entre sexos (YOUSSEF et al., 1997; NAGASAWA et al., 1997; PEYRON et al., 2004) e alterações com o volume do alimento ocupado na boca ou as características reológicas dos alimentos naturais (STEINER; MICHIMAN; LITMAN, 1974; MIOCHE; HIIEMAE; PALMER, 2002; KOHYAMA; MIOCHE; BOURDIOL, 2003; FOSTER; WODA; PEYRON, 2006).

Para o índice de SIMETRIA, os resultados da goma, uva passa e cápsulas se mostraram semelhantes entre si e diferentes do amendoim. Porém, estatisticamente os resultados da uva passa, cápsula e amendoim, também se mostraram semelhantes entre si e diferentes da goma.

Observando os valores absolutos de SIMETRIA, que indicam a coordenação neuromuscular, obtidos, a média do valor da goma foi o menor encontrado (29,69%), e a média do valor obtido para o amendoim foi o maior observado (52,62%). Esta diferença possivelmente está relacionada ao fato do amendoim se configurar como o alimento analisado de consistência mais dura; já a goma o de consistência mais macia e sua mastigação se iniciar com ela já homogeneizadas. Outro fator importante está relacionado com a necessidade de uma força de trituração maior e a necessidade de movimentos mandibulares mais amplos (KUMAI, 1988; WODA et al., 2006).

Quando comparados os resultados referentes ao IMPACTO, para o teste de Tukey, a uva passa, cápsula e amendoim foram considerados semelhantes se diferenciando da goma.

Em uma observação quantitativa, os valores do IMPACTO se elevaram com o aumento da dureza dos materiais. A goma apresentou a média de menor valor (2590,97 $\mu\text{V.s}$), uma vez que para realização do teste a mastigação é iniciada com a consistência homogênea. O amendoim obteve a maior média de valor (4498,43 $\mu\text{V.s}$), o que indica a necessidade de uma atividade EMG adicional para romper o limiar da resistência do alimento (KARKAZAIS; KORSSIONI, 1997). Já está evidente na literatura que alimentos com maiores consistência proporcionam uma maior atividade eletromiográfica. (KARKAZAIS, 2002; PISANI et al., 2013).

Com esta avaliação, foi possível verificar que a cápsula mastigatória, em todos os índices dinâmicos avaliados (Ciclo, Frequência, Simetria e Impacto), apresentou

valores estatisticamente semelhantes a alimentos naturais. Desta forma mesmo sendo um alimento estranho à dieta humana, apresenta comportamento mastigatório e coordenação neuromuscular semelhante ao de alimentos naturais, tanto de consistência macia quanto de consistência dura, rotineiros na dieta humana.

A determinação da EM, a partir do método colorimétrico através das cápsulas mastigatórias, está sendo utilizado em inúmeras pesquisas odontológicas de avaliação clínica, correlacionando a atividade EMG com a EM (FELÍCIO et al., 2008); comparando a EM obtidas em usuários de diferentes tipos de próteses (RIBEIRO et al., 2012.; FARIAS NETO et al., 2012), sujeitos controle com sujeitos com deformidades dento-faciais (PICINATO-PIROLA et al., 2012) dentre outros estudos.

Quando comparados, o método colorimétrico e o método das peneiras ou tamises, o método colorimétrico se mostrou mais eficaz e reprodutível. Os autores apontaram como maiores vantagens deste método a facilidade de execução do teste, rapidez em obtenção dos resultados, menores custos e maior aplicabilidade clínica (SILVA et al., 2001).

A obtenção da EM pode ser determinada pelo método das tamises, onde os alimentos, ou materiais, são mastigados e recolhidos após serem triturados (HOTTA et al., 2003; MESTRINER JUNIOR et al., 2005). Posteriormente são passados por tamises de diferentes diâmetros. Logo, quanto mais alimento/ material passa através de tamis mais fina maior a eficiência mastigatória (JIFFRY, 1983; FELÍCIO et al., 2008; MAZZETTO et al., 2010). Os inconvenientes são variações próprias do alimento e perda de parte deste. (PEYRON et al., 2004; FRECKA; HOLLIS; MATTES, 2007; FELÍCIO et al., 2008).

Em outros métodos de avaliação da EM, não é possível afirmar que as propriedades físicas dos alimentos mastigados não são perdidas pela deglutição ou processos laboratoriais, já que são dissolvidos pela saliva. O método das tamises exige processo de secagem, filtração, pesagem, se constituindo um método lento e complicado, portanto ineficaz para utilizações clínicas (SANTOS et al., 2006).

Foi observado uma alta correlação positiva entre a eficiência mastigatória e a atividade eletromiográfica registradas durante a mastigação e em máxima intercuspidação habitual. A análise em conjunto das provas evidenciou uma alta confiabilidade e correlação entre os métodos, existindo uma correlação direta entre a atividade produzida pelos músculos e a fragmentação das cápsulas (FELÍCIO et al., 2008).

Esta correlação afirma a confiabilidade do método para análise da EM, possibilitando sua utilização como um método complementar ou alternativo para análise da trituração, o qual reflete a capacidade dos músculos de produzir energia durante a função mastigatória (FELÍCIO et al., 2008).

Desta forma, tanto a EMG como a EM pelo método colorimétrico se apresentaram como excelentes ferramentas para análise da função mastigatória. Não são métodos invasivos e são de ótima aplicabilidade clínica, baixo custo, oferecem resultados quantitativos, possibilitam o acompanhamento de tratamentos clínicos, e são indicados para avaliação inicial aos pacientes (SILVA et al., 2001; VIEIRA E SILVA et al., 2012).

Por estas características as cápsulas mastigatórias para determinação da EM pelo método colorimétrico, podem, em um futuro próximo, ser fabricadas em larga escala pela indústria farmacêutica para utilizações clínicas (FELÍCIO et al., 2008).

6. Conclusões

6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e do conteúdo discutido, é possível concluir que a pesquisa se mostrou adequada para a avaliação da função mastigatória de indivíduos saudáveis para DTM, pois utilizou instrumentos de pesquisas importantes cientificamente, com resultados EMG compatíveis com outros estudos descritos.

A função mastigatória foi satisfatória para os materiais utilizados, e a cápsula mastigatória apresentou todos os índices EMG analisados (Ciclo, Frequência, SIMETRIA e IMPACTO) semelhantes aos obtidos com os alimentos naturais de diferentes texturas (uva passa e amendoim), indicando que apesar de a cápsula ser um material estranho à dieta humana, foi possível que os sujeitos mantivessem seu padrão mastigatório.

Desta forma o método de avaliação da EM pelo método colorimétrico utilizando as cápsulas mastigatórias se mostrou eficaz, proporcionando segurança em utilizar os valores de concentração fucsina liberadas como parâmetros para avaliações iniciais e após intervenções odontológicas. Vale ressaltar que este método apresentou um baixo custo, fácil execução e excelente aplicabilidade clínica.

Referências

REFERÊNCIAS

- 1- ALLISON, P.J.; PEYRON, M.A.; FAYE, M.; HENNEQUIN, M. Video evaluation for mastication validation in persons with Down's syndrome. *Dysphagia.*, v. 19, n. 2, p. 95-99, 2004.
- 2- BATES, J.F.; STAFFORD, G.D.; HARRISON, A. Masticatory function - a review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 3, n. 1, p. 57-67, 1976.
- 3- BEVILAQUA-GROSSO. D.; MONTEIRO-PEDRO, V.; GUIRRO, R.R.; BÉRZIN, F.A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 29, n. 3, p. 268-73, 2002.
- 4- RETTI, G.; BICKEL, M.; GEERING, A.H. A review of masticatory ability and efficiency. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 74, n. 4, p. 400-443, 1995.
- 5- 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.
- 6- 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.
- 7- DAO, T.T.T.; LAVIGNE, G.J. Oral Splints: The crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Ver Oral Biol Med*, Boca Raton, v. 9, n. 3, p. 345-361.
- 8- DE 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*, New York, v. 22, n. 2, p. 266-272, 2011.
- 9- DELLOW, P.G.; LUND, J.P. Evidence for central timing of rhythmical mastication. *J Physiol.*, v. 215, p. 1-13, 1971.
- 10- 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.
- 11- ENGELEN, 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.

- 12- 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.
- 13- 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.
- 14- FELÍCIO, C.M. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia. São Paulo: Pancast, 1999.
- 15- FELÍCIO, C.M.; MAZZETTO, M.O.; SILVA, M.A.M.R.; BATAGLION, C.; HOTTA, T.H.A. Preliminary Protocol for Multi-Professional Centers for Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders. *Crânio*, Chattanooga, v. 24, n. 4, p. 258-264, 2006.
- 16- 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.
- 17- 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.
- 18- 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.
- 19- FERRARIO, V.F.; SFORZA, C. Coordinated electromyographic 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.
- 20- FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; SERRAO, G.; COLOMBO, A.; SCHMITZ, J.H. The effects of a single intercuspal interference on electromyographic characteristics of human masticatory muscles during maximal voluntary teeth clenching. *Cranio*, Chattanooga, v. 17, n. 3, p. 184-188, 1999.
- 21- FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; COLOMBO, A.; CIUSA, V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 27, n. 1, p.33-40, 2000.
- 22- FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; TARTAGLIA, G.M.; DELLAVIA, C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 29, n. 9, p. 810-815, 2002.

- 23- 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.
- 24- 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.
- 25- FOSTER, K.; WODA, A.; PEYRON, M.A. Effect of texture of plastic and elastic model foods on the parameters of mastication. *J Neurophysiol* in press., v. 95, n. 6, p. 3469-3479, 2006.
- 26- FRECKA, J. M.; HOLLIS, J. H.; MATTES, R. D. Effects of appetite, BMI, food form and flavor on mastication: almonds as a test food. *Eur J Clin Nutr.*, v. 61, n. 7, p. 1-8, 2007.
- 27- 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.
- 28- 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.
- 29- HOTTA, T. H.; PETENUSCI, S. O.; BATAGLION C.; MATTEO, M. A. S.; SUGUIUTI, D. B. Análise da eficiência mastigatória de indivíduos com dentição natural completa: estudo preliminar. *J Bras Ortod Ortop Facial*, Curitiba, v. 8, n. 48, p. 478-82, 2003.
- 30- 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.
- 31- JIFFRY, M.T. Variations in the particles produced at the end of mastication in subjects with different types of dentition. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 357-362, 1983.
- 32- JULIEN, K.C.; BUSHANG, P.H.; THROCKMORTON, G.S; DECHOW, P.C. Normal masticatory performance in young adults and children. *Arch Oral Biol*, Oxford, v. 41, n. 1, p. 69-75, 1996.
- 33- KARKAZIS, H.C. EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft food. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 29, n. 10, p. 986-991, 2002.

-
- 34- KLASSER, G.G.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 137, p.7 63-771, 2006.
 - 35- KOHYAMA, K.; MIOCHE, L; BOURDIOL, P. Influence of age and dental status on chewing behaviour studied by EMG recordings during consumption of various food samples. *Gerodontology*, Oxford, v. 20, n. 1, p. 15-23, 2003.
 - 36- 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.
 - 37- KUMAI, T. Difference in chewing patterns between involved and opposite sides in patients with unilateral temporomandibular joint and myofascial pain-dysfunction. *Archives of oral Biology*, Oxford, v. 38, n. 6, p. 467-78, 1993.
 - 38- LASSAUZAY, C.; PEYRON, M.A.; ALBUISSON, E.; DRANSFIELD, E.; WODA, A. Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. *Eur J Oral Sci*, Copenhagen, v. 108, n. 6, p. 484-492, 2000.
 - 39- LUND, J.P. Mastication and its control by the brain stem. *Crit Rev Oral Biol Med*, Boca Raton, v. 2, p. 33-64, 1991.
 - 40- LUND, J.P.; WIDMER, C.G.; FEINE, J.S. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res*, Chicago,, v. 74, n. 4, p. 1133-43, 1995.
 - 41- 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
 - 42- MARTINEZ-GOMIS, J.; LUJAN-CLIMENT, M.; PALAU, S.; BIZAR, J.; SALSENCH, J. PERAIRE, M. Relationship between chewing side preference and handedness and lateral asymmetry of peripheral factors. *Arch Oral Biol*, Oxford, v. 54, n. 2, p. 101-107, 2009.
 - 43- MAZZETTO, M.O. ; HOTTA, T.H.; PETENUSCI, S.O.; MESTRINER JUNIOR, W.; YAMASAKI, M.K.; PAULA, M.M.V de . Eficiência mastigatória: análise de correlação de dois testes. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia*, Porto Alegre, v. 58, p. 319-322, 2010.
 - 44- MESTRINER JUNIOR, W. Eficiência mastigatória: avaliação pelo uso de um método colorimétrico nas dentições decídua e permanente. 2002. 75 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.
 - 45- 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.

-
- 46- MIOCHE, L.; HIIEMAE, K.M.; PALMER, J.B. A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. *Arch Oral Biol*, Oxford, v. 47, n. 4, p. 267-280, 2002.
- 47- MISHELLANY, A.; WODA, A.; LABAS, R.; PEYRON, M.A. The challenge of mastication: preparing a bolus suitable for deglutition. *Dysphagia*, v. 21, n. 2, p. 87-94, 2006.
- 48- MOWLANA, F.; HEATH, M.R.; VAN DER BILT, A.; VAN DER GLAS, H.W. Assessment of chewing efficiency: a comparison of particle size distribution determined using optical scanning and sieving of almonds. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 21, n. 5, p. 545-551, 1994.
- 49- NAGASAWA, T.; YANBIN, X.; TSUGA, K.; ABE, Y. Sex difference of electromyogram of masticatory muscles and mandibular movement during chewing of food. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 24, n. 8, p. 605-609, 1997.
- 50- NEYRAUD, E.; PEYRON, M.A.; VIEIRA, C.; DRANSFIELD, E. Influence of bitter taste on mastication pattern. *J Dent Res*, Chicago, v. 84, n. 3, p.250-254, 2005.
- 51- OKESON, J.P. Tratamento das deseordens temporomandibulares e oclusão. Rio de janeiro: Elsevier, 2008. 6.ed.
- 52- OLTHOFF, L.W.; VAN DER BILT, A.; BOSMAN, F.; KLEIZEN, H.H. Distribuição de tamanhos de partículas nos alimentos triturados por mastigação humana . *Arch Oral Biol*, Oxford, v. 29, p. 899 – 903, 1984.
- 53- PALMER, J.B.; HIIEMAE, K.M.. Eating and breathing: interactions between respiration and feeding on solid food. *Dysphagia*, v. 18, p. 169–178, 2003.
- 54- PAPHANGKORAKIT, J.; THOTHONGKAM, N.; SUPANONT, N. Chewing-side determination of three food textures. *J Oral Rehabil*, Oxford, v. 33, n. 1, p. 2-7, 2006.
- 55- 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.
- 56- PEYRON, M.A.; MASKAWI, K.; WODA, A.; TANGUAY, R.; LUND, J.P. Effect of food texture and sample thickness on mandibular movement and hardness assessment during biting in man. *J Dent Res*, Chicago, v. 76, p. 789–795, 1997.
- 57- PEYRON, M.A.; LASSAUZAY, C.; WODA, A. Effects of increased hardness on jaw movement and muscle activity during chewing of visco-elastic model foods. *Exp Brain Res*, v. 142, p. 41–51, 2000.
- 58- PEYRON, M.A.; BLANC, O.; LUND, J.P.; WODA, A. Influence of age on adaptability of human mastication. *J Neurophysiol*, v.92, n.2, p. 773-779, 2004.

-
- 59- PEYRON, M.A.; MISHELLANY, A.; WODA, A. Particle size distribution of food boluses after mastication of six natural foods. *J Dent Res*, Chicago, v. 83, n. 7, p. 578-582, 2004.
- 60- PICINATO-PIROLA, M.N.; MESTRINER, W.JR; FREITAS, O.; MELLO-FILHO, F.V.; TRAWITZKI, L.V. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. *Int J Oral Maxillofac Surg*, Edinburgh, v. 41, n. 7, p. 830-834, 2012.
- 61- PICINATO-PIROLA, M.N.C. Eficiência mastigatória na deformidade dentofacial. Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Ribeirão Preto, 2010.
- 62- 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.
- 63- PRINZ, J.F.; LUCAS, P.W. An optimisation model for mastication and swallowing in mammals. *Proc R Soc Lond B.*, v. 264, p. 1715–1721, 1997.
- 64- REGALO, S.C.H.; SANTOS, C.M.; VITTI, M.; REGALO, C.A.; VASCONCELOS, P.B.; MESTRINER-JR, W.; SEMPRINI, M.; DIAS, J.F.; HALLAK, J.E.C.; SIÉSSERE, S. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. *Arch Oral Biol*, Oxford, v. 53, n. 3, p. 282-286, 2008.
- 65- 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.
- 66- RODRIGUES DA SILVA, M.A.; ISSA, J.P.; VITTI, M.; DA SILVA, A.M.; SEMPRINI, M.; REGALO, S.C. Electromyographical analysis of the masseter muscle in dentulous and partially toothless patients with temporomandibular joint disorders. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, Louvain, v.46, n.5, p.263-8, 2006.
- 67- 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.* v.17, n.2, p. 95-99, Ribeirão Preto, 2006.
- 68- SATO, S.; OHTA, M.; GOTO, S.; KAWAMURA, H.; MOTEGI, K. Electromyography during chewing movement in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg*, Edinburgh, v. 27, p. 274–277, 1998.
- 69- SCHINDLER, H.J.; STENGEL, E.; SPIESS, W.E.L. Feedback control during mastication of solid food textures—a clinical–experimental study. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 80, p. 330–336, 1998.

-
- 70- SCHWARTZ, G.; ENOMOTO, S.; VALIQUETTE, C.; LUND, J.P.. Mastication in the rabbit: a description of movement and muscle activity. *J Neurophysiol.*, v. 62, p. 273–287, 1989.
- 71- 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. 840-8477, 2010.
- 72- SHI, C.S.; OUYANG, G.; GUO, T.W. Comparison of food particle distribution masticated by subjects wearing complete dentures and with natural teeth. *J Oral Rehabil, Oxford*, v. 17, n. 6, p. 611-6155, 1990.
- 73- SILVA, M.O.; ZANCOPE, K.; MESTRINER JUNIOR, W.; PRADO, C.J.; NEVES, F.D.; SIMAMOTO JUNIOR, P.C. Avaliação da Eficiência Mastigatória por Dois Métodos: Colorimetria e Tamises. *Rev Odontol Bras Central, Goiânia*, v. 20, n. 53, 2011.
- 74- SLAGTER, A.P.; BOSMAN, F.; VAN DER GLAS, H.W.; VAN DER BILT, A. Human jaw-elevator muscle activity and food comminution in the dentate and edentulous state. *Arch Oral Biol, Oxford*, v. 38, v. 3, p. 195-205, 1993.
- 75- STEINER, J.E.; MICHMAN, J.; LITMAN, A. Time sequence of the activity of the temporal and masseter muscles in healthy young human adults during habitual chewing of different test foods. *Arch Oral Biol, Oxford*, v. 19, n. 1, p. 29-34, 1974.
- 76- SUVINEN, T.I.; KEMPPAINEN, P. Review of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil, Oxford*, v. 34, n. 9, p. 631-44, 2007.
- 77- 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, Edinburg*, v. 13, n. 5, p. 434-40, 2008.
- 78- 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, New York*, v. 21, n. 4, p. 659-64, 2011.
- 79- TECCO, S.; CRINCOLI, V.; DI BISCEGLIE, B.; CAPUTI, S.; FESTA, F. Relation between facial morphology on lateral skull radiographs and sEMG activity of head, neck, and trunk muscles in Caucasian adult females. *J Electromyogr Kinesiol, New York*, v. 21, n. 2, p. 298-310, 2011.
- 80- THEXTON, A.J.; HIIEMAE, K.M.; CROMPTON, A.W. Food consistency and bite size as regulators of jaw movement during feeding in the cat. *J Neurophysiol.*, v.44, p.456–473, 1980.

-
- 81- 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.
 - 82- WODA, A.; FOSTER, K.; MISHELLANY, A.; PEYRON, M.A. Adaptation of healthy mastication to factors pertaining to the individual or to the food. *Physiol Behav.*, v. 89, n. 1, p. 28-35, 2006.
 - 83- YAMADA, Y.; YAMAMURA, K.; INOUE, M. Coordination of cranial motoneurons during mastication. *Resp Physiol Neurobiol.*, v.147, p.177–189, 2005.
 - 84- YOUSSEF, R.E.; THROCKMORTON, G.S.; ELLIS, E.3RD.; SINN, D.P. Comparison of habitual masticatory patterns in men and women using a custom computer program. *J Prosthet Dent, St. Louis*, v. 78, n. 2, p. 179-186, 1997.

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 DO MÉTODO COLORIMÉTRICO

Pesquisador: MATEUS SGOBI CAZAL

Área Temática: Área 9. A critério do CEP.

Versão: 2

CAAE: 03879912.1.0000.5419

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/ FORP/ USP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 162.918

Data da Relatoria: 16/10/2012

Apresentação do Projeto:

O projeto está apresentado de maneira adequada.

Objetivo da Pesquisa:

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.
2. Verificar a correlação destes resultados eletromiográficos com a eficiência mastigatória registrada através das cápsulas mastigatórias.

Objetivo Secundário:

1. Comparar os resultados eletromiográficos dos diferentes materiais.

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:

Os riscos dessa pesquisa são mínimos, e apesar de não haver benefício direto aos sujeitos participantes, gerará conhecimento para área de estudo.

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

CEP: 14.040-904

E-mail: cep@forp.usp.br

FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DE RIBEIRÃO PRETO/ FORP/ USP

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Pendências atendidas.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

RIBEIRAO PRETO, 04 de Dezembro de 2012

Assinador por:
JOSÉ TARCÍSIO LIMA FERREIRA
(Coordenador)

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

CEP: 14.040-904

Telefone: (16)3602-0251

Fax: (16)3602-4102

E-mail: cep@forp.usp.br

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 ASSINTOMÁTICOS PARA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR ATRAVÉS DA ELETROMIOGRAFIA E DO MÉTODO COLORIMÉTRICO”**, tendo como Pesquisador Responsável o **Mestrando Mateus Sgobi Cazal** e orientador o **Prof. Dr. Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva**.

Justificativa da Pesquisa: Estudar o funcionamento da mastigação em sujeitos saudáveis permite melhor entendimento desta função, direcionando os estudos, métodos de prevenções e tratamentos.

Objetivo da Pesquisa: Avaliar a mastigação de sujeitos normais e comparar os resultados utilizando dois métodos de pesquisa.

Procedimentos Utilizados: Primeiramente serão realizados um questionário de mastigação e um exame odontológico. Posteriormente, serão realizados os exame de eletromiografia 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.

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

Benefícios: Não serão revertidos benefícios diretos aos sujeitos participantes da pesquisa.

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 apresentarem classificação para Dores na face ou na boca, durante a pesquisa serão informados e se concordarem, serão listados e agendados para posterior tratamento 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.

Contato dos pesquisadores: Av. do Café s/n, sala 139, Monte Alegre, CEP: 14040-904, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Fone: (16) 3602-4017, Cel: (16) 8811-5871, e-mail: mateus.cazal@usp.br.

Contato Comitê de Ética em Pesquisa FORP/USP: Tel: (16) 3602-0251, secretária: Sra. Ana Aparecida Ferreira do Nascimento (as reclamações e/ou insatisfações relacionadas à participação do paciente na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à Secretaria do CEP/FORP/USP, desde que os reclamantes se identifiquem, sendo que o seu nome será mantido em anonimato).

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 2012.

Mateus Sgobi Cazal, CPF: 339.110.988-20
Pesquisador Responsável

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

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

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

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

Voluntário (Assinatura e CPF)

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

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

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

Medida do estalido na abertura ___ mm ___ mm

b. Fechamento

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

Medida do estalido de fechamento ___ mm ___ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões

- a. Excursão lateral direita ___ mm
 b. Excursão lateral esquerda ___ mm
 c. Protrusão ___ mm

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

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

d. Desvio de linha média ___ mm

direito	esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	nenhum	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	Nenhuma	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10

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

0 = Sem dor / somente pressão

1 = dor leve

2 = dor moderada

3 = dor severa

8. Dor muscular extra-oral com palpação

DIREITO ESQUERDO

a. Temporal (posterior) "parte de trás da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) "meio da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) "parte anterior da têmpora"	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) "bochecha/abaixo do zigoma"	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) "bochecha/lado da face"	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) "bochecha/linha da mandíbula"	0 1 2 3	0 1 2 3

g. Região mandibular posterior (estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) “abaixo do queixo”	0 1 2 3	0 1 2 3
9. Dor articular com palpação DIREITO ESQUERDO		
a. Polo lateral “por fora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior “dentro do ouvido”	0 1 2 3	0 1 2 3
10 Dor muscular intra-oral com palpação DIREITO ESQUERDO		
a. Área do pterigoide lateral “atrás dos molares superiores”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal “tendão”	0 1 2 3	0 1 2 3

ANEXO IV – Questionário de dificuldade e preferência mastigatória.

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

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