



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

NATÁLIA AUGUSTA FERREIRA BORDIGNON

**IMPACTO DA RINITE ALÉRGICA CRÔNICA
NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO DE MULHERES ADULTAS**



**Ribeirão Preto
2019**

NATÁLIA AUGUSTA FERREIRA BORDIGNON

**IMPACTO DA RINITE ALÉRGICA CRÔNICA
NO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO DE MULHERES ADULTAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Ciências – Área de Concentração:
Biologia Oral.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Palinkas

**Ribeirão Preto
2019**

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 à fonte.

CATALOGAÇÃO DA PUBLICAÇÃO

Serviço de Documentação Odontológica

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

Bordignon, Natália Augusta Ferreira

Impacto da rinite alérgica crônica no sistema estomatognático de mulheres adultas. Ribeirão Preto, 2019
81p. il.; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Biologia Oral.

Orientador: Palinkas, Marcelo.

1. Rinite Alérgica. 2. Eletromiografia. 3. Eficiência Mastigatória. 4. Ultrassom. 5. Força de Mordida. 6. Pressão de língua. 7. Pressão de Lábios 8. Músculos Mastigatórios 9. Sistema Estomatognático

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: Natália Augusta Ferreira Bordignon

Título: Impacto da rinite alérgica crônica no sistema estomatognático de mulheres adultas

A Comissão Julgadora dos trabalhos de defesa da Dissertação de Mestrado, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – **Área de concentração: Biologia Oral**, em sessão pública realizada em ___/___/2019, considerou a candidata _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____ Instituição _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Sérgio Augusto Ferreira e Helenir Aparecida Maita Ferreira, que por sempre terem sido meus espelhos, conseguiram refletir valores realmente importantes na minha vida, que é o amor fraterno, a simplicidade, a inocência e a honestidade, e que, com muito suor, proporcionaram os meus estudos e me fizeram entender a importância do conhecimento, para que assim, possamos tentar fazer um mundo melhor.

Ao meu marido Pedro Bordignon Neto, por sempre estar ao meu lado, me apoiando e incentivando em todos os meus objetivos e sonhos, pela compreensão nos dias em que me ausentei de casa e do trabalho para estudar, e por ser meu maior amor, amigo e confidente. Obrigada por fazer parte da minha vida.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A *Deus* em primeiro lugar, por me ouvir tanto, e sempre iluminar minha mente, meu coração e meu caminho. Obrigada por todas as oportunidades que me proporciona, por todas as vitórias e fracassos, pelos amigos e inimigos, por todas as lições aprendidas e, assim, me ajudar a ser uma pessoa cada vez melhor.

Ao meu orientador *Prof. Dr. Marcelo Palinkas*, obrigada pela sua atenção e paciência, visto que foi minha primeira experiência na área acadêmica, e você soube me instruir de forma muito responsável e demonstrou ser uma pessoa muito humana, sempre preocupado com o meu entendimento e o sucesso do trabalho. Quero me espelhar na sua dedicação e boa vontade em minha vida profissional.

À *Profá. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo*, que foi meu primeiro contato dentro da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, e abriu as portas do Laboratório de Eletromiografia com muito carinho e que, com seu exemplo de liderança, me fez enxergar que podemos muitas coisas, entre elas, apenas ter um título, ou sermos excelentes profissionais, basta querer. Em uma das fases mais difíceis de minha vida, em que estive gravemente doente, mesmo assim eu não desisti do mestrado. Obrigada professora!

À *Profá. Dra. Selma Siessere*, agradeço por ter me recebido muito bem nessa equipe de trabalho, sempre muito simpática e receptiva, inclusive em suas aulas que acompanhei durante o período de estágio que realizei, em que demonstrou ser uma excelente profissional e muito amável com os alunos.

Aos *meus familiares e amigos* que contribuíram para a realização deste projeto, e em especial à minha grande amiga *Paola Gomes Souza*, a qual tive a oportunidade de conhecer dentro desta Universidade. Obrigada por ser esta ótima pessoa, que sempre esteve

ao meu lado me auxiliando e apoiando com sua experiência já adquirida na área acadêmica, e também como amiga.

Aos meus amigos do laboratório, *Paulo Batista de Vasconcelos e Alice Helena Lima Santos*, pelo extremo profissionalismo e dedicação, amizade e parceria, e pela disposição em ajudar ao próximo.

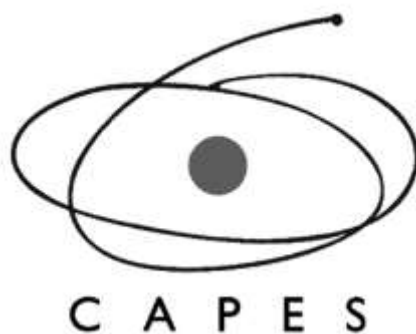
À secretária do Programa de Biologia Oral da FORP/USP, *Imaculada Jainaira Miguel*, muito obrigada pela sua paciência e amizade, sempre disposta a ajudar com muito carinho e à *Clélia Aparecida Celino*, que sempre foi muito prestativa e atenciosa.

A todos os *Professores do Programa Biologia Oral da FORP/USP*, os quais tive o imenso prazer de conhecer e acompanhá-los em atividades, as quais com certeza colaboraram muito para o meu aprendizado e crescimento profissional na área acadêmica e clínica.

Aos *participantes deste estudo* porque sem vocês nada teria acontecido. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
(Bolsa de Estudo - Demanda Social)



À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo



Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



BORDIGNON, NATÁLIA AUGUSTA FERREIRA. **Impacto da rinite alérgica crônica no sistema estomatognático de mulheres adultas.** 2019. 81p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

RESUMO

Rinite alérgica crônica pode promover alterações funcionais no sistema estomatognático, decorrente da inflamação da mucosa de revestimento nasal. O objetivo deste estudo foi avaliar o sistema estomatognático de mulheres adultas com rinite alérgica crônica por meio atividade eletromiográfica, eficiência mastigatória e espessura dos músculos masseteres e temporais, força de mordida molar e pressão de língua e lábios. Participaram 26 mulheres, faixa etária entre 18 e 40 anos, que foram distribuídas em dois grupos: rinite alérgica crônica (n=13) e controle saudável (n=13). Atividade eletromiográfica normalizada foi analisada por meio das tarefas mandibulares em repouso, lateralidade direita e esquerda, protrusão e contração voluntária máxima. Eficiência mastigatória foi avaliada por meio da integral da envoltória linear do sinal eletromiográfico durante a mastigação (habitual e não habitual) e a espessura muscular foi mensurada em imagens ultrassonográficas obtidas no repouso e contração voluntária máxima. Foi verificada a força de mordida molar máxima (direita e esquerda) e pressão de língua e lábios. Os resultados foram submetidos ao teste t de *Student* ($p \leq 0,05$). O correto padrão de ativação muscular neuroanatômico durante as tarefas mandibulares foi observado no grupo com rinite alérgica crônica e os músculos temporais foram mais ativos que os músculos masseteres, exceto na protrusão, sem diferença significativa. Houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os grupos na atividade eletromiográfica em contração voluntária máxima para os músculos temporal direito ($p=0,01$) e esquerdo ($p=0,01$), demonstrando aumento na atividade eletromiográfica em todos músculos mastigatórios no grupo com rinite alérgica crônica. Não houve diferença significativa entre os grupos na espessura muscular em repouso e contração voluntária máxima. A força de mordida molar máxima apresentou diferença significativa no lado direito ($p=0,03$) e esquerdo ($p=0,04$) com redução de força no grupo rinite alérgica crônica. Foi observado, clinicamente, que o grupo com rinite alérgica crônica teve aumento de atividade eletromiográfica na mastigação habitual (alimento consistente) no músculo temporal direito e na mastigação não habitual e habitual (alimento macio) em todos os músculos. Na pressão de língua e lábios, as médias foram semelhantes entre os grupos. Nossos resultados sugerem alterações funcionais negativas no sistema estomatognático de mulheres adultas com rinite alérgica crônica, principalmente no que se refere a atividade eletromiográfica dos músculos temporais em contração voluntária máxima e força de mordida molar. Podemos sugerir também que o grupo rinite alérgica crônica apresenta eficiência mastigatória deficiente e os músculos temporais são mais ativos do que os músculos masseteres em quase todas as tarefas mandibulares. Esta pesquisa potencializou o conhecimento da dinâmica do sistema estomatognático de mulheres com rinite alérgica crônica e demonstrou o impacto negativo da inflamação nas estruturas dinâmicas deste complexo sistema.

Palavras-Chave: Rinite alérgica; eletromiografia; eficiência mastigatória; ultrassom; força de mordida; pressão de língua; pressão de lábios; músculos mastigatórios; sistema estomatognático.

BORDIGNON, NATÁLIA AUGUSTA FERREIRA. **Impact of chronic allergic rhinitis on the stomatognathic system of adult women.** 2019. 81p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

ABSTRACT

Chronic allergic rhinitis may promote functional changes in the stomatognathic system due to inflammation of the nasal lining mucosa. The aim of this study was to evaluate the stomatognathic system of adult women with chronic allergic rhinitis by electromyographic activity, masticatory efficiency and thickness of the masseter and temporalis muscles, molar bite force and tongue and lip pressure. Twenty-six women, aged 18 to 40 years, participated in the study and were divided into two groups: chronic allergic rhinitis (n = 13) and healthy control (n = 13). Normalized electromyographic activity was analyzed by mandibular tasks at rest, right and left laterality, protrusion and maximal voluntary contraction. Masticatory efficiency was assessed by integrating the linear envelope integral of the electromyographic signal during chewing (habitual and non-habitual) and muscle thickness was measured on ultrasound images obtained at rest and maximum voluntary contraction. Maximum molar bite force (right and left) and tongue and lip pressure were verified. Results were submitted to Student's t test ($p \leq 0.05$). The correct pattern of neuroanatomic muscle activation during mandibular tasks was observed in the group with chronic allergic rhinitis and the temporalis muscles were more active than the masseter muscles, except for protrusion, with no significant difference. There was significant difference ($p \leq 0.05$) between groups in the electromyographic activity in maximal voluntary contraction for the right ($p = 0.01$) and left temporalis muscles ($p = 0.01$), demonstrating increase in electromyographic activity in all masticatory muscles in the group with chronic allergic rhinitis. There was no significant difference between groups in rest muscle thickness and maximal voluntary contraction. The maximum molar bite force showed significant difference in the right ($p = 0.03$) and left ($p = 0.04$) sides with reduction in force in the chronic allergic rhinitis group. It was clinically observed that the group with chronic allergic rhinitis had increased electromyographic activity in habitual chewing (consistent food) in the right temporal muscle and in non-habitual and habitual chewing (soft food) in all muscles. In tongue and lip pressure, the means were similar between groups. Our results suggest negative functional alterations in the stomatognathic system of adult women with chronic allergic rhinitis, mainly regarding the electromyographic activity of the temporal muscles in maximal voluntary contraction and molar bite force. We may also suggest that the chronic allergic rhinitis group has poor masticatory efficiency and temporalis muscles are more active than masseter muscles in almost all mandibular tasks. This research enhanced the knowledge of the stomatognathic system dynamics of women with chronic allergic rhinitis and demonstrated the negative impact of inflammation on the dynamic structures of this complex system.

Keywords: Allergic rhinitis; electromyography; masticatory efficiency; ultrasound; bite force; tongue pressure; lip pressure; masticatory muscles; stomatognathic system.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	19
2. Proposição.....	25
3. Material e Métodos.....	29
3.1 Caracterização da pesquisa.....	31
3.2 Características da amostra e da população	31
3.3 Instrumentos de coleta de dados.....	32
3.3.1 Avaliação da atividade Eletromiográfica.....	32
3.3.2 Avaliação da Eficiência Mastigatória	35
3.3.3 Avaliação da Espessura Muscular.....	36
3.3.4 Análise da Força de Mordida Molar Máxima.....	38
3.3.5 Análise da Pressão de Língua e Lábios.....	40
3.3.6 Erro de Método	41
3.3.7 Análise Estatística.....	42
4. Resultados	43
4.1 Descrição da amostra.....	45
4.2 Análise Eletromiográfica – Tarefas Mandibulares	45
4.2.1 Repouso	45
4.2.2 Protrusão	46
4.2.3 Lateralidade Direita	47
4.2.4 Lateralidade Esquerda.....	48
4.2.5 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima	49
4.3 Análise Eletromiográfica – Eficiência Mastigatória	50
4.3.1 Mastigação com Amendoins.....	50
4.3.2 Mastigação com Uvas Passas	51
4.3.3 Mastigação com Parafilm M.....	52
4.4 Análise da Espessura Muscular -Tarefas Mandibulares	53
4.4.1 Repouso	53
4.4.2 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima	54
4.5 Análise da Força de Mordida Molar Máxima	55
4.6 Pressão de Língua e Lábios	56

5. Discussão	59
6. Conclusões	65
Referências	69
Anexos.....	77

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Rinite é considerada uma disfunção inflamatória crônica da mucosa de revestimento nasal (LIANG; LENON; YANG, 2019) mediada pela imunoglobulina E, após reação a exposição aos alérgenos, que é altamente prevalente, mas subdiagnosticada ou subtratada (ALMEHIZIA et al., 2019).

Os sintomas cardiais mais característicos desta inflamação são: congestão nasal, rinorréia anterior e posterior, espirros, prurido nasal e hiposmia (HUANG; ZHANG; ZHANG, 2018; PAIVA FERREIRA et al., 2019).

A Academia Europeia de Alergia e Imunologia, classifica a rinite crônica, segundo o agente etiológico, em infecciosa, alérgica, não alérgica não infecciosa e mista (HELLINGS et al., 2017). Outra classificação está relacionada aos endotipos como complexos e secundários aos processos celulares, moleculares e alterações da mucosa de revestimento nasal, que reconhecem o mecanismo de formação da doença, permitindo tratamentos mais adequados para cada indivíduo (MURARO et al., 2016).

A rinite alérgica tem predisposição genética do sistema imunitário desencadeada por alérgenos ambientais (ácaros, polens e fungos) com sintomas perenes ou sazonais. Características faciais estão presentes nos indivíduos que desenvolvem rinite alérgica como olheiras, dupla linha de Dennie-Morgan (PATEL et al., 2011) e prega nasal horizontal decorrente do hábito frequente de coçar o nariz com movimentos para cima (MASTRORILLI et al., 2016).

A sintomatologia é decorrente da reação inflamatória de hipersensibilidade do tipo I com participação de anticorpos IgE desencadeada por alérgenos específicos decorrentes de sensibilização alérgica prévia (OKUBO et al., 2017; VALDES; TEWFIK, 2018).

Para que ocorra o aparecimento da rinite alérgica, tem que existir reação inflamatória com participação de uma complexa rede de células, citocinas, mediadores químicos e moléculas de adesão (SCADDING, 2014). A resposta alérgica é distribuída em fases imediata e tardia, onde primeira aparece até trinta minutos após exposição do agente causador, decorrente da degranulação dos mastócitos; e a segunda ocorre em quatro a doze horas após a exposição inicial, causada pela migração de células inflamatórias, principalmente dos eosinófilos (BACHERT, 1990). Na rinite alérgica ocorre um envolvimento neural pela ação do sistema nervoso autônomo e dos nervos sensitivos periféricos, com vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular (MATSUNE, 2012).

Esta inflamação pode ser considerada de grande prevalência entre as doenças respiratórias crônicas, apesar de não estar entre aquelas de maior gravidade. É um problema de saúde pública que acomete 10 - 25% da população mundial (MAHNASHI et al., 2019) com fator negativo para qualidade de vida dos indivíduos que desenvolvem o distúrbio inflamatório (AL-DIGHEARI et al., 2018; JUNIPER et al., 2005; OKUBO et al., 2017).

Têm aumentado em meio a população ao longo dos anos, apesar de muitos indivíduos não a reconhecerem como doença, portanto não procurando assistência médica adequada. O gênero masculino desenvolve formas mais graves e persistentes de rinite alérgica (ALMEHIZIA et al., 2019) e a maior frequência é no gênero feminino (GONZALEZ-MENDOZA et al., 2019).

Considerando que a respiração nasal é importante no crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial, promovendo adequado funcionamento das demais funções do sistema estomatognático, alterações no padrão respiratório (respiração bucal) por motivos inflamatórios, promove modificações craniofaciais, variações das estruturas fonoarticulatórias (lábios, língua, dentes, oclusão dentária, mandíbula, tonicidade, palato duro e mole), das funções corporais e da cavidade bucal (NG et al., 2006).

As causas mais frequentes da respiração bucal são as obstruções nasais e/ou faríngeas (AGOSTINHO et al., 2015). A rinite alérgica está entre as doenças responsáveis pela obstrução nasal de elevada prevalência (SMITH; ISHMAN, 2018).

A respiração nasal não pode ser separada do restante do trato respiratório, pois assume papel de proteção das cavidades paranasais, auriculares e das vias aéreas inferiores, sendo sua função primordial o preparo do ar para melhor aproveitamento pelos pulmões. Mesmo com a maior resistência à passagem de ar inalado pela via aérea nasal, essa é a função respiratória normal desde o nascimento e assim deve ser pelo resto da vida. Diante da obstrução nasal, o padrão respiratório é alterado, favorecendo a respiração bucal (SHEN et al., 2018).

A interação das estruturas estáticas (arcadas dentárias, articulação temporomandibular e osso hióide) e dinâmicas (unidades neuromusculares) para o desempenho funcional do sistema estomatognático como respiração, mastigação, deglutição, fonação e sucção, possibilita adequadamente o crescimento e desenvolvimento craniofacial (CARVALHO-OLIVEIRA et al., 2016; ESPOSTO et al., 2018; POMPEIA et al., 2017).

De extrema importância para a manutenção de todo o equilíbrio físico-biológico do ser humano, estas estruturas formam um sistema de características próprias, e que não são especializadas em uma única função. Portanto, quando ocorre desequilíbrio desse sistema, alterações funcionais podem surgir em qualquer de suas partes (PALINKAS et al., 2018; SIESSERE et al., 2006).

Sabendo dos possíveis desequilíbrios funcionais que o sistema estomatognático pode desenvolver em relação à rinite alérgica crônica, metodologias com reconhecimento internacional podem ser utilizadas para demonstrar realmente se os distúrbios alérgicos promovem modificações funcionais no organismo humano, mais precisamente neste complexo sistema.

Uma das metodologias largamente utilizadas para analisar a musculatura estriada esquelética, é a eletromiografia de superfície que tem como objetivo registrar e monitorar o potencial de ação das unidades motoras das fibras musculares esqueléticas (BEGNONI et al., 2019; CECILIO et al., 2010; DI PALMA et al., 2017; HERMENS et al., 2000). Este método indolor, de grande importância clínica e de pesquisa, tem como vantagem não ser invasivo e analisa a musculatura nas atividades posturais e funcionais como por exemplo o processo mastigatório que é um mecanismo complexo, rítmico, sensorio motor, intermitente e dinâmico (DA SILVA et al., 2019; ORCHARDSON; CADDEN, 2009; PEYRON et al., 2017).

Al-Batanony et al., (2012) utilizaram os testes de função pulmonar e a eletromiografia de superfície em indivíduos expostos a agentes nocivos em uma fábrica de produção de cola. A prevalência de tosse, ataques de asma e alergia foram significativamente maiores entre indivíduos expostos aos agentes nocivos do que os não expostos. Os autores concluíram que a eletromiografia de superfície e a espirometria precisam ser incluídas no exame médico periódico para detecção precoce de distúrbios respiratórios e neurológicos.

Outra metodologia quantitativa que avalia a musculatura estriada esquelética é a ultrassonografia, que é dinâmica, não invasiva, sem efeito biológico cumulativo, com função de investigar a secção transversal e espessura muscular (CASTELO et al., 2007; PALINKAS et al., 2010; PATINI et al., 2019).

Turhal et al. (2017) analisaram as alterações da mucosa nasal e mensuraram a fibrose da submucosa em indivíduos com rinite alérgica pela elastografia ultrassonográfica. Foram avaliados 88 conchas nasais de 44 indivíduos (com rinite alérgica e controle sem a inflamação). Os autores concluíram que a técnica de elastografia ultrassonográfica foi adequada como ferramenta de diagnóstico da rinite alérgica, mas novos estudos devem ser realizados para confirmar os resultados.

A espessura da musculatura estriada esquelética está associada ao progresso da força de mordida e quanto mais elevada for a espessura muscular, maior poderá ser a produção de força (RAADSHEER et al., 1996). Força é demarcada como a capacidade de produzir força contra resistência. Um método que avalia esta capacidade é a gnatodinamometria que consegue demonstrar variações funcionais do sistema neuromuscular, destacando-se a análise da força de mordida e a associação da força muscular com alterações morfofisiológicas que atingem o sistema estomatognático (DONIZETE VERRI et al., 2019; PALINKAS et al., 2010).

Ro (2005) testou hipóteses de que a inflamação na musculatura mastigatória promove diminuição da força de mordida e que os agentes anti-inflamatórios previnem as alterações induzidas pela inflamação na força de mordida em ratos. Os autores forneceram evidências de que medidas de força de mordida podem ser um método útil para o estudo do processo inflamatório.

Um instrumento especializado e estratégico que avalia a função lingual e labial para determinar o desempenho funcional na respiração, mastigação, deglutição e sucção é o *Iowa Oral Pressure Instrument* (IOPI) que fornece medições de força, resistência e sobrecarga (POMPEIA et al., 2017; REGALO et al., 2018; SZYNKIEWICZ et al., 2019). Conhecer os valores da pressão máxima exercida pela língua e lábios em indivíduos com inflamação e que levam ao processo de respiração bucal colabora na melhor compreensão das alterações funcionais no sistema orofacial (PEREIRA; FURLAN; MOTTA, 2019).

Adams et al. (2013) realizaram uma revisão sistemática para demonstrar que o *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) é utilizado para medir a força e resistência da língua em populações saudáveis e aqueles com condições médicas. A maioria das pesquisas utilizaram o IOPI como ferramenta de avaliação funcional. Os autores concluíram que existe evidências para apoiar o uso do IOPI como ferramenta adequada para mensurar a força e resistência da língua.

Apesar de haver, segundo a literatura, uma interação entre as rinites e a obstrução nasal e desta com modificações na função do sistema orofacial, são raras as pesquisas que avaliaram as alterações do sistema estomatognático em mulheres adultas com rinite alérgica crônica. Portanto, os resultados deste estudo permitirão demonstrar aos profissionais da área da saúde e comunidade científica que o sistema estomatognático dos indivíduos com rinite alérgica pode estar comprometido e que cuidados específicos precisam ser aplicados para que se obtenha tratamentos mais eficazes sem comprometer ainda mais este complexo sistema.

A hipótese nula deste estudo é que a rinite alérgica crônica em mulheres adultas, não influencia o sistema estomatognático.

2. Proposição

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a atividade eletromiográfica, eficiência mastigatória habitual e não habitual e espessura dos músculos masseteres e temporais, além da força de mordida molar máxima e pressão da língua e lábios de mulheres adultas com rinite alérgica crônica.

3. Material e Métodos

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa foi caracterizada como observacional do tipo caso - controle, por meio da avaliação da atividade eletromiográfica, eficiência mastigatória, espessura muscular, força de mordida molar máxima e pressão de língua e lábios em dois grupos de estudo: grupo com rinite alérgica crônica e grupo controle saudável sem rinite alérgica crônica.

Os dados foram coletados no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Biologia Básica e Oral (DBBO) da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FORP/USP).

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da FORP/USP (CAAE 03965318.7.0000.5419) (ANEXO 1). Todas as participantes foram informadas sobre o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2), de acordo com a Resolução 466/12 e Complementares do Conselho Nacional de Saúde.

3.2 Características da amostra e da população

O tamanho da amostra *a priori* foi calculado considerando o nível de $\alpha = 0,05$, poder de 96% para o resultado principal da atividade eletromiográfica durante a manobra de capacidade pulmonar total do estudo de Steier et al. (2011) (média [DP] músculos intercostais paraesternais: grupo indivíduos normais, 90,00 [28,3] e grupo indivíduos com inflamação respiratória sem controle, 48,0 [32,5]). O tamanho do efeito foi de 1,37. O tamanho mínimo da amostra obtido foi de 26 indivíduos (13 para cada grupo). O tamanho da amostra foi calculado com o *software G* Power 3.1.9.2 (Franz Faul, Kiel University, Kiel, Germany)*.

No início deste estudo foram avaliadas 60 mulheres, idade entre 18 e 40 anos, com oclusão normal (Classe I de Angle) e com todos os dentes (exceto os terceiros molares). Após aplicados os critérios de exclusão, foram selecionadas 13 mulheres com diagnóstico confirmado de rinite alérgica por médico otorrinolaringologista. A inflamação da mucosa de revestimento nasal foi de mais de quatro dias por semana e durou por mais de quatro semanas (LEMOS et al., 2009). Todas as mulheres participantes com rinite alérgica crônica faziam uso de descongestionantes com vasodilatador e respiravam pela boca.

No exame anamnésico foi utilizado formulário clínico com a finalidade de obter informações referentes aos dados pessoais, histórico médico e odontológico, presença de doenças sistêmicas e hábitos parafuncionais. Foi utilizado o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* para descartar desordens temporomandibulares nas mulheres participantes (caso e controle) deste estudo (OSIEWICZ et al., 2019).

Os critérios de exclusão para o grupo rinite alérgica crônica foram os seguintes: mulheres com patologias neurológicas e sistêmicas (n=04), desordens temporomandibulares (n=07), presença de próteses fixas mal adaptadas (n=03); presença de doença periodontal (n=06), ausência dos primeiros molares permanentes (n=07); hábitos parafuncionais (n=08), toro mandibular (n=01), utilização de relaxantes musculares que poderiam interferir na fisiologia neuromuscular (n=07); doenças respiratórias, com quadro de infecção viral (resfriado e gripe) no último mês (n=02), bronquite (n=01) e asma (n=02).

Para a constituição do grupo controle foram selecionadas mulheres adultas saudáveis com dentição completa (exceto os terceiros molares), oclusão normal (Classe I de Angle) e ausência de disfunção temporomandibular. O grupo controle foi pareado sujeito a sujeito por idade e índice de massa corporal com o grupo rinite alérgica crônica (Tabela 1).

3.3 Instrumentos de coleta de dados

3.3.1 Avaliação da atividade Eletromiográfica

A atividade eletromiográfica de superfície foi registrada para avaliar o padrão de ativação dos músculos masseteres e temporais, utilizando o equipamento de eletromiografia do sistema *Trigno wireless (Delsys Inc., Boston, MA, USA)* (Figura 1). Os sensores de superfície foram ajustados em uma faixa de 20-450 Hz e taxa de rejeição de modo comum de 80dB. O sensor de 27 × 37 × 15 mm possuiu quatro áreas de contato fixas de 5 × 10 mm, que foi metade da área do eletrodo bagnoli (10×10 mm) e de prata pura (99,9%). Os dados eletromiográficos foram corrigidos usando EMG – Works – Acquisition (*Delsys*) em 2000 Hz.

Figura 1. Eletromiógrafo *Trigno*

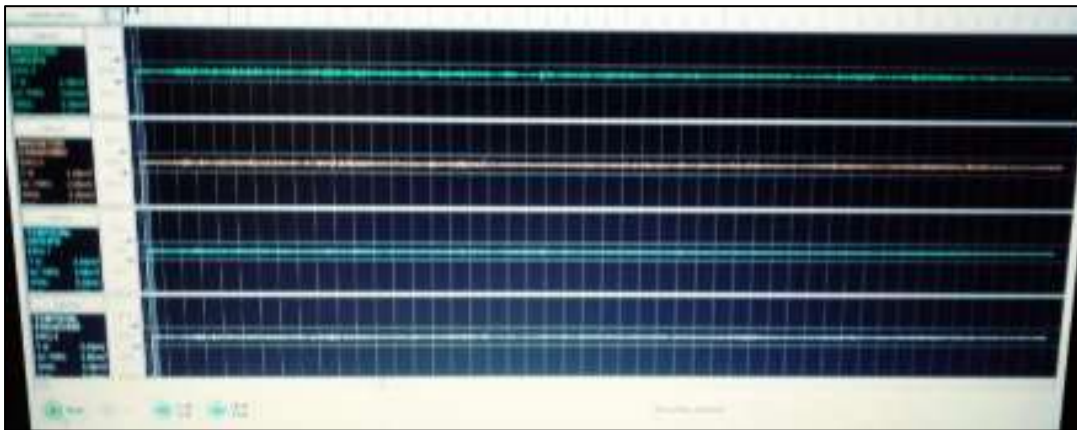
Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Os sensores foram posicionados nos músculos masseteres e porção anterior dos temporais pelo mesmo operador treinado e capacitado e de acordo com as recomendações do guia SENIAM (*Surface EMG for non-invasive assessment of muscles*) (HERMENS et al., 2000) (Figura 2).

Figura 2. Posição dos eletrodos de superfície

Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Manobras específicas de apertamento dental em contração voluntária máxima foram realizadas para determinar os melhores pontos de coleta dos sinais eletromiográficos dos músculos mastigatórios (CECILIO et al., 2010) (Figura 3).

Figura 3. Sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios

Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Os dados eletromiográficos (μV) foram calculados pela raiz quadrada média (RMS) nas tarefas mandibulares (CERQUEIRA et al., 2018). Antes do posicionamento dos eletrodos de superfície sem fio, a pele passou por processo de higienização com álcool para reduzir a impedância e os eletrodos foram fixados após alguns minutos deste procedimento (DI PALMA et al., 2017).

O plano de Frankfurt foi utilizado como parâmetro de posicionamento da cabeça. Foram dadas todas as instruções e explicações, solicitando calma e tranquilidade. Durante os testes, as participantes sentaram-se em uma confortável cadeira de escritório, mantendo a postura ereta, pés apoiados no chão e mãos apoiadas nas coxas.

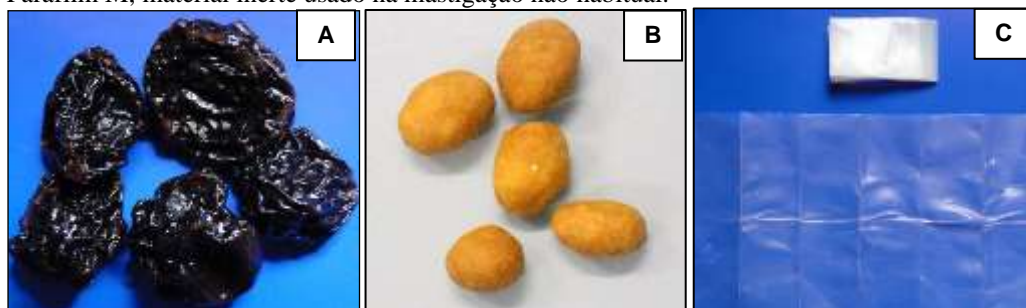
Os registros eletromiográficos seguiram o seguinte protocolo de tarefas mandibulares: repouso (4 s), protrusão (4 s), lateralidade direita (4 s), lateralidade esquerda (4 s), apertamento dental em contração voluntária máxima (4 s) e apertamento dental em contração voluntária máxima com material inerte (4 s).

O material inerte constituiu de uma folha de parafina com doze dobras (Parafilm M, Pechinery Plastic Packaging, Batavia, IL, USA) dobrada (18x17x4mm, peso 245 mg) e inserida entre as faces oclusais dos primeiros molares superiores e inferiores, dos lados direito e esquerdo do arco dental (PALINKAS et al., 2013; SIÉSSERE et al., 2009).

3.3.2 Avaliação da Eficiência Mastigatória

Para a captação do sinal eletromiográfico durante o processo da mastigação habitual e não habitual foi utilizado o eletromiógrafo do sistema *Trigno wireless* (Delsys Inc., Boston, MA, USA). Os sinais eletromiográficos foram colhidos durante a mastigação habitual de 3g de amendoins (alimento consistente); 3g de uvas passas (alimento macio) e na mastigação não habitual com Parafilm M (Figura 4). Os alimentos testes pertenceram ao mesmo lote, a quantidade foi estabelecida em unidades e armazenadas em recipientes individuais numa área seca e arejada.

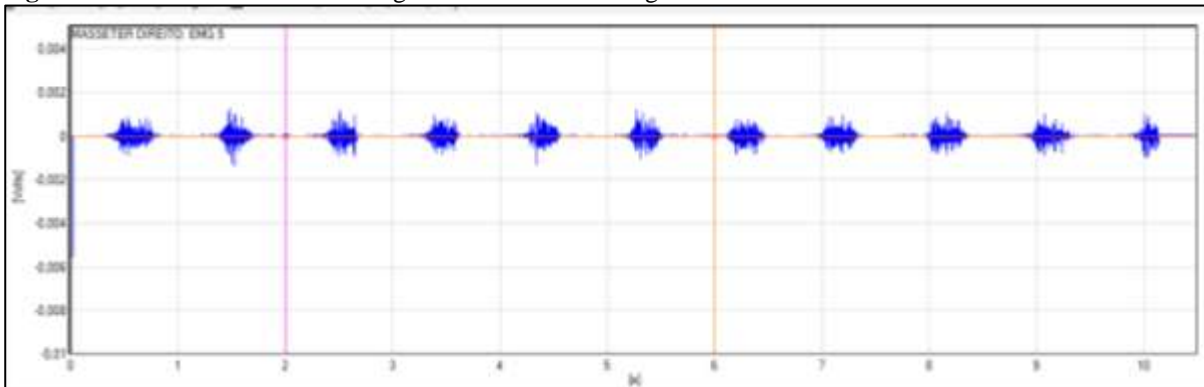
Figura 4. A e B: uvas passas e amendoins, alimentos usados na mastigação habitual; C: Parafilm M, material inerte usado na mastigação não habitual.



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

O método utilizado para determinar a eficiência mastigatória foi o cálculo matemático da integral da envoltória linear do sinal eletromiográfico normalizado dos ciclos mastigatórios. Este método analisa somente os períodos de contrações isométricas e possibilita reconhecer quando e como os músculos masseteres e temporais são ativados ou não durante o processo mastigatório (DA SILVA et al., 2019; PALINKAS et al., 2013; SIESSERE et al., 2009).

Os valores determinados pela integral da envoltória linear foram adquiridos pela média dos ciclos, no intervalo entre 5 e 10 segundos, durante a mastigação habitual e não habitual (Figura 5). Os ciclos mastigatórios iniciais foram descartados, pois estes apresentam alternâncias no modelo de movimentação mandibular.

Figura 5. Análise do sinal eletromiográfico dos ciclos mastigatórios

Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

3.3.3 Avaliação da Espessura Muscular

Imagens ultrassonográficas dos músculos masseteres e temporais foram obtidas com o equipamento de ultrassom NanoMaxx (SonoSite, Inc., Bothell, Washington, USA) e transdutor linear (L25n) de 13 MHz permitiram a mensuração das espessuras musculares (cm) (Figura 6).

Figura 6. Aparelho de ultrassom com transdutor linear.

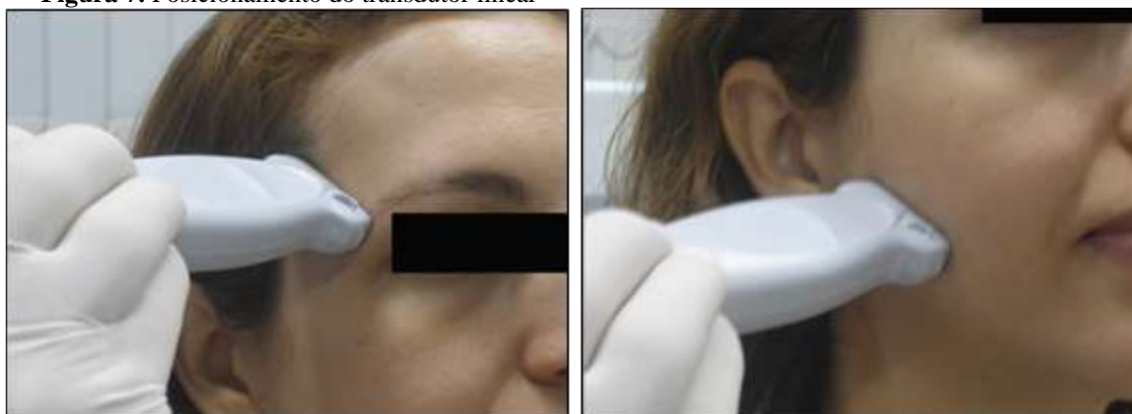
Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Durante a coleta das imagens ultrassonográficas, as participantes permaneceram sentadas em uma cadeira de escritório confortável, mantendo postura ereta, com as plantas dos pés apoiadas no solo e as palmas das mãos apoiadas nas coxas. O recinto permaneceu tranquilo, com luminosidade limitada. Foram dadas todas as instruções necessárias e solicitado que as participantes permanecessem sempre tranquilas.

O exame de palpação digital foi o método utilizado para determinar e confirmar o posicionamento do transdutor linear nos músculos mastigatórios (CASTELO et al., 2007; PALINKAS et al., 2010).

O transdutor linear foi disposto transversalmente à direção das fibras musculares e acoplado na pele com gel eletrocondutor à base de água com a finalidade de remover o ar para não prejudicar a obtenção da imagem. A região da fossa temporal, localizada de 1,0 a 1,5 cm posterior e superiormente às comissuras laterais das pálpebras, foi a área para a obtenção das imagens do músculo temporal. Para a aquisição das imagens do músculo masseter, o transdutor foi posicionado de 1,5 a 2,0 cm acima do ângulo da mandíbula em direção ao arco zigomático (MENDES DA SILVA et al., 2017) (Figura 7).

Figura 7. Posicionamento do transdutor linear

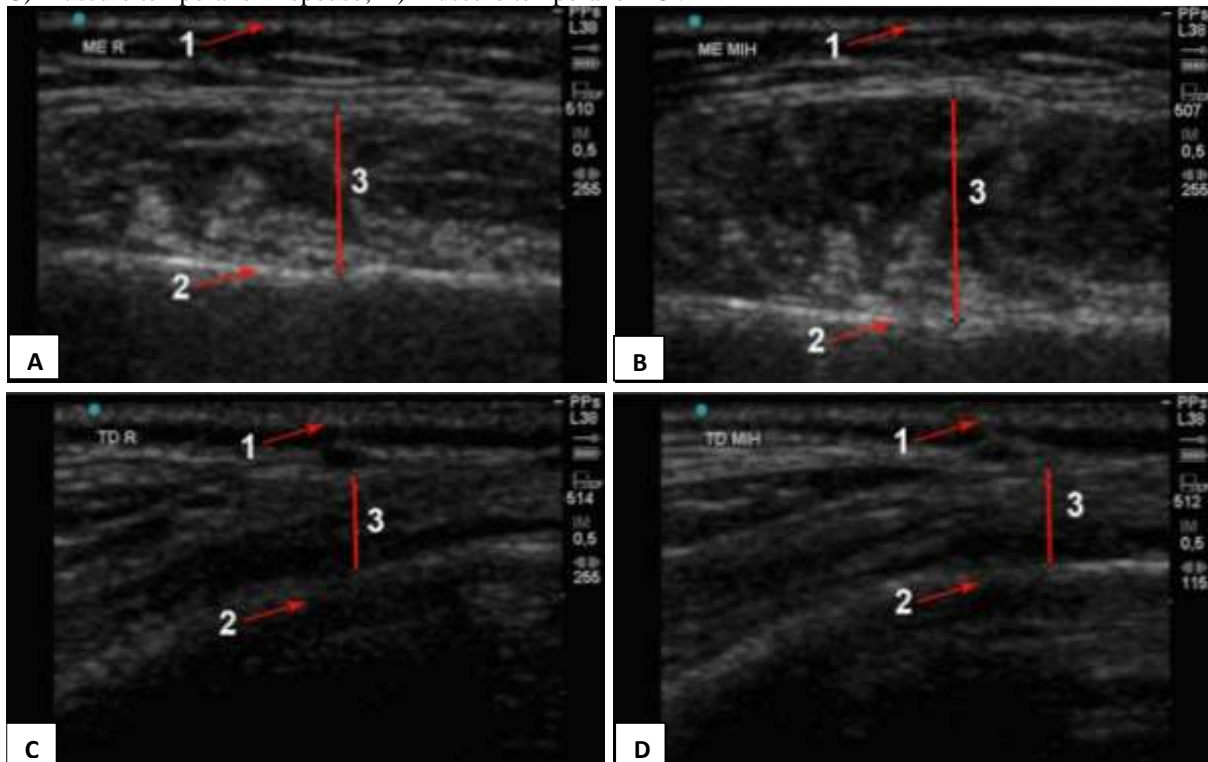


Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Foram adquiridas três imagens ultrassonográficas dos músculos masseteres e temporais, nas condições de repouso mandibular e apertamento dental em contração voluntária máxima (CVM) (Figura 8). Foi respeitado o intervalo de dois minutos entre cada procedimento de avaliação clínica muscular. As mensurações de cada imagem foram realizadas no momento da aquisição. Das três medidas obtidas, foram calculadas as médias das espessuras musculares (cm) em cada condição clínica e estas foram consideradas para a análise estatística.

Figura 8. Imagens ultrassonográficas

A) Músculo masseter em repouso; B) Músculo masseter em CVM
 C) Músculo temporal em repouso; D) Músculo temporal em CVM



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

3.3.4 Análise da Força de Mordida Molar Máxima

A força de mordida foi avaliada pela medida da força máxima das mordidas, utilizando o dinamômetro digital modelo IDDK (Kratos, Cotia, SP, Brasil) adaptado às condições bucais, que permitiu mensurar a força máxima aplicada (PALINKAS et al., 2010). A escala utilizada foi a força em quilograma (capacidade máxima de 100 kgf). O dispositivo possui duas hastes, com dois discos de teflon nas extremidades, onde a força foi aplicada (Figura 9).

O dinamômetro digital foi posicionado na região dos primeiros molares permanentes superiores e inferiores (lados direito e esquerdo). A região dos molares é onde se desenvolve maior força de mordida (REGALO et al., 2008) (Figura 10).

Para o registro das medidas, as participantes permaneceram sentadas em uma cadeira de escritório confortável, com os braços estendidos ao longo do corpo e as mãos apoiadas sobre as coxas. Orientação e treinamento para morder as hastes do dispositivo foram assegurados evitando viés na pesquisa. As hastes do dinamômetro foram protegidas por dedeiras de látex descartáveis (Wariper-Sp) e limpas com álcool por motivos de biossegurança (GONÇALVES et al., 2018).

Três mordidas máximas de cada lado (direito e esquerdo) foram realizadas com intervalo de 2 minutos entre cada medida. O valor da força de mordida foi configurado pelo maior valor de força apresentado das três mensurações de cada lado do arco dental (DONIZETE VERRI et al., 2019; KOGAWA et al., 2006; PALINKAS et al., 2016; SONNESEN; BAKKE; SOLOW, 2001).

Figura 9. Dinamômetro Digital



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

Figura 10. Dinamômetro posicionado na região molar



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

3.3.5 Análise da Pressão de Língua e Lábios

Para mensurar a pressão isométrica máxima da língua e dos lábios foi utilizado o *Iowa Oral Pressure Instrument* ou *IOPI* modelo 2.3 (IOPI Medical, Redmont, WA, USA). Este instrumento tem um bulbo plástico de 3,5 cm de comprimento, preenchido com ar e acoplado ao transdutor de pressão por meio de um tubo plástico de 11,5 cm. Os valores de pressão (kPa) obtidos foram visualizados na tela de LCD localizada na base (BERGGREN et al., 2018; REGALO et al., 2018) (Figura 11).

Figura 11. *Iowa Oral Pressure Instrument*



Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”

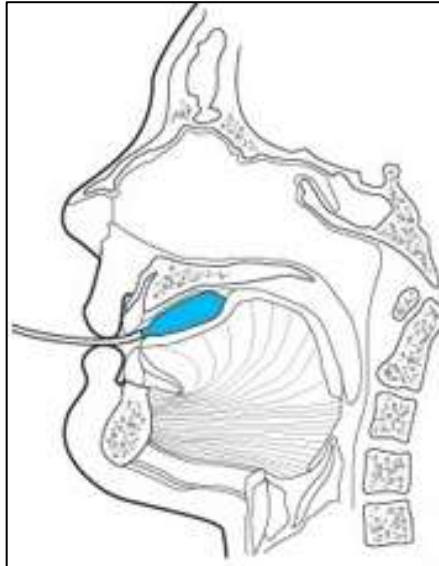
Para determinar a pressão de língua, o bulbo plástico foi posicionado entre o terço anterior do dorso da língua e palato duro, sem oclusão dos dentes, sendo solicitado a pressão com força máxima (3 s) (Figura 12). Este processo foi repetido três vezes com intervalo de 1 minuto entre as repetições.

Para testar a pressão dos lábios, o bulbo plástico foi acoplado entre o lábio superior e inferior, com os dentes ocluídos. A participante foi orientada pressionar o bulbo entre os lábios sem fazer sucção do mesmo para a cavidade bucal (Figura 13). Este processo foi repetido três vezes com intervalo de 1 minuto entre as repetições (REGALO et al., 2018).

Os valores de pressão de língua e lábios foram obtidos pela maior pressão apresentada das três medidas. A calibração do IOPI foi realizada semanalmente, conforme instruções do

fabricante, para assegurar a confiabilidade dos resultados desta metodologia (POTTER; SHORT, 2009).

Figura 12. Bulbo plástico posicionado no palato duro



Fonte: <http://www.iopimedical.com>

Figura 13. Bulbo plástico posicionado entre os lábios



Fonte: Laboratório de Eletromiografia "Prof. Dr. Mathias Vitti"

3.3.6 Erro de Método

Para a confiabilidade dos resultados foi empregado a fórmula de Dahlberg's ($Se^2 = \Sigma d^2 / 2n$), onde "d" foi a diferença entre as duas medidas da participante, e "n" foi o número de medidas duplas, para demonstrar o erro casual neste estudo. Os erros percentuais foram calculados usando a fórmula $\% = (Se / média) \times 100$, onde "Se" foi o

resultado da fórmula, e a média correspondia ao valor médio total da primeira e segunda mensuração (HOUSTON, 1983).

As medidas *Se* da eletromiografia, espessura muscular, força de mordida e pressão de língua e lábios foram calculados usando os registros de 05 participantes e obtidos durante duas sessões diferentes, com um intervalo de sete dias.

Pequena diferença foi observada nas mensurações entre a primeira e segunda sessão na atividade eletromiográfica (3,74%), espessura muscular (4,38%) força de mordida com a média das três mordidas calculadas para o lado direito e esquerdo (5,21%) e pressão de língua / lábios (3,85%).

3.3.7 Análise Estatística

O sinal eletromiográfico bruto (microvolts/segundo) foi aplicado para derivar valores de amplitude eletromiográfica, obtidos pelo cálculo da raiz quadrada da média (RMS) utilizados para as condições posturais mandibulares.

Foi utilizada a condição de apertamento dental em contração voluntária máxima com Parafilm M para normalização dos dados eletromiográficos. A normalização dos registros eletromiográficos em comparação ao sinal obtido durante contração de referência é bastante utilizada para diminuir a variabilidade interindividual.

A eficiência do ciclo mastigatório foi definida por meio da integral da envoltória linear do sinal eletromiográfico normalizado.

Após a coleta de dados, aplicou-se o teste de normalidade e foi observado a distribuição normal dos dados (teste de Shapiro-Wilk). Os dados eletromiográficos normalizados, espessura muscular, força de mordida máxima e pressão de língua e lábios foram submetidos à análise estatística utilizando o IBM SPSS Statistics for Windows, versão 22.0 (IBM SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Os resultados foram obtidos por meio da análise descritiva (média e erro padrão) para cada variável. Os valores foram comparados pelo teste t de *Student* para amostras independentes, com nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

4. Resultados

4. RESULTADOS

4.1 Descrição da amostra

Tabela 1 demonstra o pareamento entre o grupo rinite alérgica crônica e grupo controle. Não houve diferença estatística significativa (teste t *de Student*, $p \leq 0,05$) na comparação entre as variáveis idade e índice de massa corporal (IMC).

Tabela 1. Descrição do grupo com rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC) para as variáveis: idade (anos) e IMC (Kg/m²).

Variáveis	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
Idade	GRA	0,12 ^{ns}	25,53	±1,15
	GC		28,30	±1,32
IMC	GRA	0,89 ^{ns}	22,65	±1,02
	GC		22,48	±0,59

^{ns} – valores não significantes

4.2 Análise Eletromiográfica – Tarefas Mandibulares

Os resultados apresentados estão direcionados para os músculos que participaram efetivamente do padrão de ativação muscular neuroanatômico nos movimentos produzidos nas tarefas mandibulares: repouso, protusão, lateralidade direita, lateralidade esquerda e apertamento dental em contração voluntária máxima.

4.2.1 Repouso

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas no repouso foi averiguado que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou médias semelhantes quando comparadas ao grupo controle para os músculos masseteres e temporais ($p \geq 0,05$) (Figura 14 e Tabela 2).

Figura 14. Médias eletromiográficas normalizadas no repouso, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

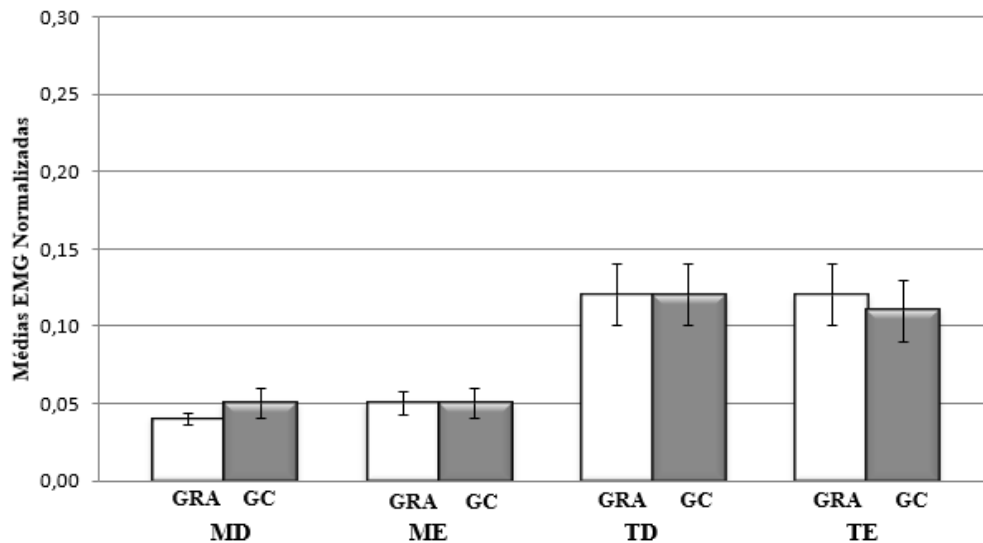


Tabela 2. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados no repouso para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,37 ^{ns}	0,04	±0,004
	GC		0,05	±0,01
ME	GRA	0,98 ^{ns}	0,05	±0,008
	GC		0,05	±0,01
TD	GRA	0,85 ^{ns}	0,12	±0,02
	GC		0,12	±0,02
TE	GRA	0,60 ^{ns}	0,12	±0,02
	GC		0,11	±0,01

^{ns} – valores não significantes

4.2.2 Protrusão

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na protrusão foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente menores médias para o músculo masseter direito e maiores para o músculo masseter esquerdo quando comparadas ao grupo controle. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 15 e Tabela 3).

Figura 15. Médias eletromiográficas normalizadas na protrusão, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

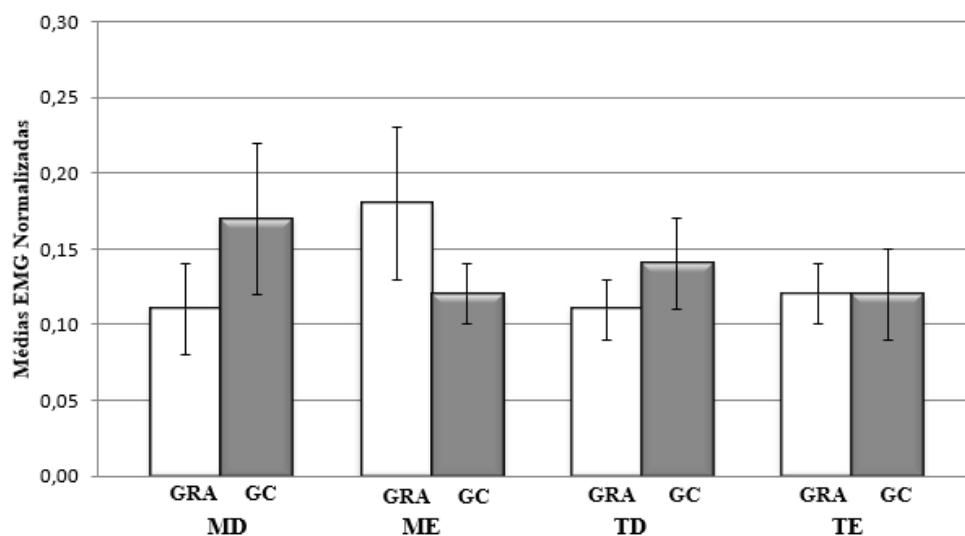


Tabela 3. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados na protrusão para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,32 ^{ns}	0,11	±0,03
	GC		0,17	±0,05
ME	GRA	0,34 ^{ns}	0,18	±0,05
	GC		0,12	±0,02
TD	GRA	0,56 ^{ns}	0,11	±0,02
	GC		0,14	±0,03
TE	GRA	0,96 ^{ns}	0,12	±0,02
	GC		0,12	±0,03

^{ns} – valores não significantes

4.2.3 Lateralidade Direita

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na lateralidade direita foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, menores médias quando comparadas ao grupo controle para os músculos masseter direito e esquerdo e temporal direito. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 16 e Tabela 4).

Figura 16. Médias eletromiográficas normalizadas na lateralidade direita, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

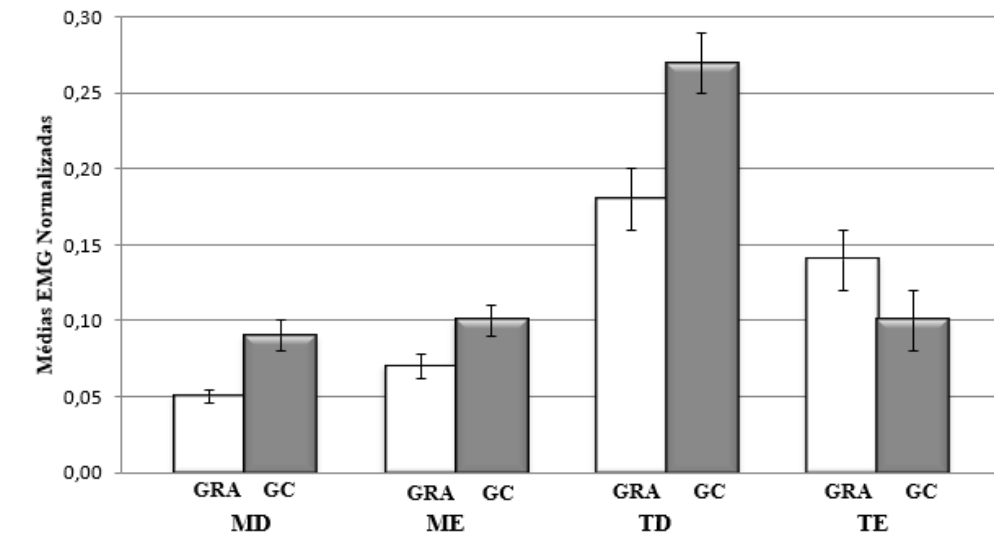


Tabela 4. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados na lateralidade direita para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,16 ^{ns}	0,05	±0,007
	GC		0,09	±0,03
ME	GRA	0,90 ^{ns}	0,07	±0,02
	GC		0,10	±0,02
TD	GRA	0,29 ^{ns}	0,18	±0,03
	GC		0,27	±0,07
TE	GRA	0,26 ^{ns}	0,14	±0,03
	GC		0,10	±0,01

^{ns} – valores não significantes

4.2.4 Lateralidade Esquerda

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na lateralidade esquerda foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, menores médias quando comparadas ao grupo controle para o músculo masseter direito e maiores médias para o músculo temporal esquerdo. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 17 e Tabela 5).

Figura 17. Médias eletromiográficas normalizadas na lateralidade esquerda, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

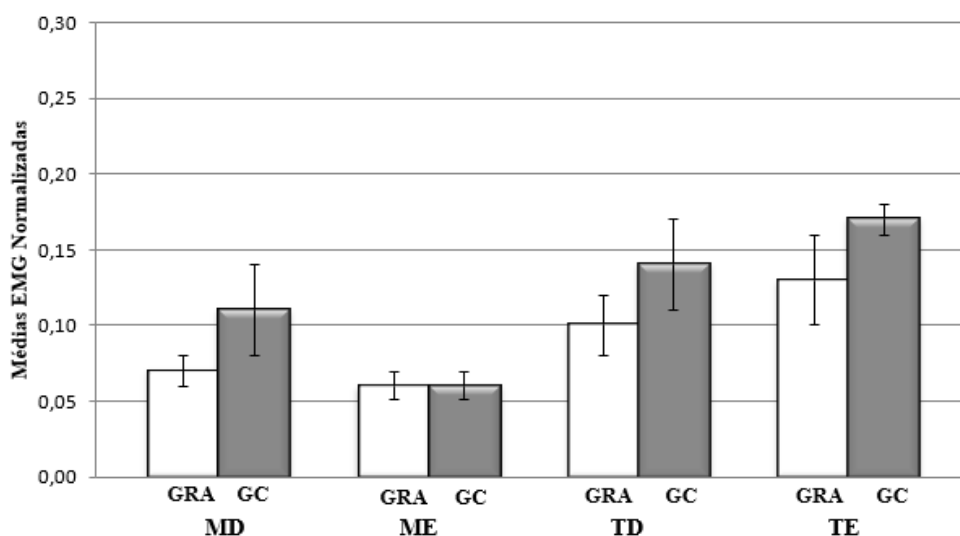


Tabela 5. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados na lateralidade esquerda para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,33 ^{ns}	0,07	±0,01
	GC		0,11	±0,03
ME	GRA	0,66 ^{ns}	0,06	±0,009
	GC		0,06	±0,009
TD	GRA	0,37 ^{ns}	0,10	±0,02
	GC		0,14	±0,03
TE	GRA	0,28 ^{ns}	0,13	±0,03
	GC		0,17	±0,01

^{ns} – valores não significantes

4.2.5 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas no apertamento dental em contração voluntária máxima foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, maiores médias quando comparadas ao grupo controle para os músculos masseteres e temporais. Houve diferença estatística ($p \leq 0,01$) entre os grupos para os músculos temporais (Figura 18 e Tabela 6).

Figura 18. Médias eletromiográficas normalizadas no apertamento dental em contração voluntária máxima, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

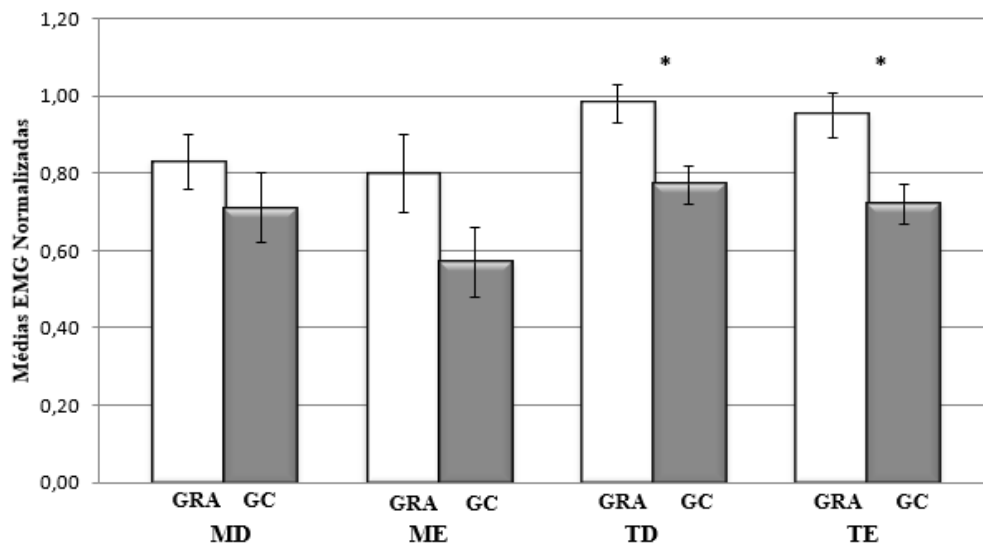


Tabela 6. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados no apertamento dental em contração voluntária máxima para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,34 ^{ns}	0,83	±0,07
	GC		0,71	±0,09
ME	GRA	0,10 ^{ns}	0,80	±0,10
	GC		0,57	±0,08
TD	GRA	0,01**	0,98	±0,05
	GC		0,77	±0,05
TE	GRA	0,01**	0,95	±0,06
	GC		0,72	±0,05

** - significantes ($p \leq 0,01$); ^{ns} – valores não significantes

4.3 Análise Eletromiográfica – Eficiência Mastigatória

4.3.1 Mastigação com Amendoins

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com amendoins foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, maiores médias quando comparadas ao grupo controle para o músculo temporal esquerdo. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 19 e Tabela 7).

Figura 19. Médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com amendoins, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

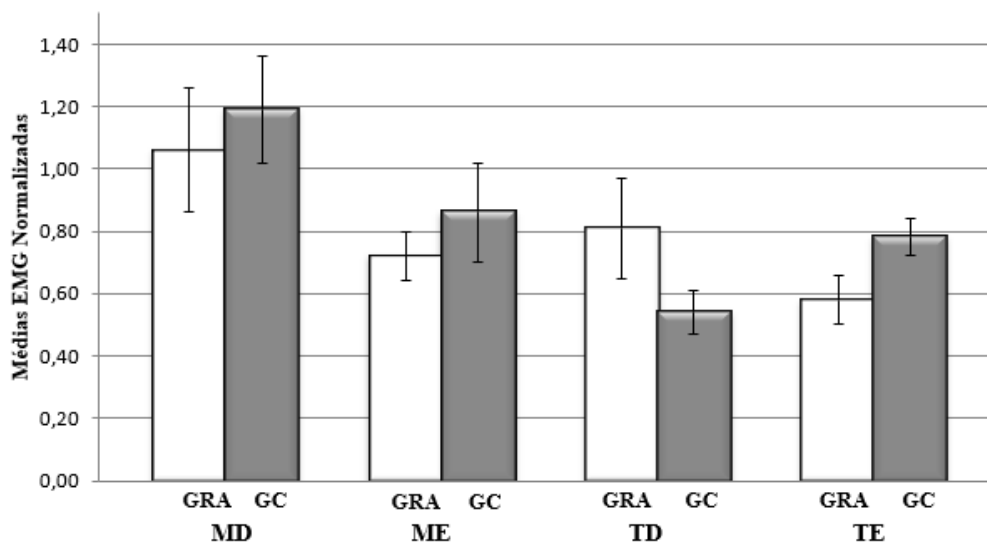


Tabela 7. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados na mastigação com amendoins para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,62 ^{ns}	1,06	±0,20
	GC		1,19	±0,17
ME	GRA	0,46 ^{ns}	0,72	±0,08
	GC		0,86	±0,16
TD	GRA	0,15 ^{ns}	0,81	±0,16
	GC		0,54	±0,07
TE	GRA	0,06 ^{ns}	0,58	±0,08
	GC		0,78	±0,06

^{ns} – valores não significantes

4.3.2 Mastigação com Uvas Passas

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com uvas passas foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, maiores médias quando comparadas ao grupo controle para os músculos masseteres e temporais. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 20 e Tabela 8).

Figura 20. Médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com uvas passas, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

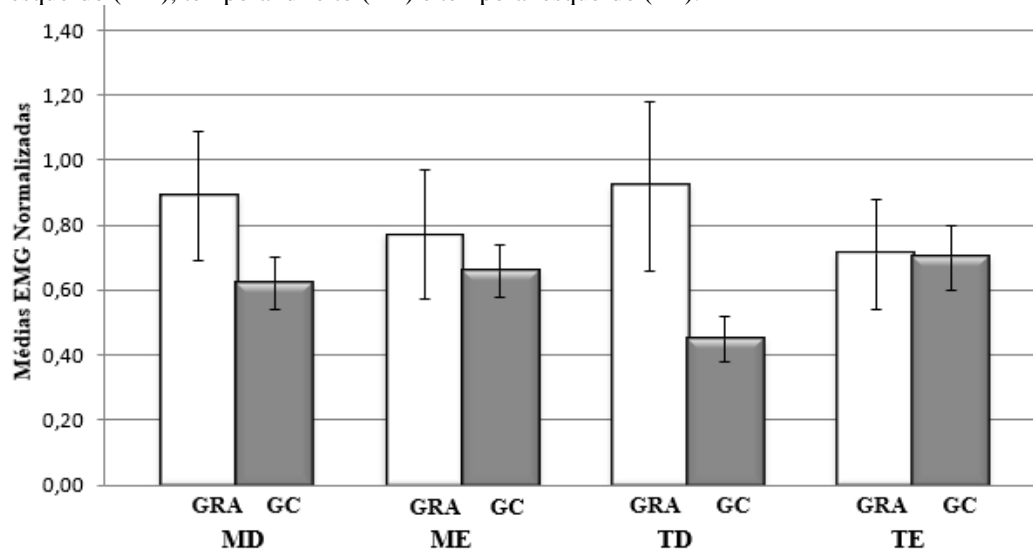


Tabela 8. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na mastigação com uvas passas para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,26 ^{ns}	0,89	±0,21
	GC		0,62	±0,08
ME	GRA	0,61 ^{ns}	0,77	±0,20
	GC		0,66	±0,08
TD	GRA	0,08 ^{ns}	0,92	±0,26
	GC		0,45	±0,07
TE	GRA	0,97 ^{ns}	0,71	±0,17
	GC		0,70	±0,10

^{ns} – valores não significantes

4.3.3 Mastigação com Parafilm M

Na avaliação das médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com Parafilm M foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou clinicamente, maiores médias quando comparadas ao grupo controle para os músculos masseteres e temporais. Não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$) entre os grupos para os músculos avaliados (Figura 21 e Tabela 9).

Figura 21. Médias eletromiográficas normalizadas na mastigação com Parafilm M, para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

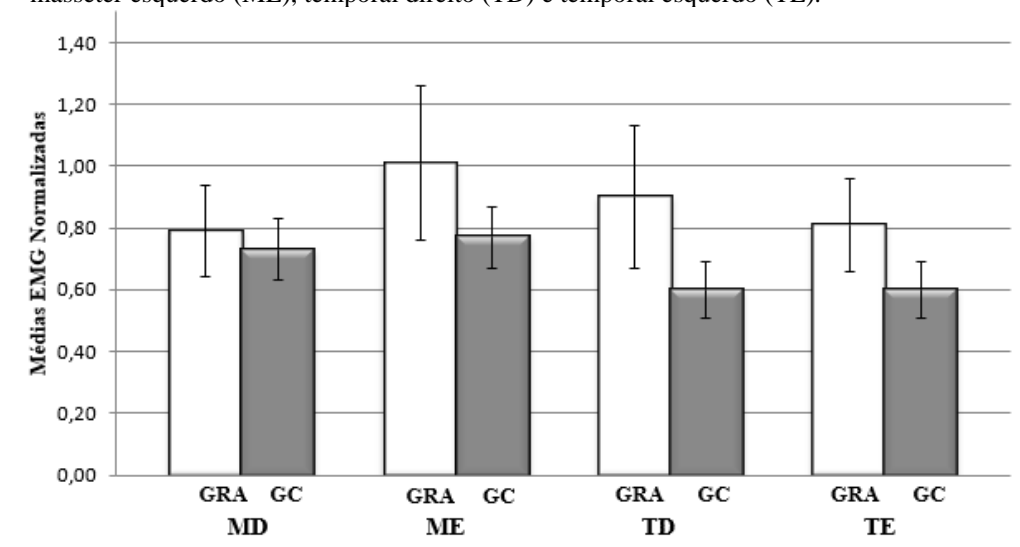


Tabela 9. Valores médios, erro padrão e significância estatística dos dados eletromiográficos normalizados (μV) na mastigação com Parafilm M para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,77 ^{ns}	0,79	±0,15
	GC		0,73	±0,10
ME	GRA	0,41 ^{ns}	1,01	±0,25
	GC		0,77	±0,10
TD	GRA	0,25 ^{ns}	0,90	±0,23
	GC		0,60	±0,09
TE	GRA	0,48 ^{ns}	0,81	±0,15
	GC		0,68	±0,09

^{ns} – valores não significantes

4.4 Análise da Espessura Muscular -Tarefas Mandibulares

4.4.1 Repouso

Na avaliação das médias das imagens ultrassonográficas no repouso foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou médias semelhantes com o grupo controle para os músculos masseteres e temporais ($p \geq 0,05$) (Figura 22 e Tabela 10).

Figura 22. Médias de espessura muscular no repouso para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

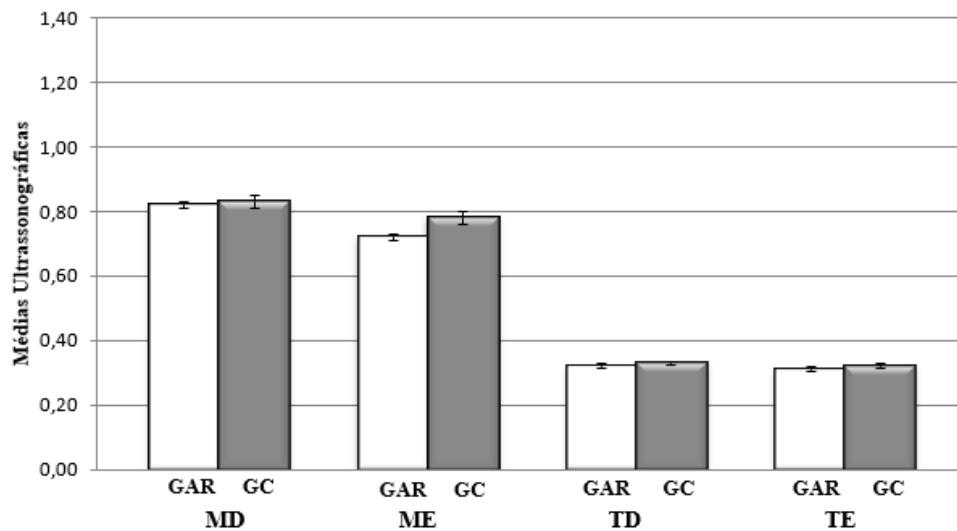


Tabela 10. Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) no repouso, para os músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,73 ^{ns}	0,82	±0,01
	GC		0,83	±0,02
ME	GRA	0,60 ^{ns}	0,72	±0,01
	GC		0,78	±0,02
TD	GRA	0,58 ^{ns}	0,32	±0,005
	GC		0,33	±0,006
TE	GRA	0,38 ^{ns}	0,31	±0,007
	GC		0,32	±0,008

^{ns} – valores não significantes

4.4.2 Apertamento Dental em Contração Voluntária Máxima

Na avaliação das médias das imagens ultrassonográficas no apertamento dental em contração voluntária máxima foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica apresentou médias semelhantes as do grupo controle para os músculos masseteres e temporais ($p \geq 0,05$) (Figura 23 e Tabela 11).

Figura 22. Médias de espessura muscular no apertamento dental em contração voluntária máxima para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e controle (GC) dos músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).

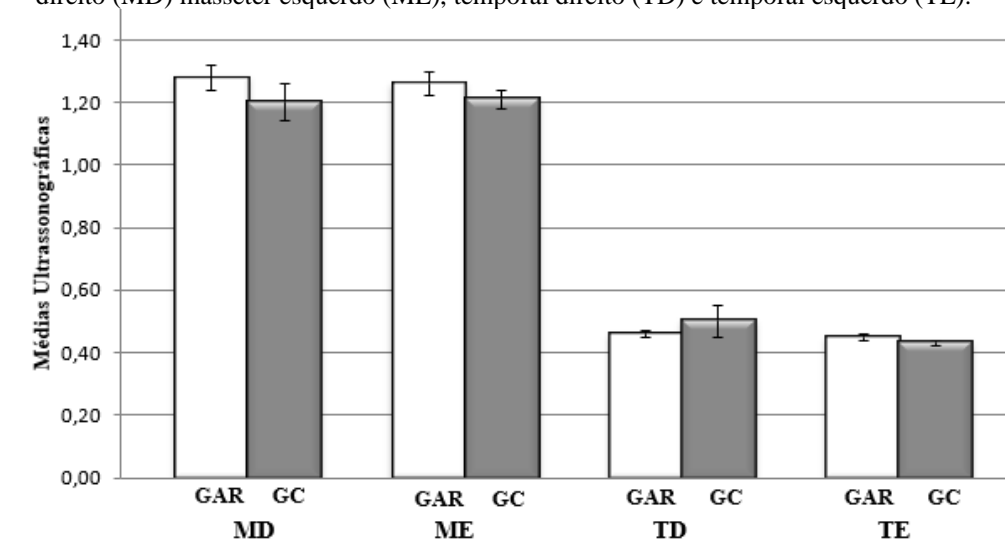


Tabela 10. Valores médios, erro padrão e significância estatística da espessura muscular (cm) no apertamento dental em contração voluntária máxima, para os músculos masseter direito (MD) masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE) no grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Músculos	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
MD	GRA	0,73 ^{ns}	1,28	±0,04
	GC		1,20	±0,06
ME	GRA	0,60 ^{ns}	1,26	±0,04
	GC		1,21	±0,03
TD	GRA	0,58 ^{ns}	0,46	±0,01
	GC		0,50	±0,05
TE	GRA	0,38 ^{ns}	0,45	±0,01
	GC		0,43	±0,01

^{ns} – valores não significantes

4.5 Análise da Força de Mordida Molar Máxima

Na avaliação da força de mordida molar máxima, foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou menores médias de força de mordida molar máxima direita e esquerda quando comparadas ao grupo controle. Houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre os grupos para ambas as forças de mordida (Figura 24 e Tabela 12).

Figura 24. Médias da força de mordida molar máxima (Kgf) para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC), na região molar direita (FMMD) e molar esquerda (FMME).

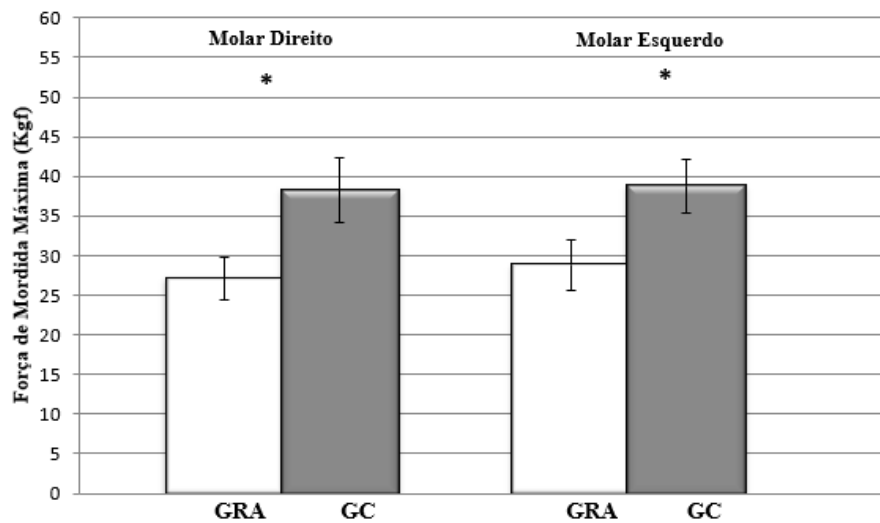


Tabela 12. Valores médios, erro padrão e significância estatística da força de mordida máxima (Kgf) na região molar do lado direito (FMMD) e lado esquerdo (FMME) para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC).

Região	Grupos	Valor de <i>p</i>	Médias	Erro Padrão
FMMD	GRA	0,03**	27,12	±2,74
	GC		38,30	±4,05
FMME	GRA	0,04**	28,77	±3,14
	GC		38,76	±3,38

** - significantes ($p \leq 0,05$)

4.6 Pressão de Língua e Lábios

Na avaliação da pressão de língua e lábios, foi averiguada que o grupo rinite alérgica crônica demonstrou médias semelhantes de pressão de língua e lábios quando comparadas ao grupo controle. Não houve diferença estatística significativa ($p \geq 0,05$) entre os grupos para as variáveis em questão (Figura 25 e Tabela 13).

Figura 25. Médias da pressão de língua e lábios (kPa) para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC)

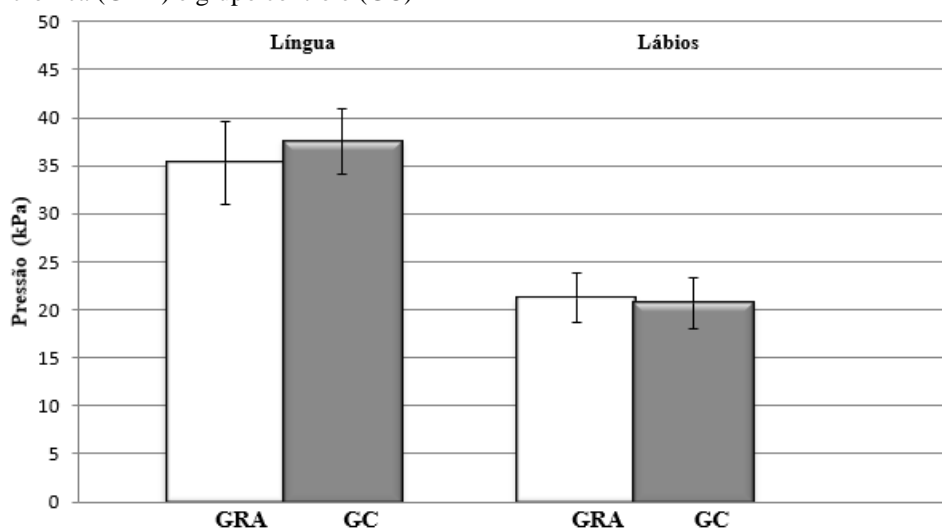


Tabela 13. Valores médios, erro padrão e significância estatística da pressão de língua e lábios (kPa) para o grupo rinite alérgica crônica (GRA) e grupo controle (GC)

Pressão	Grupos	Valor de p	Médias	Erro Padrão
Língua	GRA	0,68 ^{ns}	35,30	±4,28
	GC		37,53	±3,46
Lábios	GRA	0,49 ^{ns}	21,23	±2,51
	GC		20,69	±2,61

^{ns} – valores não significantes

5. Discussão

5. DISCUSSÃO

A hipótese nula deste estudo foi parcialmente rejeitada quando se observou influência negativa significativa da rinite alérgica crônica na atividade de contração isométrica máxima dos músculos temporais e na força de mordida molar. Não podemos deixar de destacar pela observação clínica, mesmo não ocorrendo diferença estatística, o impacto desta inflamação na mastigação habitual e não habitual em quase todos os músculos avaliados neste estudo.

Neste estudo, foi observado que a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais foi semelhante entre os grupos durante o repouso mandibular, revelando que existe manutenção postural com ativação das fibras musculares tanto no organismo saudável (CECILIO et al., 2010; REGALO et al., 2006) como no organismo com este tipo de alteração funcional (SANTIAGO; RAPHAEL, 2019).

Segundo relato de pesquisa internacional, a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em repouso mandibular é maior em indivíduos com disfunções do que em indivíduos saudáveis, indicando elevação do tônus da musculatura basal (LIU et al., 1999). Dados estes não encontrados em nossos resultados.

Durante a protrusão, o grupo com rinite alérgica crônica demonstrou padrão neuroanatômico correto de ativação muscular para manter a posição postural, estabelecendo maior ativação dos músculos masseteres em analogia aos músculos temporais. Nesta condição observamos menores médias para o músculo masseter direito e maiores médias para o músculo masseter esquerdo quando comparadas ao grupo controle. Estas alterações de médias dos músculos masseteres podem estar relacionadas com o desequilíbrio funcional do sistema estomatognático em decorrência da respiração bucal (BEZERRA et al., 2014) e também pelas modificações psicológicas e comportamentais relacionadas com alterações fisiológicas inflamatórias, alterando assim a homeostase do organismo humano (WINNBERG; PANCHERZ, 1983).

Sob o movimento excursivo de lateralidade direita e esquerda, o grupo com rinite alérgica crônica apresentou menores médias eletromiográficas normalizadas do que o grupo controle, sem diferença estatística. Neste padrão ocorre maior ativação eletromiográfica no músculo temporal do mesmo lado da mandíbula que se estende ao lado funcional, enquanto que no músculo masseter a maior ativação é contralateral ao movimento (CECILIO et al., 2010).

A hipótese mais provável para as menores médias eletromiográficas normalizadas dos músculos mastigatórios pode estar relacionada com o padrão respiratório bucal que o

grupo com rinite alérgica crônica apresentou decorrente da inflamação crônica nasal, reduzindo ou até interrompendo o fluxo aéreo nasal (HSU; YAMAGUCHI, 2012).

A atividade eletromiográfica normalizada, na presente investigação, também foi mensurada no apertamento dental em contração isométrica máxima dos músculos masseteres e temporais em ambos os grupos. Foram demonstradas maiores médias eletromiográficas no grupo com rinite alérgica crônica quando comparadas ao grupo controle, com diferença estatística para os músculos temporais. O desempenho muscular pode ser influenciado por meio dos descongestionantes de uso tópico nasais que contém vasoconstritores utilizados no tratamento da rinite alérgica. Estudos indicam que pequenas doses de vasoconstritores, por exemplo adrenalina, liberadas constantemente na corrente sanguínea, promove vasodilatação aguda, aumentando o calibre dos vasos e artérias presentes na musculatura estriada esquelética, por meio do mecanismo beta-adrenérgico (ISHII; NIIOKA; IZUMI, 2009).

A administração crônica de substâncias que auxiliam no tratamento de doenças respiratórias, dilatam os vasos sanguíneos, causando hipertrofia e aumento da atividade muscular, com transição de fibras do tipo lenta para rápida, principalmente em contrações isométricas controladas (OHNUKI et al., 2013). Neste estudo, todas as mulheres do grupo com rinite alérgica crônica faziam uso contínuo de descongestionantes nasais com vasoconstritores.

Considerando as médias de atividade eletromiográfica normalizada dos músculos mastigatórios do grupo com rinite alérgica crônica e controle, observou-se que houve aumento acentuado da atividade dos músculos temporais em relação aos músculos masseteres nas tarefas mandibulares, exceto na protrusão, sem diferença estatística.

Em relação ao papel funcional dos músculos masseteres e temporais, a ciência propõe que o músculo masseter é mais potente e funcional neste movimento neuroanatômico do que o músculo temporal, que tem como utilidade primordial manter o posicionamento mandibular (ABEKURA et al., 1995).

Sabe-se que processos psicofisiológicos desencadeados por agentes estressores e tensões diárias determinam influências na tensão dos músculos estriados esqueléticos, sendo capazes de alterar a atividade mioelétrica (RUGH; WOODS; DAHLSTROM, 1993), induzindo modificações nas estruturas dinâmicas do sistema estomatognático, tanto em indivíduos saudáveis quanto nos indivíduos com alterações funcionais (CECILIO et al., 2010). Este fato poderia explicar o aumento na atividade do músculo temporal em relação ao músculo masseter.

O processo mastigatório é caracterizado pela associação de episódios funcionais que separa os alimentos em reduzidos fragmentos, facilitando o sistema digestório na absorção

dos nutrientes pelas células (PALINKAS et al., 2019). Foi observado clinicamente neste estudo que durante a mastigação habitual e não habitual, o grupo com rinite alérgica crônica apresentou maior atividade eletromiográfica normalizada, sem diferença estatística, na mastigação com amendoins (alimento consistente) para o músculo temporal direito, na mastigação com Parafilm M (alimento inerte) e uvas passas (alimento macio) para todos os músculos mastigatórios.

Os resultados deste estudo sugerem que na realização dos movimentos mastigatórios, mulheres com rinite alérgica crônica, recrutaram maior número de fibras musculares mastigatórias para exercer a mesma função de mulheres saudáveis, com elevação de gasto calórico, o que possibilitou implicação funcional (GONÇALVES et al., 2018). Um aspecto importante a ser considerado, que explicaria a eficiência mastigatória deficiente seria o padrão respiratório bucal crônico (FERLA; SILVA; CORREA, 2008). Variações dos ciclos mastigatórios durante o padrão respiratório bucal é significativamente maior do que na respiração nasal, decorrente do movimento mastigatório interrompido ou, pelo menos, impedido ao respirar pela boca (HSU; YAMAGUCHI, 2012; ONO; ISHIWATA; KURODA, 1998).

O padrão respiratório bucal de pessoas com rinite alérgica pode produzir modificações no processo mastigatório, o que poderia desencadear compensação muscular, indicando preferência do lado mastigatório, promovendo assim desequilíbrio muscular e deficiência mastigatória (BEZERRA et al., 2014). Neste estudo não foram avaliados o lado de preferência e a quantidade de ciclos mastigatórios.

É importante conhecer o comportamento estrutural da espessura muscular e da força de mordida em indivíduos saudáveis (PALINKAS et al., 2010) e com disfunções orgânicas (MAYIL et al., 2018). As imagens dos músculos mastigatórios das participantes dos dois grupos mostraram-se bem delineadas, o que possibilitou a mensuração da espessura muscular com precisão (PALINKAS et al., 2010).

Nossos resultados mostraram que não houve diferença estatística entre os grupos na espessura dos músculos masseteres e temporais em repouso mandibular e no apertamento dental em contração voluntária máxima. Quando o padrão nasal de respiração é substituído pelo bucal, mudanças posturais, relacionadas com distúrbios orofaciais, são observadas no sistema estomatognático, provocando hipotonia dos músculos elevadores da mandíbula (FERLA; SILVA; CORREA, 2008). A diminuição do tônus muscular mastigatório não foi observada no grupo de mulheres adultas com rinite alérgica crônica.

Existem informações de que disfunções funcionais inflamatórias relacionadas com a respiração bucal e processo mastigatório insatisfatório promove diminuição de força (ZHAO;

MONAHAN, 2007). A força de mordida molar tem como definição o efeito da associação entre componentes do sistema estomatognático que são monitorados pelo sistema nervoso central indicando sua condição funcional (TAKEDA et al., 2010). Os resultados deste estudo mostraram que mulheres adultas com rinite alérgica crônica apresentaram menor força de mordida molar máxima direita e esquerda, com diferença estatística.

Conhecer os valores da pressão exercida pela língua e lábios em mulheres com rinite alérgica crônica e verificar possíveis relações com o processo inflamatório e respiração bucal pode contribuir no melhor entendimento das desordens de motricidade orofacial. Na análise dos dados, verificou-se que as médias de pressão de língua e lábios foram semelhantes entre os dois grupos. Pesquisas detalharam que existe associação entre língua e lábios com respiração bucal, refletindo desfavoravelmente na performance das funções bucais (PEREIRA; FURLAN; MOTTA, 2019). A ausência ou redução de pressão nas estruturas que compõem o sistema estomatognático é um dos sinais que caracterizam os distúrbios miofuncionais orofaciais em indivíduos com respiração bucal (AZEVEDO et al., 2018; JUNQUEIRA et al., 2010). Nossos resultados foram discordes com a literatura, mostrando que não existe diferença entre os grupos.

O presente estudo apresentou algumas limitações com a impossibilidade de controlar todas as variáveis que poderiam interferir nos resultados, como o lado de preferência e quantidade de ciclos mastigatórios, bem como a concentração de vasoconstritor na corrente sanguínea.

Como implicações práticas, podemos relatar que o conhecimento do impacto negativo da rinite alérgica no sistema estomatognático alerta os profissionais da saúde, em especial os cirurgiões dentistas, médicos, fisioterapeutas e fonoaudiólogos para terem mais cautela frente aos tratamentos clínicos reabilitadores, para que não agravem ainda mais o quadro clínico do indivíduo.

Os resultados deste estudo reforçam a necessidade de compreender o sistema estomatognático de indivíduos com rinite alérgica crônica com a finalidade de demonstrar o impacto da inflamação nasal nas estruturas adjacentes. Novos estudos nesta área precisam ser realizados a fim de evidenciar e consolidar outros efeitos negativos que esta doença inflamatória pode acarretar neste complexo sistema.

6. Conclusões

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com as participantes com rinite alérgica crônica em relação as do grupo controle indicaram que ocorreram modificações funcionais negativas no sistema estomatognático como:

- ✓ Maior atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios na contração voluntária máxima, com diferença significativa para os músculos temporais;
- ✓ Redução da força de mordida molar máxima direita e esquerda;
- ✓ Menor eficiência dos ciclos mastigatórios durante a mastigação habitual com amendoins para o músculo temporal direito e durante a mastigação com uvas passas e Parafilm M para todos os músculos (observação clínica).

Referências

REFERÊNCIAS

- ABEKURA, H. et al. Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome. **Journal of oral rehabilitation**, v. 22, n. 9, p. 699–704, set. 1995.
- ADAMS, V. et al. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). **Dysphagia**, v. 28, n. 3, p. 350–369, set. 2013.
- AGOSTINHO, H. A. et al. Cephalometric Evaluation of Children with Allergic Rhinitis and Mouth Breathing. **Acta medica portuguesa**, v. 28, n. 3, p. 316–321, 2015.
- AL-BATANONY, M. A. et al. Cohort study on respiratory and neurological disorders among workers in a bone glue factory in Egypt. **The international journal of occupational and environmental medicine**, v. 3, n. 2, p. 84–91, abr. 2012.
- AL-DIGHEARI, A. et al. The clinical burden of allergic rhinitis in five Middle Eastern countries: results of the SNAPSHOT program. **Allergy, asthma, and clinical immunology : official journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology**, v. 14, p. 63, 2018.
- ALMEHIZIA, A. A. et al. Allergic rhinitis: Disease characteristics and coping measures in Saudi Arabia. **PloS one**, v. 14, n. 6, p. e0217182, 2019.
- AZEVEDO, N. D. et al. Tongue pressure measurement in children with mouth-breathing behaviour. **Journal of oral rehabilitation**, v. 45, n. 8, p. 612–617, ago. 2018.
- BACHERT, C. [Immediate and late phases of allergic rhinitis]. **Immunitat und Infektion**, v. 18, n. 5, p. 164–168, out. 1990.
- BEGNONI, G. et al. Electromyographic analysis of the oral phase of swallowing in subjects with and without atypical swallowing: A case-control study. **Journal of oral rehabilitation**, maio 2019.
- BERGGREN, K. N. et al. Orofacial strength, dysarthria, and dysphagia in congenital myotonic dystrophy. **Muscle & nerve**, v. 58, n. 3, p. 413–417, set. 2018.
- BEZERRA, L. A. et al. Masticatory changes in oral breath secondary to allergic rhinitis: integrative review. **International archives of otorhinolaryngology**, v. 18, n. 2, p. 128–131, abr. 2014.
- CARVALHO-OLIVEIRA, M. et al. Association between severe asthma and changes in the stomatognathic system. **Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 42, n. 6, p. 423–428, 2016.
- CASTELO, P. M. et al. Masticatory muscle thickness, bite force, and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite. **European journal of orthodontics**, v. 29, n. 2, p. 149–156, abr. 2007.

CECILIO, F. A. et al. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. **Journal of oral rehabilitation**, v. 37, n. 4, p. 248–255, abr. 2010.

CERQUEIRA, A. S. O. DE et al. Muscle stretching changes neuromuscular function involved in ankle stability. **Physiotherapy theory and practice**, p. 1–7, nov. 2018.

DA SILVA, N. et al. Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 24, n. 3, p. e314–e318, maio 2019.

DI PALMA, E. et al. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 9, n. 7, p. e886–e891, jul. 2017.

DONIZETE VERRI, E. et al. Effects of Parkinson's disease on molar bite force, electromyographic activity and muscle thickness of the masseter, temporal and sternocleidomastoid muscles: A case-control study. **Journal of oral rehabilitation**, maio 2019.

ESPOSTO, D. S. et al. Effect of Breast Cancer Treatment on the Stomatognathic System. **Brazilian dental journal**, v. 29, n. 4, p. 368–373, 2018.

FERLA, A.; SILVA, A. M. T. DA; CORREA, E. C. R. Electrical activity of the anterior temporal and masseter muscles in mouth and nasal breathing children. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 74, n. 4, p. 588–595, 2008.

GONÇALVES, L. M. N. et al. Alterations in the stomatognathic system due to amyotrophic lateral sclerosis. **Journal of applied oral science : revista FOB**, v. 26, p. e20170408, jun. 2018.

GONZALEZ-MENDOZA, T. et al. [The prevalence of allergic rhinitis and atopic dermatitis in late adolescents differs according to their gender]. **Revista alergologia Mexico (Tecamachalco, Puebla, Mexico : 1993)**, v. 66, n. 2, p. 147–153, 2019.

HELLINGS, P. W. et al. Non-allergic rhinitis: Position paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. **Allergy**, v. 72, n. 11, p. 1657–1665, nov. 2017.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361–374, out. 2000.

HOUSTON, W. J. The analysis of errors in orthodontic measurements. **American journal of orthodontics**, v. 83, n. 5, p. 382–390, maio 1983.

HSU, H.-Y.; YAMAGUCHI, K. Decreased chewing activity during mouth breathing. **Journal of oral rehabilitation**, v. 39, n. 8, p. 559–567, ago. 2012.

HUANG, Y.; ZHANG, Y.; ZHANG, L. Prevalence of allergic and nonallergic rhinitis in a rural area of northern China based on sensitization to specific aeroallergens. **Allergy, asthma, and clinical immunology : official journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology**, v. 14, p. 77, 2018.

ISHII, H.; NIIOKA, T.; IZUMI, H. Circulating adrenaline released by sympathoadrenal activation elicits acute vasodilatation in the rat masseter muscle. **Archives of oral biology**, v. 54, n. 5, p. 486–494, maio 2009.

JUNIPER, E. F. et al. Clinical outcomes and adverse effect monitoring in allergic rhinitis. **The Journal of allergy and clinical immunology**, v. 115, n. 3 Suppl 1, p. S390-413, mar. 2005.

JUNQUEIRA, P. et al. Speech-language pathology findings in patients with mouth breathing: multidisciplinary diagnosis according to etiology. **The International journal of orofacial myology : official publication of the International Association of Orofacial Myology**, v. 36, p. 27–32, nov. 2010.

KOGAWA, E. M. et al. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. **Journal of oral rehabilitation**, v. 33, n. 8, p. 559–565, ago. 2006.

LEMOS, C. M. DE et al. Functional alterations of the stomatognathic system in patients with allergic rhinitis: case-control study. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 75, n. 2, p. 268–274, 2009.

LIANG, Y.; LENON, G. B.; YANG, A. W. H. Self-administered acupressure for allergic rhinitis: study protocol for a randomized, single-blind, non-specific controlled, parallel trial. **Trials**, v. 20, n. 1, p. 382, jun. 2019.

LIU, Z. J. et al. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. **Journal of oral rehabilitation**, v. 26, n. 1, p. 33–47, jan. 1999.

MAHNASHI, T. A. et al. Severity and prevalence of allergic rhinitis among school children, Jazan Region Saudi Arabia. **Journal of family medicine and primary care**, v. 8, n. 2, p. 663–668, fev. 2019.

MASTRORILLI, C. et al. Asthma and allergic rhinitis in childhood: what's new. **Pediatric allergy and immunology : official publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology**, v. 27, n. 8, p. 795–803, dez. 2016.

MATSUNE, S. Allergic rhinitis and vascular endothelial growth factor. **Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku zasshi**, v. 79, n. 3, p. 170–175, 2012.

MAYIL, M. et al. Assessment of Masseter Muscle Appearance and Thickness in Edentulous and Dentate Patients by Ultrasonography. **The open dentistry journal**, v. 12, p. 723–734, 2018.

MENDES DA SILVA, J. et al. Influence of mandibular tori on stomatognathic system function. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, v. 35, n. 1, p. 30–37, jan. 2017.

MURARO, A. et al. Precision medicine in patients with allergic diseases: Airway diseases and atopic dermatitis-PRACTALL document of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology and the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. **The Journal of allergy and clinical immunology**, v. 137, n. 5, p. 1347–1358, maio 2016.

NG, D. K. et al. A review of the roles of allergic rhinitis in childhood obstructive sleep apnea syndrome. **Allergy and asthma proceedings**, v. 27, n. 3, p. 240–242, 2006.

OHNUKI, Y. et al. Role of masseter muscle beta(2)-adrenergic signaling in regulation of muscle activity, myosin heavy chain transition, and hypertrophy. **Journal of pharmacological sciences**, v. 123, n. 1, p. 36–46, set. 2013.

OKUBO, K. et al. Japanese guidelines for allergic rhinitis 2017. **Allergology international : official journal of the Japanese Society of Allergology**, v. 66, n. 2, p. 205–219, abr. 2017.

ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T. Inhibition of masseteric electromyographic activity during oral respiration. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics**, v. 113, n. 5, p. 518–525, maio 1998.

ORCHARDSON, R.; CADDEN, S. W. Mastication and swallowing: 1. Functions, performance and mechanisms. **Dental update**, v. 36, n. 6, p. 327- 330,332- 334,337, 2009.

OSIEWICZ, M. et al. Prevalence of Function-Dependent Temporomandibular Joint and Masticatory Muscle Pain, and Predictors of Temporomandibular Disorders among Patients with Lyme Disease. **Journal of clinical medicine**, v. 8, n. 7, jun. 2019.

PAIVA FERREIRA, L. K. D. et al. Combined allergic rhinitis and asthma syndrome (CARAS). **International immunopharmacology**, v. 74, p. 105718, jun. 2019.

PALINKAS, M. et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. **Archives of oral biology**, v. 55, n. 10, p. 797–802, out. 2010.

PALINKAS, M. et al. Aging of masticatory efficiency in healthy subjects: electromyographic analysis--Part 2. **Acta odontologica latinoamericana : AOL**, v. 26, n. 3, p. 161–166, 2013.

PALINKAS, M. et al. Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, v. 34, n. 5, p. 309–315, set. 2016.

PALINKAS, M. et al. Evaluation of the electromyographic activity of masseter and temporalis muscles of women with rheumatoid arthritis. p. 3–9, 2018.

PALINKAS, M. et al. Alterations in masticatory cycle efficiency and bite force in individuals with periodontitis. **International journal of health sciences**, v. 13, n. 1, p. 25–29, 2019.

PATEL, L. M. et al. Cutaneous signs of systemic disease. **Clinics in dermatology**, v. 29, n. 5, p. 511–522, 2011.

PATINI, R. et al. Ultrasonographic Evaluation of The Effects of Orthodontic or Functional Orthopaedic Treatment on Masseter Muscles: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, v. 55, n. 6, jun. 2019.

PEREIRA, T. C.; FURLAN, R. M. M. M.; MOTTA, A. R. Relationship between mouth breathing etiology and maximum tongue pressure. **CoDAS**, v. 31, n. 2, p. e20180099, abr. 2019.

- PEYRON, M. A. et al. Age-related changes in mastication. **Journal of oral rehabilitation**, v. 44, n. 4, p. 299–312, abr. 2017.
- POMPEIA, L. E. et al. ANKYLOGLOSSIA AND ITS INFLUENCE ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE STOMATOGNATHIC SYSTEM. **Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo**, v. 35, n. 2, p. 216–221, 2017.
- POTTER, N. L.; SHORT, R. Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. **Dysphagia**, v. 24, n. 4, p. 391–397, dez. 2009.
- RAADSHEER, M. C. et al. Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. **Archives of oral biology**, v. 41, n. 4, p. 323–332, abr. 1996.
- REGALO, S. C. H. et al. Electromyographic analysis of upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals, in mandibular rest position, compared to hearers. **Electromyography and clinical neurophysiology**, v. 46, n. 4, p. 211–215, 2006.
- REGALO, S. C. H. et al. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. **Archives of oral biology**, v. 53, n. 3, p. 282–286, mar. 2008.
- REGALO, S. C. H. et al. Analysis of the stomatognathic system of children according orthodontic treatment needs. **Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie**, v. 79, n. 1, p. 39–47, jan. 2018.
- RO, J. Y. Bite force measurement in awake rats: a behavioral model for persistent orofacial muscle pain and hyperalgesia. **Journal of orofacial pain**, v. 19, n. 2, p. 159–167, 2005.
- RUGH, J. D.; WOODS, B. J.; DAHLSTROM, L. Temporomandibular disorders: assessment of psychological factors. **Advances in dental research**, v. 7, n. 2, p. 127–136, ago. 1993.
- SANTIAGO, V.; RAPHAEL, K. Absence of joint pain identifies high levels of sleep masticatory muscle activity in myofascial temporomandibular disorder. **Journal of oral rehabilitation**, jul. 2019.
- SCADDING, G. Cytokine profiles in allergic rhinitis. **Current allergy and asthma reports**, v. 14, n. 5, p. 435, maio 2014.
- SHEN, C. et al. Individualized treatment for allergic rhinitis based on key nasal clinical manifestations combined with histamine and leukotriene D4 levels. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, out. 2018.
- SIESSERE, S. et al. Changes in masticatory muscles activity associated with Eagle's syndrome. **Electromyography and clinical neurophysiology**, v. 46, n. 4, p. 223–228, 2006.
- SIESSERE, S. et al. Masticatory process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: electromyographic analysis. **Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA**, v. 20, n. 11, p. 1847–1851, nov. 2009.

SMITH, M. M.; ISHMAN, S. L. Pediatric Nasal Obstruction. **Otolaryngologic clinics of North America**, v. 51, n. 5, p. 971–985, out. 2018.

SONNESEN, L.; BAKKE, M.; SOLOW, B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. **European journal of orthodontics**, v. 23, n. 6, p. 741–749, dez. 2001.

STEIER, J. et al. Nocturnal asthma monitoring by chest wall electromyography. **Thorax**, v. 66, n. 7, p. 609–614, jul. 2011.

SZYNKIEWICZ, S. H. et al. Motor Imagery Practice and Increased Tongue Strength: A Case Series Feasibility Report. **Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR**, v. 62, n. 6, p. 1676–1684, jun. 2019.

TAKEDA, T. et al. Activity in the premotor area related to bite force control--a functional near-infrared spectroscopy study. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 662, p. 479–484, 2010.

TURHAL, G. et al. Evaluation of Inferior Turbinate Stroma with Ultrasound Elastography in Allergic Rhinitis Patients. **Balkan medical journal**, v. 34, n. 4, p. 318–322, ago. 2017.

VALDES, C. J.; TEWFIK, M. A. Rhinosinusitis and Allergies in Elderly Patients. **Clinics in geriatric medicine**, v. 34, n. 2, p. 217–231, maio 2018.


WINNBERG, A.; PANCHERZ, H. Head posture and masticatory muscle function. An EMG investigation. **European journal of orthodontics**, v. 5, n. 3, p. 209–217, ago. 1983.

ZHAO, L.; MONAHAN, R. Functional assessment of the stomatognathic system. **Clinics in plastic surgery**, v. 34, n. 3, p. e1-9, jul. 2007.

Anexos

ANEXOS

ANEXO 1. Aprovação do Comitê de Ética

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
Título da Pesquisa:	Impacto da rinite no sistema estomatognático.
Pesquisador Responsável:	NATALIA AUGUSTA FERREIRA BORDIGNON
Área Temática:	
Versão:	1
CAAE:	03965318.7.0000.5419
Submetido em:	04/12/2018
Instituição Proponente:	Universidade de Sao Paulo
Situação da Versão do Projeto:	Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto:	Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal:	Financiamento Próprio
Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1269787	



	USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP - FORP/USP	
COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa:	Impacto da rinite no sistema estomatognático.	
Pesquisador:	NATALIA AUGUSTA FERREIRA BORDIGNON	
Versão:	1	
CAAE:	03965318.7.0000.5419	
Instituição Proponente:	Universidade de Sao Paulo	
DADOS DO COMPROVANTE		
Número do Comprovante:	148523/2018	
Patrocinador Principal:	Financiamento Próprio	
<p>Informamos que o projeto Impacto da rinite no sistema estomatognático, que tem como pesquisador responsável NATALIA AUGUSTA FERREIRA BORDIGNON, foi recebido para análise ética no CEP USP - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da USP - FORP/USP em 04/12/2018 às 16:15.</p>		

ANEXO 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE DA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONVITE PARA PARTICIPAR DE PESQUISA CLÍNICA

Você está sendo convidado para participar do estudo de pesquisa "**Impacto da rinite alérgica na função do sistema estomatognático**". A decisão de participar neste estudo é totalmente sua. Você pode se recusar ou decidir parar de participar desta pesquisa a qualquer momento e por qualquer razão.

Por favor, leia cuidadosamente toda a informação a seguir. Peça para explicar quaisquer palavras, termos ou seções que não estejam claras para você. Você também pode perguntar qualquer dúvida que você tenha sobre esta pesquisa. Não assine este formulário de consentimento a menos que tenha compreendido toda a informação contida nele e tenha esclarecido satisfatoriamente todas as suas dúvidas. Se você decidir participar deste estudo, será solicitado para você assinar este formulário. **Você receberá uma via deste formulário assinado.** Você deve manter sua via guardada em seus arquivos. Este documento apresenta informações incluindo, nomes e números de telefones importantes, que você poderá necessitar no futuro.

Rubrica do pesquisador responsável: _____

Rubrica do participante: _____

Data: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você, _____, para participar voluntariamente do projeto de pesquisa "**Impacto da rinite alérgica na função do sistema estomatognático**", tendo como pesquisador responsável a pós-graduanda Natália Ferreira Augusta Bordignon da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Você está tomando ciência e foi esclarecido (a) de maneira a não restarem quaisquer dúvidas sobre a sua participação.

Você está sendo informado que:

- 1) O objetivo deste estudo será avaliar a atividade e tamanho dos músculos do rosto, força da língua, força dos lábios e força dos dentes/boca para saber como forma o músculo.
- 2) Estas análises serão feitas usando diferentes aparelhos. O eletromiógrafo serve para ver a atividade dos músculos do rosto; o IOPI é o aparelho que mede a força da língua e dos lábios e o Dinamômetro é o aparelho utilizado para analisar a força de mordida e dos dentes.
- 3) No exame de eletromiografia, o desconforto causado resume-se na adesão da fita adesiva sobre a pele no local dos músculos a serem estudados no rosto. Os riscos serão mínimos e os benefícios esperados resumem-se em saber a função dos músculos após o uso deste aparelho. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 4) Uma bolinha plástica presa a um canudo será posicionada no céu da boca, para medir a força da língua ao fazer o movimento de sucção. O mesmo dispositivo será colocado entre os dentes e o lábio, para medir a força dos lábios contra os seus dentes.

Rubrica do pesquisador responsável: _____

Rubrica do participante: _____

Data: _____

5) E por fim, será feito outro exame de força de mordida que consiste em colocar um aparelho com duas pontas na sua boca, na região dos seus dentes do fundo no qual você vai morder forte por três vezes, durante três segundos para ver qual é sua maior força de mordida. Este método poderá ser um pouco incômodo ao colocar o aparelho na boca, mas não provoca dor e não causa risco à saúde.

6) Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é **SOMENTE** para autorizar a fazer os exames acima descritos para fins de pesquisa científica. Não será oferecido nenhum tipo de pagamento para participar da pesquisa. Caso seja necessário, será pago transporte e alimentação no dia do exame.

7) Sua identidade será mantida em segredo e você que terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver qualquer dúvida, você poderá ligar para o pesquisador e/ou Comitê de Ética em Pesquisa para pedir qualquer informação sobre o projeto.

8) Você terá permissão para fazer qualquer pergunta sobre tudo o que acontecer na pesquisa e que estará livre para cancelar (tirar) seu consentimento e parar a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

9) Você terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver alguma dúvida poderá ligar para o pesquisador para pedir qualquer informação (Natália Ferreira Augusta Bordignon – Avenida do Café S/N – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Tel.: (16) 98816-4808). Suas reclamações e/ou insatisfações relacionadas à sua participação na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à secretaria do CEP/FORP/USP (16) 3315-0493 - Horário de atendimento das 13h às 17 horas, de segunda a sexta-feira, devendo conter seu nome que será mantido em sigilo. A sua participação não é obrigatória, e você poderá desistir a qualquer momento, retirando sua autorização. A não autorização deste trabalho não trará nenhum prejuízo a você, bem como a sua relação com o pesquisador ou com a Faculdade de Odontologia – Universidade de São Paulo.

Rubrica do pesquisador responsável: _____

Rubrica do participante: _____

Data: _____

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____.

Eu, _____ RG _____,

residente _____, nº _____,

Cidade _____ Fone: (____) _____,

Estado: _____, estou ciente das informações acima e concordo participar da pesquisa por livre e espontânea vontade.

Assinatura do (a) participante da Pesquisa _____

Assinatura do pesquisador (a) responsável _____

Telefones para contato: Secretaria do CEP: Avenida do Café, s/n.º - 14040-904 –
Ribeirão Preto/SP Telefone: (16) 3315-0493.
Natália Ferreira Augusta Bordignon (16) 98816-4808. A