



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



**DEPARTAMENTO DE  
BIOLOGIA BÁSICA E ORAL**

**INFLUÊNCIA DA SEVERIDADE DO BRUXISMO DO SONO NA EFICIÊNCIA  
MASTIGATÓRIA**

Orientadora: Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo

Aluna de Iniciação Científica: Lisle Seidel Coscarella

Ribeirão Preto – SP  
2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente, em primeiro lugar, minha Professora Orientadora Simone Cecilio Hallak Regalo, pois sem todo o seu apoio e suporte esse trabalho não seria possível.

Com ela aprendi muito mais do que qualquer graduação poderia ensinar, o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade no processo de formação profissional.

Ela é um modelo não só na área acadêmica, mas também como ser humano.

Sem todo o seu suporte, orientação e carinho esse período de formação, sem sombra de dúvidas, seria muito menos iluminado.

Agradeço também ao Dr. Marcelo Palinkas por todo o apoio e suporte na realização desta pesquisa, seu apoio e dedicação foram essenciais para a realização do projeto.

A professora Selma Siéssere, por todo o carinho, conselhos e auxílio durante a minha graduação, por me ensinar que mesmo nos dias mais complicados é importante seguir em frente.

A professora Marisa Semprini, por todo o acolhimento desde o início deste ciclo, pelo carinho, orientação e apoio, e por me ensinar que os nossos sonhos podem parecer difíceis, mas não são impossíveis.

E a todos que direta ou indiretamente foram parte positiva da minha formação, o meu muito obrigada.

## RESUMO

O Bruxismo do sono é uma desordem funcional que se caracteriza pelo ranger ou apertar dos dentes durante o sono. Este estudo avaliou o desempenho mastigatório de indivíduos com bruxismo do sono (BS), com diferentes graus de severidade do bruxismo determinados pelo equipamento BiteStrip<sup>®</sup>, por meio da análise eletromiográfica dos ciclos mastigatórios obtidos durante a mastigação de alimentos de consistência dura e macia. Trinta e quatro indivíduos com bruxismo do sono foram distribuídos em dois grupos distintos: Grupo Bruxismo do Sono Leve (média  $\pm$  DP 31,3  $\pm$  6,2 anos; n=15) e Grupo Bruxismo do Sono Severo (média  $\pm$  DP 29.8  $\pm$  7,1 anos; n=19). Os indivíduos elegíveis clinicamente como bruxônamos (desgastes dentais) foram submetidos ao exame de polissonografia, por uma única noite de sono, para comprovação do bruxismo do sono, tendo em vista que esse exame é considerado padrão-ouro para o diagnóstico de bruxismo. O eletromiógrafo sistema Trigno<sup>TM</sup> Wireless EMG System, com eletrodos sem fio para captação e análise do sinal eletromiográfico, foi utilizado para avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres direito e esquerdo e temporais direito e esquerdo, nas condições de mastigação habitual (amendoins e uvas passas) e não habitual (Parafilm M<sup>®</sup>). Após a tabulação dos dados, foi realizado o teste de normalidade Komolgorov-Smirnov, onde foi verificada distribuição normal e realizada a análise estatística por meio do teste *t* ( $p < 0,05$ ). Houve aumento significativo da atividade eletromiográfica no grupo bruxismo do sono severo em relação ao grupo bruxismo do sono leve na mastigação com amendoins para os músculos temporais direito ( $p = 0,03$ ) e esquerdo ( $p = 0,03$ ); na mastigação com uvas passas para os músculos temporais direito ( $p = 0,01$ ) e esquerdo ( $p = 0,05$ ) e mastigação com Parafilm M<sup>®</sup> para os músculos temporais direito ( $p = 0,008$ ) e esquerdo ( $p = 0,02$ ). Os resultados obtidos, dentro das limitações deste estudo, evidenciaram que a severidade do bruxismo promove uma menor eficiência mastigatória.

**Palavras-chave:** Desempenho mastigatório; Eletromiografia; Bruxismo do sono.

## **INTRODUÇÃO**

Por muitos anos, foi estabelecido que o bruxismo era uma atividade repetitiva rítmica dos músculos mastigatórios, caracterizado pelo ranger e/ou apertar de dentes (Lavigne et al., 2008), associado aos microdespertares (Palinkas et al., 2017) e identificado por manifestações circadianas distintas: bruxismo em vigília e bruxismo do sono (BS) (Wetselaar et al., 2019).

Há pouco tempo, por meio de consenso internacional, mudou-se o conceito sobre o bruxismo onde pode se afirmar que, o bruxismo é uma especificidade fisiológica comportamental, com condição de risco e/ou preservação nos resultados clínicos (Lobbezoo et al., 2018).

O organismo humano precisa funcionar sempre em harmonia para que o meio interno permaneça em equilíbrio, mas quando situações fisiológicas e comportamentais, independentemente da sua severidade, interferem neste equilíbrio (Pedroni-Pereira et al., 2016; Palinkas et al., 2016; Lobbezoo et al., 2017), podem ocorrer alterações funcionais no processo mastigatório, comprometendo a eficiência do sistema estomatognático.

O processo mastigatório é um comportamento rítmico complexo com capacidade biomecânica e funcional de triturar e esmagar o alimento preparando-o para o processo de deglutição (de Abreu et al., 2014; Yoshimi et al., 2017). A análise deste processo, por meio dos ciclos mastigatórios dos músculos masseteres e temporais, utilizando a medida matemática da integral da envoltória do sinal eletromiográfico, determina com precisão comparações das atividades dinâmicas entre indivíduos, sendo de maneira exata, rápida e fácil, que propicia a mensuração de grandes amostras, de maneira eficaz, servindo como fonte de informação cinesiologia e clínica (Siéssere et al., 2009).

Siéssere et al. (2009) avaliaram o desempenho mastigatório de trinta indivíduos com osteoporose nos ossos da mandíbula e maxila, por meio da análise da integral da envoltória dos ciclos mastigatórios em habitual (amendoim e uva passa) e não habitual (Parafilm M<sup>®</sup>). Este estudo sugeriu que não existe diferença significativa entre eficiência mastigatória de indivíduos com esta doença crônica degenerativa e sem a doença.

Pepato et al. (2013) mensuraram a eficiência dos ciclos mastigatórios de quinze indivíduos com fratura do complexo zigomático-orbital, tratados cirurgicamente pela abordagem intraoral e fixação exclusivamente na região zigomático-orbital, durante a mastigação não habitual com Parafilm M<sup>®</sup>. Este estudo determinou que o tratamento cirúrgico de fraturas do complexo zigomático-orbital melhorou a função mastigatória, com modificações positivas no restabelecimento da saúde e qualidade de vida do indivíduo com trauma facial.

Palinkas et al. (2013) aferiram como a idade poderia influenciar no processo mastigatório, observando a integral da envoltória dos ciclos mastigatórios dos sinais eletromiográficos dos músculos masseter e temporal. Neste estudo participaram indivíduos na faixa etária entre 07 e 80 anos, totalmente dentados, exceto as crianças com dentição mista, respiradores nasais, com oclusão normal que foram distribuídos em grupos etários: I (7-12 anos), II (13-20 anos), III (21 - 40 anos), IV (41-60 anos) e V (61-80 anos). Os autores verificaram que o fator idade está associado com mudanças significantes no processo mastigatório de indivíduos saudáveis.

Palinkas et al. (2019) analisaram a eficiência dos ciclos mastigatórios habituais, por meio do sinal eletromiográfico, de vinte e quatro indivíduos com periodontite crônica. Os autores deste estudo concluíram que a periodontite tem impacto extremamente negativo na eficiência dos ciclos mastigatórios.

Tomonari et al. (2019) analisaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante a mastigação de goma de mascar de trinta indivíduos adultos saudáveis, com oclusão normal e concluíram que os diferentes aspectos do processo mastigatório são necessários para induzir diferentes estratégias neuromusculares de mastigação para diferentes alimentos.

A principal hipótese do estudo foi que indivíduos com bruxismo do sono severo apresentam menor eficiência mastigatória em relação aos indivíduos com severidade leve do bruxismo do sono, demonstrado pela maior atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais na mastigação habitual e não habitual.

## **OBJETIVO**

A proposta desse estudo foi efetuar a análise do desempenho mastigatório de indivíduos com bruxismo do sono (BS), com diferentes graus de severidade do bruxismo determinados pelo equipamento BiteStrip® (leve e severo), por meio da análise eletromiográfica dos ciclos mastigatórios obtidos durante a mastigação de alimentos de consistência dura e macia: mastigação habitual de amendoins e uvas passas e a mastigação não habitual de Parafilm M®.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Aprovação Ética e Apoio Financeiro**

Inicialmente, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CAAE: 02735812.9.0000.5419) em atendimento à Resolução 466/12 e Complementares do Conselho Nacional de Saúde. O consentimento informado por escrito foi obtido de todos os indivíduos. Esta pesquisa obteve apoio

financeiro da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), processo número 2012/10228-6.

### **Seleção dos participantes**

O post hoc foi calculado considerando o nível de  $\alpha = 0,05$ , poder de 82% para o resultado principal da mastigação com Parafilm M<sup>®</sup> (média [DP] músculo temporal direito: grupo grau leve de BS, 0,63 [0,23] e grupo grau severo de BS, 0,89 [0,30]) com tamanho do efeito de 0,97. O tamanho mínimo da amostra obtido foi de 30 indivíduos (15 para cada grupo). O tamanho da amostra foi calculado com o software G\* Power 3.1.9.2.

Este estudo teve a participação de indivíduos da cidade de Ribeirão Preto e região, com idade entre 18 a 45 anos, de ambos os gêneros. Foram selecionados 85 indivíduos, com oclusão normal (Classe I de Angle), saudáveis e sem disfunção temporomandibular (RDC/TMD - Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders).

Deste total, 72 indivíduos realizaram a polissonografia, onde 34 indivíduos apresentaram diagnóstico de bruxismo do sono confirmado por meio de médico especialista em medicina do sono. Foram excluídos deste estudo 13 indivíduos porque não aceitaram fazer o exame polissonográfico.

Segundo o protocolo do Laboratório, foi realizada uma anamnese completa dos indivíduos para a obtenção de informações referentes aos dados pessoais, histórico médico e odontológico, número de dentes presentes nas arcadas dentais (mínimo de 20 dentes na cavidade bucal, ao menos 10 em cada arcada), hipótese diagnóstica de bruxismo pro meio do relato pessoal e/ou de familiares de ranger e apertar os dentes durante o sono, além do desgaste das facetas dentais.

Na seleção da amostra foram adotados os seguintes critérios de exclusão: a) ausência dos primeiros molares permanentes; b) tratamento ortodôntico; c) terapia fonoaudiológica; d) tratamento otorrinolaringológico; e) doenças sistêmicas crônicas; f) uso de medicamentos que promovam alteração na função muscular; g) distúrbios neurológicos e h) presença de disfunção temporomandibular.

Trinta e quatro indivíduos diagnosticados com bruxismo do sono foram distribuídos em dois grupos distintos em relação ao grau de severidade: bruxismo do sono leve (média  $\pm$  DP 31,3  $\pm$  6,2 anos; média  $\pm$  DP: 25,5  $\pm$  4,2 Kg/m<sup>2</sup>; n=15) e bruxismo do sono severo (média  $\pm$  DP 24,82  $\pm$  7,11 anos; DP: 24,53  $\pm$  4,10 Kg/m<sup>2</sup>; n=19). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos analisados para as variáveis de índice de massa corpórea (p=0,17) e idade (p=0,54).

### **Polissonografia (padrão ouro)**

A seleção dos indivíduos para a polissonografia de uma única noite de sono foi baseada em uma entrevista odontológica com ênfase no ranger dos dentes à noite, confirmado pelo familiar ou parceiro (a). O exame foi realizado no laboratório de sono em Ribeirão Preto, São Paulo, por um profissional especializado, que utilizou o polissonógrafo (Sonolab 620, Medtron, São Paulo, Brasil).

A metodologia utilizada no diagnóstico do bruxismo do sono (BS) foi baseada na calibração dos sinais fisiológicos, eletromiografia do músculo masseter, tosse, deglutição e contração voluntária máxima. As características analisadas do bruxismo do sono foram os episódios de atividade rítmica do músculo masseter, acompanhados de sons e movimentos característicos na região orofacial. Os episódios foram classificados de acordo com os tipos de contrações como fásico (duração de 0,25 a 2 s), tônico



(duração de mais de 2 s) e misto (Lavigne et al., 1996; Palinkas et al., 2016). Foram consideradas as circunstâncias inerentes à condição do exame, como cama, travesseiro, ambiente e presença de eletrodos, para diminuir o viés deste estudo.

### **Avaliação do grau de severidade do bruxismo do sono (BS)**

O equipamento BiteStrip<sup>®</sup> (portable SB device), foi utilizado para avaliar o número de episódios de apertamento dental pelo registro da atividade eletromiográfica do músculo masseter esquerdo durante cinco horas de sono (Figura 1). Após a utilização, um display eletroquímico demonstrou valores entre 0 e 3, onde 0 = sem bruxismo,  $\leq 39$  episódios; 1 = bruxismo leve, 40 - 74 episódios; 2 = bruxismo moderado, 75 - 124 episódios; 3 = bruxismo grave,  $\geq 125$  episódios e E = mensagem de erro (Bortoletto et al., 2016; Modesti-Vedolin, et al., 2018). Os indivíduos usaram o equipamento por três noites consecutivas (Shochat et al., 2007) e o registro com valor mais alto foi considerado na determinação do grau de severidade do bruxismo do sono. Neste estudo não tivemos indivíduos que apresentassem bruxismo do sono moderado.



**Figura 1.** Posicionamento do BiteStrip<sup>®</sup> (portable SB device).

## Análise da eficiência dos ciclos mastigatórios

O desempenho dos ciclos mastigatórios obtidos durante as análises dinâmicas da mastigação habitual e não habitual, foi mensurado por meio da integral da envoltória do sinal eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais (microvolts/segundo). As atividades eletromiográficas dos músculos mastigatórios, foram registradas por meio do eletromiógrafo Trigno™ Wireless EMG System (Delsys, Inc., Natick, Massachusetts, USA) (Figura 2). Os eletrodos Trigno (Delsys) foram ajustados em uma faixa de 20-450 Hz e uma taxa de rejeição de modo comum de 80 dB. O sensor de  $27 \times 37 \times 15$  mm teve quatro áreas de contato fixas de  $5 \times 10$  mm, que eram metade da área de um sensor Bagnoli ( $10 \times 10$  mm) e foram feitas de prata pura (99,9%). Os dados eletromiográficos foram corrigidos usando EMG – Works – Acquisition (Delsys) em 2000 Hz.

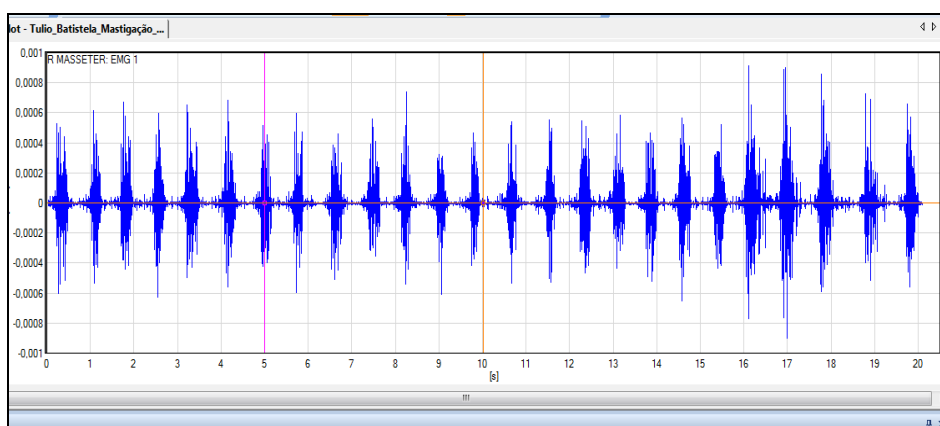


**Figura 2.** Eletromiógrafo Delsys. Fonte: Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti”.

Os sinais eletromiográficos foram coletados durante a mastigação habitual de 5 g de amendoins (alimento consistente), 5 g de uvas passas (alimento macio) e na mastigação não habitual com um material inerte Parafilm M<sup>®</sup>. Este material constituiu-se de folha de parafina (Parafilm M<sup>®</sup>, Pechinery Plastic Packaging, Batavia, IL, USA)

dobrada (18x17x4mm, peso 245 mg) e que foi inserida entre as faces oclusais dos primeiros molares, dos lados direito e esquerdo do arco dental.

Para a análise do sinal eletromiográfico foi executado um janelamento do sinal obtido, desprezando os ciclos mastigatórios iniciais (cinco segundos da coleta), porque já está estabelecido que os primeiros ciclos apresentam variabilidade no padrão de movimentação mandibular (Rossi et al., 2017) e, estabelecendo o intervalo entre 5 a 10 segundos da mastigação para a análise (Figura 3).



**Figura 3.** Exemplo de um sinal eletromiográfico dos ciclos mastigatórios.

O posicionamento dos eletrodos na musculatura analisada foi realizado de acordo com as normas internacionais propostas pelo SENIAM (Surface EMG for Non-Invasive Assessment of muscles) (Figura 4). Inicialmente a pele foi limpa com álcool para reduzir a impedância e os eletrodos foram afixados após cinco minutos (Di Palma et al., 2017). O protocolo do laboratório para a captação do sinal eletromiográfico estabelece que o ambiente fique o mais silencioso possível, o indivíduo sentado em uma cadeira confortável, em postura ereta, com as plantas dos pés apoiadas no solo e as palmas das mãos apoiadas nas coxas. Foram dadas explicações necessárias, solicitando ao indivíduo que permanecesse sempre calmo e tranquilo (Palinkas et al., 2016)



**Figura 4.** Posicionamento dos eletrodos. Fonte: Laboratório de Anatomia FORP/USP

#### **Análise dos dados**

Após a inserção dos dados em planilha Excel, foi realizado o teste de normalidade e observou-se distribuição normal dos dados (teste Kolmogorov-Smirnov). Os dados eletromiográficos obtidos foram normalizados pelo apertamento dental em contração voluntária máxima e submetidos a uma análise estatística (teste *t* de Student) utilizando o programa estatístico SPSS versão 22.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA). Foi assumido um nível de significância em  $\alpha = 0,05$ , ou seja, os resultados do teste estatístico que apareceram com uma probabilidade de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

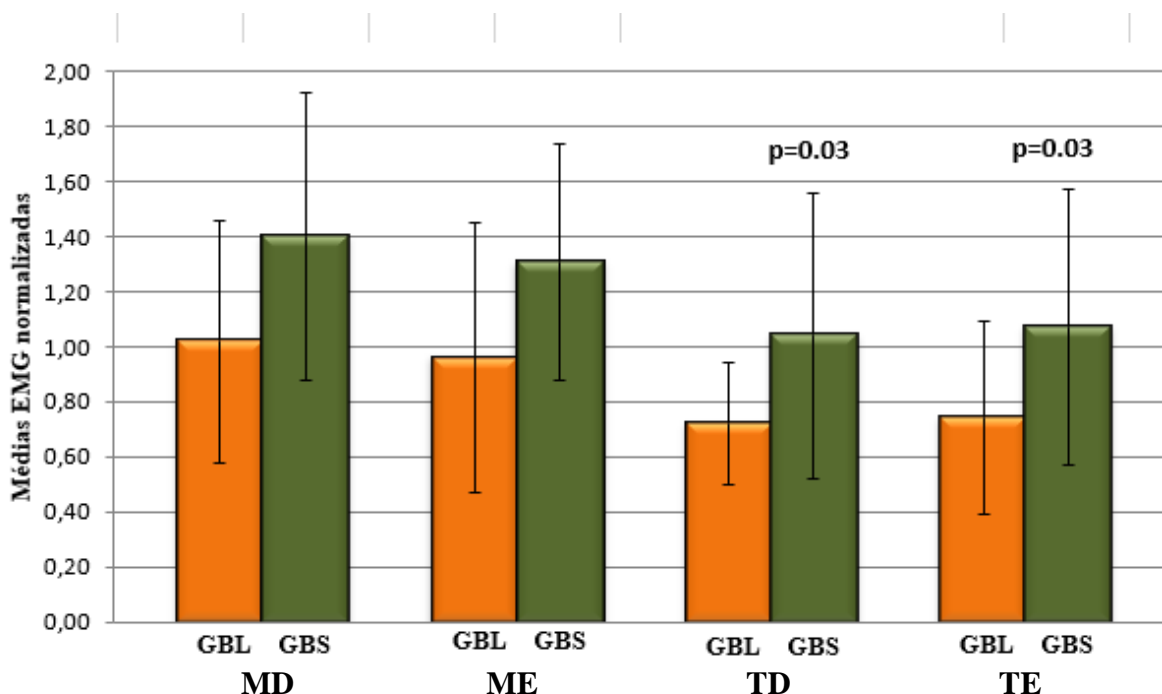
## RESULTADOS

### *Mastigação habitual de alimentos duros - amendoins*

Na condição clínica de mastigação de amendoins, observou-se que ocorreu diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos avaliados, Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS), para os músculos temporais (Tabela 1 e Figura 5).

**Tabela 1.** Médias, desvio padrão e significância estatística ( $p < 0,05$ ) para atividade EMG ( $\mu\text{V}$ ) na condição de mastigação com amendoins, para cada músculo avaliado, nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

Músculos	Grupo	Médias ( $\mu\text{V}$ )	Desvio Padrão	Valor de p
Masseter direito	GBL	1,02	0,44	0,15
	GBS	1,40	0,52	
Masseter esquerdo	GBL	0,96	0,49	0,12
	GBS	1,31	0,43	
Temporal direito	GBL	0,72	0,22	<b>0,03</b>
	GBS	1,04	0,52	
Temporal esquerdo	GBL	0,74	0,35	<b>0,03</b>
	GBS	1,07	0,50	



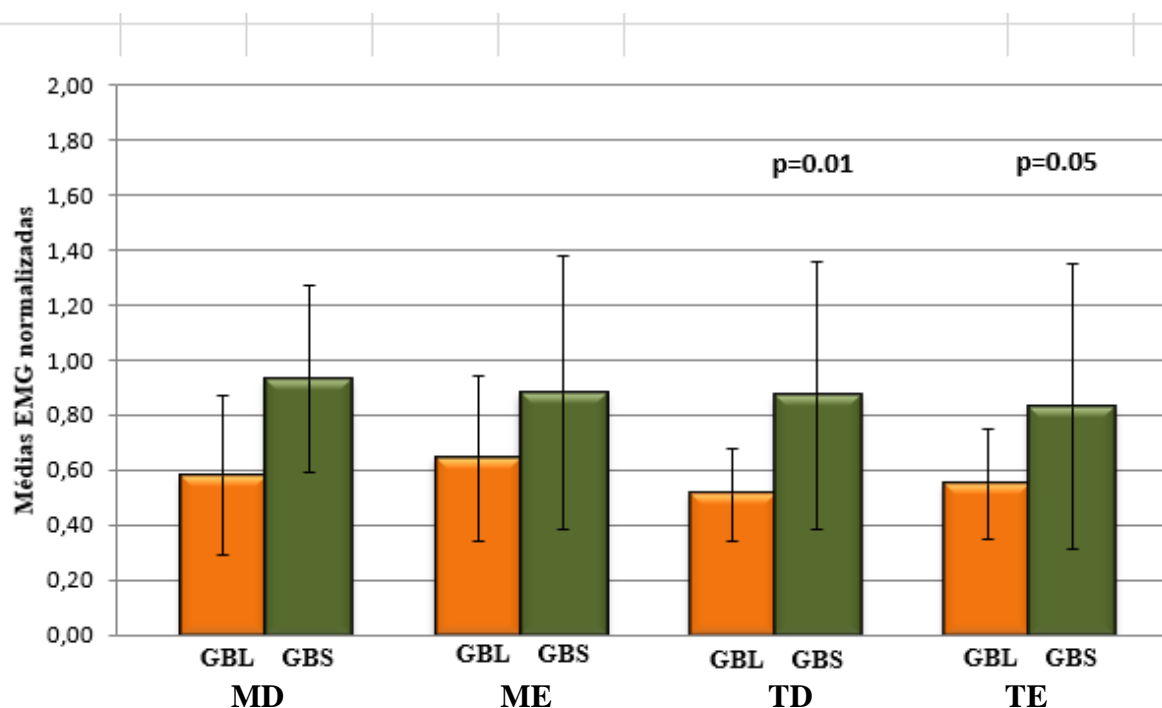
**Figura 5.** Médias eletromiográficas em mastigação habitual com amendoins para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE), nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

### *Mastigação habitual de alimentos macios - uvas passas*

Na condição clínica de mastigação de uvas passas, também ocorreu diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS) para os músculos temporais (Tabela 2 e Figura 6).

**Tabela 2.** Médias, desvio padrão e significância estatística ( $p < 0,05$ ) para atividade EMG ( $\mu V$ ) na condição de mastigação com amendoim, para cada músculo avaliado, nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

Músculos	Grupo	Médias( $\mu V$ )	Desvio Padrão	Valor de p
Masseter direito	GBL	0,58	0,29	0,13
	GBS	0,93	0,54	
Masseter esquerdo	GBL	0,64	0,40	0,15
	GBS	0,88	0,53	
Temporal direito	GBL	0,51	0,17	<b>0,01</b>
	GBS	0,87	0,49	
Temporal esquerdo	GBL	0,55	0,20	<b>0,05</b>
	GBS	0,83	0,52	



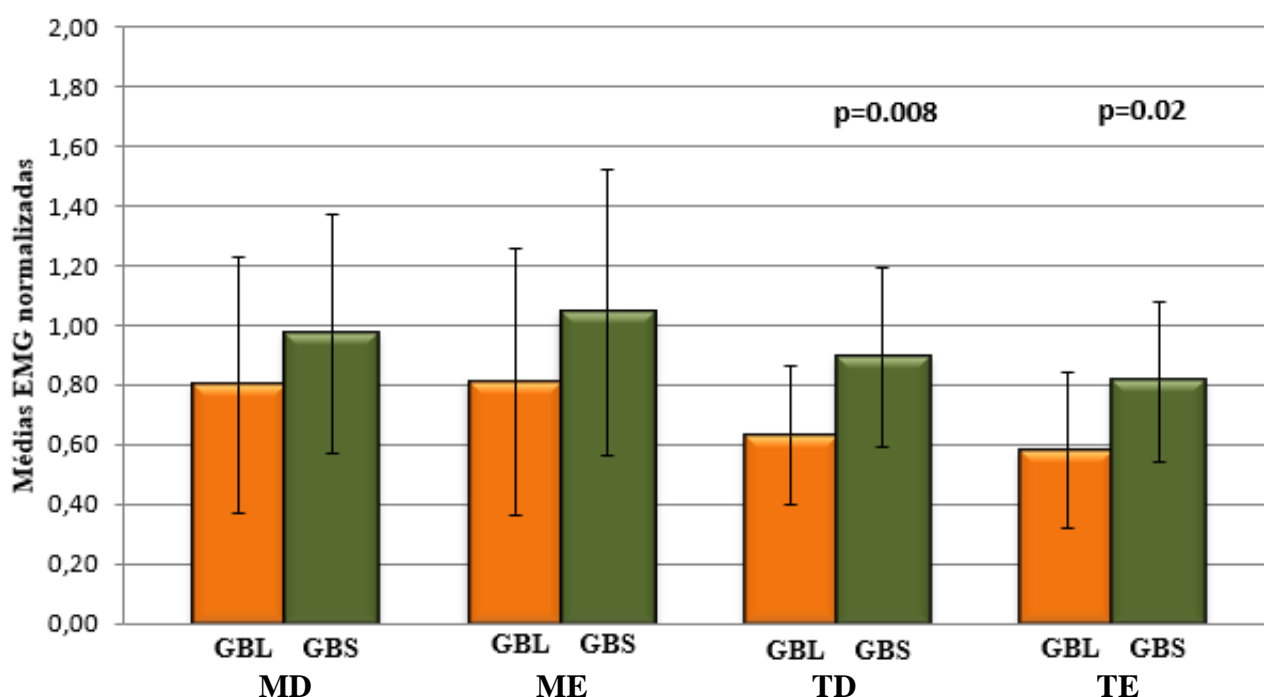
**Figura 6.** Médias eletromiográficas em mastigação habitual com uvas passas para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE), nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

### *Mastigação não habitual de Parafilm M<sup>®</sup>*

Na condição clínica de mastigação não habitual de Parafilm M<sup>®</sup>, houve diferença estatisticamente significante ( $p < 0,05$ ) entre os Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS) para os músculos temporais (Tabela 3 e Figura 7).

**Tabela 3.** Médias, desvio padrão e significância estatística ( $p < 0,05$ ) para atividade EMG ( $\mu V$ ) na condição de mastigação de Parafilm M<sup>®</sup>, para cada músculo avaliado, nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

Músculos	Grupo	Médias( $\mu V$ )	Desvio Padrão	Valor de p
Masseter direito	GBL	0,80	0,43	0,25
	GBS	0,97	0,40	
Masseter esquerdo	GBL	0,82	0,45	0,17
	GBS	1,04	0,48	
Temporal direito	GBL	0,63	0,23	<b>0,008</b>
	GBS	0,89	0,30	
Temporal esquerdo	GBL	0,58	0,26	<b>0,02</b>
	GBS	0,81	0,27	



**Figura 7.** Médias eletromiográficas em mastigação não habitual de Parafilm M<sup>®</sup> para os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE), nos Grupos Bruxismo do Sono Leve (GBL) e Bruxismo do Sono Severo (GBS).

## **DISCUSSÃO**

Quando se começa a praticar um movimento muscular intenso, que não é comum para o organismo humano, ele utilizará uma série de mecanismos para produzi-lo (Alcantara et al., 2019). Muitas unidades motoras serão acionadas sem necessidade, promovendo movimento ou função pouco eficiente (Duchateau et al., 2011). Não foram verificados estudos na literatura que abordassem os efeitos da severidade do bruxismo do sono na eficiência mastigatória. Este estudo teve por finalidade demonstrar as alterações funcionais e possíveis comprometimentos do sistema estomatognático de indivíduos com diferentes graus de severidade de bruxismo do sono.

Na análise da eficiência mastigatória é importante compreender de que forma acontecem os movimentos dos músculos relacionados ao processo mastigatório. Com o intuito de realizar trituração e deglutição, depois que o alimento é inserido na cavidade bucal, ocorre a liberação de energia dos músculos abaixadores e levantadores da mandíbula, sendo estes importantes na realização dos movimentos dinâmicos, com contrações isométricas e isotônicas (De Luca, 1997; Feine, Lund, 2006).

Para analisar a atividade dos músculos mastigatórios foi utilizado neste estudo a eletromiografia de superfície, considerada um método de diagnóstico eficaz na análise funcional dos músculos estriados esqueléticos (Elsyad et al., 2014; Manfredini et al., 2019; da Silva et al., 2019). No presente estudo observaram-se alterações funcionais mais acentuadas para os músculos masseter e temporal, na mastigação com alimentos de consistência macia e dura para o grupo com bruxismo do sono severo em relação ao grupo leve.

Quando se observa este tipo de comportamento funcional, pode constatar que ocorreu maior recrutamento das unidades motoras com redução de eficiência mastigatória (Palinkas et al., 2019), no qual indivíduos com maior severidade do grau



de bruxismo do sono realizaram a mesma tarefa mastigatória, produzindo maior atividade muscular, com conseqüente aumento da atividade eletromiográfica dos ciclos mastigatórios. Não importa qual seja o grau de intensidade que é solicitada em uma atividade motora, a fibra muscular sempre vai fornecer capacidade máxima de intensidade, no ato de encurtamento, respondendo com atividade mioelétrica correspondente (Lindsey et al., 2019). Ainda, em relação à atividade eletromiográfica dos músculos masseteres na mastigação de amendoins e uvas passas, foi possível notar que o músculo masseter apresentou menor atividade na mastigação de alimento macio e que na mastigação do alimento de consistência dura, os valores foram mais elevados. Nossos resultados estão de acordo com os dados da pesquisa de Komino e Shiga (2017) que mostraram valores maiores, com diferença significativa, no músculo masseter, conforme houve aumento da quantidade de goma na gelatina, ou seja, quando mais dura foi a consistência da goma, maior foi a atividade eletromiográfica do músculo masseter.

No presente estudo ficou esclarecido a importância dos músculos masseter e temporal na eficiência mastigatória de indivíduos com bruxismo do sono leve e severo, observando as modificações que ocorreram no padrão eletromiográfico dos movimentos mandibulares realizados durante a mastigação habitual e não habitual, mostrando uma função muscular menor no grupo de bruxismo severo. Os nossos resultados foram concordes com Yoshimi et al. (2017) que relataram aumento significativo da eficiência dos músculos mastigatórios em relação a coordenação motora dos músculos masseter e temporal.

O controle do movimento mandibular durante o processo mastigatório não habitual de alimentos considerados para testes pode fornecer evidências funcionais importantes do sistema muscular (de Rossi et al., 2017; Esposito et al., 2018). A mastigação não habitual é considerada um movimento que apresenta registros

dinâmicos, de curta excursão de abertura da boca, tipo charneira, solicitado para diminuir os efeitos da mudança entre comprimento x tensão muscular (De Luca, 1997; Palinkas et al., 2011). Neste estudo, o músculo masseter e temporal apresentaram atividades eletromiográficas maiores na mastigação com Parafilm M<sup>®</sup> no grupo de bruxismo do sono severo quando comparados ao grupo bruxismo do sono leve, com diferença significativa para o músculo temporal (bilateral).

O aumento do sinal eletromiográfico dos músculos estriados esqueléticos de indivíduos que estão acometidos por disfunções sistêmicas intensas e/ou graves pode ser consequência do desrecrutamento das unidades motoras (Lei et al., 2018), demonstrando a possibilidade de existir lesões musculares decorrentes do agravamento ou severidade da doença (Mohseni Bandpei et al., 2014). Neste estudo não foi avaliado a lesão de fibras dos músculos mastigatórios.

Isso poderia explicar atividades eletromiográficas elevadas nos músculos mastigatórios na condição de mastigação habitual e não habitual para o grupo com bruxismo do sono severo quando comparados ao grupo com bruxismo do sono leve. Como o bruxismo do sono é considerado uma condição fisiológica comportamental (Lobizzo et al., 2018) com risco clínico funcional, faz sentido dizer que quanto maior for o grau de severidade, maior poderá ser o comprometimento muscular.

Estudar o bruxismo do sono e sua severidade no organismo humano é extremamente desafiador porque existem dificuldades envolvidas na avaliação e diagnóstico, mesmo os indivíduos com bruxismo do sono sendo diagnosticados pela polissonografia com confirmação do grau de severidade pelo BiteStrip<sup>®</sup>. A avaliação eletromiográfica dos ciclos mastigatórios sempre será útil para o profissional da área da saúde, em especial ao cirurgião dentista, porque fornecerá conhecimento mais

específico sobre a performance funcional dos movimentos reflexos reguladores e das alterações do padrão muscular do sistema estomatognático (da Silva et al., 2019).

Este estudo teve algumas limitações como não ter avaliado o lado de preferência mastigatório dos indivíduos com bruxismo do sono, independentemente do grau de severidade. Fator este que poderia influenciar os nossos resultados. Outra limitação importante foi à falta de uma noite de adaptação na realização da polissonografia de uma única noite de sono. Novos estudos deveriam ser realizados para confirmar nossos achados científicos.

## **CONCLUSÃO**

Nossos achados sugerem que o grau de severidade do bruxismo do sono interfere negativamente na eficiência mastigatória, mostrado pela maior atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais de indivíduos com bruxismo do sono severo.

## **REFERÊNCIAS**

1. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):476-94.
2. Palinkas M, Semprini M, Filho JE, de Luca Canto G, Regalo IH, Bataglioni C, et al. Nocturnal sleep architecture is altered by sleep bruxism. *Arch Oral Biol.* 2017;81:56-60.
3. Wetselaar P, Vermaire E, Lobbezoo F, Schuller AA. The prevalence of awake bruxism and sleep bruxism in the Dutch adult population. *J Oral Rehabil.* 2019 Mar 4.

4. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, et al. International consensus on the assessment of bruxism: report of a work in progress. *J Oral Rehabil.* 2018;45:837- 844.
5. Pedroni-Pereira A, Araujo DS, Scudine KGO, Prado DGA, Lima DANL, Castelo PM. Chewing in adolescents with overweight and obesity: An exploratory study with behavioral approach. *Appetite.* 2016 Dec 1;107:527-533.
6. Palinkas M, Bataglion C, de Luca Canto G, Machado Camolezi N, Theodoro GT, Siéssere S, et al. *Cranio.* 2 Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. 2016;34(5):309-15
7. Lobbezoo F, Jacobs R, DE Laat A, Aarab G, Wetselaar P, Manfredini D. Chewing on bruxism: associations, consequences and management]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2017;124(7-8):369-376.
8. de Abreu RA, Pereira MD, Furtado F, Prado GP, Mestriner W Jr, Ferreira LM. Masticatory efficiency and bite force in individuals with normal occlusion. *Arch Oral Biol.* 2014;59(10):1065-74.
9. Yoshimi T, Koga Y, Nakamura A, Fujishita A, Kohara H, Moriuchi E, et al. Mechanism of motor coordination of masseter and temporalis muscles for increased masticatory efficiency in mice. *J Oral Rehabil.* 2017;44(5):363-374.
10. Siéssere S, de Albuquerque Lima N, Semprini M, de Sousa LG, Paulo Mardegan Issa J, Aparecida Caldeira Monteiro S, Cecílio Hallak Regalo S. Masticatory process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: electromyographic analysis. *Osteoporos Int.* 2009;20(11):1847-51.
11. Pepato AO, Palinkas M, Regalo SCH, Ribeiro MC, Souza TAS, Siéssere S, Sousa LG, Sverzut CE, Trivellato AE. Analysis of masticatory efficiency by electromyographic activity of masticatory muscles after surgical treatment of

- zygomatic-orbital complex fractures. *Int J Stomatol Occlusion Med.* 2013; 6(3):85-90.
12. Palinkas M, Cecilio FA, Siéssere S, Borges Tde F, de Carvalho CA, Semprini M, de Sousa LG, Regalo SC. Aging of masticatory efficiency in healthy subjects: electromyographic analysis--Part 2. *Acta Odontol Latinoam.* 2013;26(3):161-6.
  13. Palinkas M, Borges TF, Junior MT, Monteiro SAC, Bottacin FS, Mestriner-Junior W, Regalo IH, Siéssere S, Semprini M, Regalo SCH. Alterations in masticatory cycle efficiency and bite force in individuals with periodontitis. *Int J Health Sci (Qassim).* 2019;13(1):25-29.
  14. Tomonari H, Seong C, Kwon S, Miyawaki S. Electromyographic activity of superficial masseter and anterior temporal muscles during unilateral mastication of artificial test foods with different textures in healthy subjects. *Clin Oral Investig.* 2019 Jan 3.
  15. Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res.* 1996;75(1):546-52.
  16. Mohseni Bandpei MA, Rahmani N, Majdoleslam B, Abdollahi I, Ali SS, Ahmad A. Reliability of surface electromyography in the assessment of paraspinal muscle fatigue: an updated systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(7):510-21.
  17. Bortoletto CC, Cordeiro da Silva F, Salgueiro Mda C, Motta LJ, Curiki LM, Mesquita-Ferarri RA, Fernandes KP, Bussadori SK. Evaluation of electromyographic signals in children with bruxism before and after therapy

- with Melissa Officinalis L-a randomized controlled clinical trial. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(3):738-42.
18. Modesti-Vedolin G, Chies C, Chaves-Fagundes S, Piza-Pelizzer E, Lima-Grossi M. Efficacy of a mandibular advancement intraoral appliance (MOA) for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in pediatric patients: A pilot-study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23(6):e656-e663.
  19. Shochat T, Gavish A, Arons E, Hadas N, Molotsky A, Lavie P, Oksenberg A. Validation of the BiteStrip screener for sleep bruxism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(3):e32-9.
  20. Di Palma E, Tepedino M, Chimenti C, Tartaglia GM, Sforza C. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(7):e886-e891.
  21. Alcantara CC, Blanco J, De Oliveira LM, Ribeiro PFS, Herrera E, Nakagawa TH, Reisman DS, Michaelsen SM, Garcia LC, Russo TL. Cryotherapy reduces muscle hypertonia, but does not affect lower limb strength or gait kinematics post-stroke: a randomized controlled crossover study. *Top Stroke Rehabil.* 2019;26(4):267-280.
  22. Duchateau J, Enoka RM. Human motor unit recordings: origins and insight into the integrated motor system. *Brain Res.* 2011;1409:42-61.
  23. De Luca, CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.*, 1997; 13:135-163.
  24. Feine JS1, Lund JP. Measuring chewing ability in randomized controlled trials with edentulous populations wearing implant prostheses. *J Oral Rehabil.* 2006;33(4):301-8.

25. Elsyad MA, Hegazy SA, Hammouda NI, Al-Tonbary GY, Habib AA. Chewing efficiency and electromyographic activity of masseter muscle with three designs of implant-supported mandibular overdentures. A cross-over study. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(6):742-8.
26. Manfredini D, Lombardo L, Visentin A, Arreghini A, Siciliani G. Correlation Between Sleep-Time Masseter Muscle Activity and Tooth Wear: An Electromyographic Study. *J Oral Facial Pain Headache.* 2019;33(2):199-204.
27. da Silva N, Verri E, Palinkas M, Hallak J, Regalo S, Siéssere S. Impact of Parkinson's disease on the efficiency of masticatory cycles: Electromyographic analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019. pii: 22841.
28. Lindsey A. Lee, Anastasia Karabina, Lindsey J. Broadwell, Leslie A. Leinwand. The ancient sarcomeric myosins found in specialized muscles. *Skelet Muscle.* 2019; 9: 7.
29. Komino M, Shiga H. Changes in mandibular movement during chewing of different hardness foods. *Odontology* 2017;105(4):418-425.
30. Yoshimi T, Koga Y, Nakamura A, Fujishita A, Kohara H, Moriuchi E, Yoshimi K, Tsai CY, Yoshida N. Mechanism of motor coordination of masseter and temporalis muscles for increased masticatory efficiency in mice. *J Oral Rehabil.* 2017;44(5):363-374.
31. de Rossi M, Palinkas M, de Lima-Lucas B, Santos CM, Semprini M, Oliveira LF, Hallak-Regalo I, Bersani EO, Miglioranca R, Siéssere S, Hallak-Regalo SC. Masticatory muscle activity evaluation by electromyography in subjects with zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(3):e392-e397.

32. Esposto DS, Palinkas M, Gonçalves LMN, Vasconcelos PB, Ferreira VTK, Guirro ECO, Siéssere S, Regalo SCH. Effect of Breast Cancer Treatment on the Stomatognathic System. *Braz Dent J.* 2018;29(4):368-373.
33. Lei Y, Suresh NL, Rymer WZ, Hu X. Organization of the motor-unit pool for different directions of isometric contraction of the first dorsal interosseous muscle. *Muscle Nerve.* 2018;57(1):E85-E93.
34. Mohseni Bandpei MA, Rahmani N, Majdoleslam B, Abdollahi I, Ali SS, Ahmad A. Reliability of surface electromyography in the assessment of paraspinal muscle fatigue: an updated systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014;37(7):510-21.