



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**AÇÃO DE PLACAS RESILIENTES NA ATIVIDADE  
ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASSETER E  
TEMPORAL ANTERIOR EM PACIENTES COM BRUXISMO**

**RUI TAVARES**

**FLORIANÓPOLIS-SC**

**2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Rui Tavares**

**AÇÃO DE PLACAS RESILIENTES NA ATIVIDADE  
ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASSETER E  
TEMPORAL ANTERIOR EM PACIENTES COM BRUXISMO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia - Área de Concentração Odontopediatria.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira

Florianópolis-SC

2011

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa Catarina

T231a Tavares, Rui

Ação de placas resilientes na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em pacientes com bruxismo [tese] / Rui Tavares ; orientador, Ricardo de Souza Vieira. - Florianópolis, SC 2011.

135 p.: il., grafs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Placas dentárias. 3. Placas Oclusais. 4. Eletromiografia. 5. Bruxismo. I. Vieira, Ricardo de Sousa. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

**Rui Tavares**

**AÇÃO DE PLACAS RESILIENTES NA ATIVIDADE  
ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASSETER E  
TEMPORAL ANTERIOR EM PACIENTES COM BRUXISMO**

Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de **DOUTOR EM ODONTOLOGIA**, área de concentração Odontopediatria, e aprovada em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 19 de dezembro de 2011

---

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini  
Coordenador do curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Ricardo de Souza Vieira  
orientador

---

Prof. Dr. Bertholdo Werner Salles  
membro

---

Prof. Dr. Alexandre Sabatini Cavazzola  
Membro

---

Prof. Dr. Alfredo Meyer Filho  
Membro

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carla Miranda  
Membro



*Dedico esta Tese,*

*Ao meu amor, Sílvia.*

*Aos meus filhos Yan e Tess.*

*Aos meus netos Sara e Eduardo.*





*Aos meus queridos pais,  
presença constante em todos os  
momentos da minha vida, que  
por meio de seu amor, exemplo  
de luta e retidão, me ensinaram  
a estear meus passos na  
honestidade e perseverança.*

*Às minhas irmãs, pela união,  
carinho e incentivo.*



## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

*Ao professor **Dr. Ricardo de Sousa Vieira**, pela orientação competente. Minha amizade e respeito.*

*Ao ex-diretor do Centro de Ciências da Saúde, professor **Cléo Nunes de Souza**, amigo que contribuiu para a realização desta pesquisa.*

*Ao professor voluntário da Disciplina de Oclusão, CD **Carlos Thiesen**, pela ajuda inestimável na realização desta pesquisa.*

*Aos colegas de disciplina, **Prof. Dr. Bertholdo Werner Salles** e **Profa. Dra. Graziela De Luca Canto**, pelo apoio e amizade.*

*À colega e amiga **Dra. Carla Miranda** por todo incentivo e colaboração.*

*Ao **Prof. Dr. Neimar Sartori**, pelo competente tratamento estatístico desta pesquisa.*

*À funcionária da Coordenadoria de Pós-Graduação em Odontologia, **Ana Maria Frandolozo**, pelo carinho e competência na resolução de questões burocráticas.*

*Aos professores, **membros da comissão avaliadora desta Tese**, que com sua experiência e conhecimento apresentaram sugestões importantes para o engrandecimento deste trabalho.*

*Aos professores da Pós-graduação em Odontologia da **UFSC**, pelo conhecimento transmitido.*

*Aos colegas de doutorado, **Alexandre, Carla, Catherine, Helen, Karin, Maria Helena e Thaís**, novos amigos que, além do aprendizado mútuo, tornaram estes anos muito agradáveis.*

*Aos **pacientes** pela disponibilidade e colaboração com este trabalho.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>°C</b>	-	grau Celsius
<b>μV</b>	-	Microvolt
<b>ATM</b>	-	Articulação Temporomandibular
<b>CVM</b>	-	Contração voluntária máxima
<b>DTM</b>	-	Disfunção Temporomandibular
<b>EMG</b>	-	Eletromiografia
<b>mm</b>	-	Milímetro
<b>RC</b>	-	Relação cêntrica
<b>RMS</b>	-	<i>Root mean square</i> (raiz quadrada da média)
<b>RP</b>	-	Repouso postural
<b>SE</b>	-	Sistema estomatognático
<b>UFSC</b>	-	Universidade Federal de Santa Catarina



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos.....	56
<b>Tabela 2 -</b>	Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos para comparação entre as avaliações para cada músculo avaliado.....	57
<b>Table 1 –</b>	Electromyography average and statistic test results.	84
<b>Table 2 –</b>	Electromyography average and statistic test results to compare the assessments of each evaluated muscle.....	85
<b>Tabela 3 –</b>	Médias eletromiográficas, desvios-padrão (DP), valores mínimo e máximo, percentis P1, P2 e P3 dos dados avaliados (percentual de $\mu\text{V}$ ).....	112
<b>Tabela 4 –</b>	Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos.....	115
<b>Tabela 5 –</b>	Médias eletromiográficas, desvios-padrão (DP), valores mínimo e máximo, percentis P1, P2 e P3 dos dados avaliados.....	118
<b>Tabela 6 –</b>	Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos para comparação entre as avaliações para cada músculo avaliado.....	121
<b>Tabela 7:</b>	Percentual da média dos valores eletromiográficos na posição postural de repouso ( $\mu\text{V}$ ) em relação ao valor eletromiográfico da maior contração voluntária máxima ( $\mu\text{V}$ ).....	123
<b>Tabela 8:</b>	Percentuais dos valores eletromiográficos da posição de repouso postural em relação aos valores eletromiográficos da contração voluntária máxima do músculo masseter direito e esquerdo e média dos percentuais.....	125
<b>Tabela 9:</b>	Percentuais dos valores eletromiográficos da posição de repouso postural em relação aos valores eletromiográficos da contração voluntária máxima do músculo temporal anterior direito e esquerdo e média dos percentuais.....	127
<b>Tabela 10:</b>	Dados dos pacientes, do exame clínico e da anamnese.....	129





## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos quatro canais nas três avaliações. (C1= músculo masseter esquerdo, C2= músculo temporal anterior esquerdo, C3= músculo masseter direito, C4= músculo temporal anterior direito).....	58
<b>Figura 2:</b>	Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos dois músculos nas três avaliações.....	58
<b>Figure 1:</b>	Graphic representation in the form of horizontal lines of the average of the four channels at the three assessments (C1= left masseter muscle, C2= left anterior temporal muscle, C3= right masseter muscle, C4= right anterior temporal muscle)....	86
<b>Figure 2:</b>	Graphic representation in the form of horizontal lines of the average of the two muscles at the three assessments.....	86
<b>Figura 3 -</b>	Gráfico de dispersão (Box-plot) mostrando a distribuição dos dados avaliados neste estudo.	114
<b>Figura 4:</b>	Representação gráfica, na forma de barras verticais, das médias eletromiográficas dos quatro canais nas três avaliações.....	114
<b>Figura 5:</b>	Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos quatro canais nas três avaliações. (C1= masseter esquerdo, C2= temporal anterior esquerdo, C3= masseter direito, C4= temporal anterior direito).....	117
<b>Figura 6 -</b>	Gráfico de dispersão (Box-plot) mostrando a distribuição dos dados dos músculos masseter e temporal.....	119
<b>Figura 7:</b>	Representação gráfica, na forma de barras verticais, das médias eletromiográficas dos dois músculos nas três avaliações.....	119
<b>Figura 8:</b>	Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos dois músculos nas três avaliações.....	122



## LISTA DE FOTOGRAFIAS

<b>Foto 1:</b>	Molde em hidrocolóide irreversível.....	96
<b>Foto 2:</b>	Placa resiliente na máquina à vácuo.....	97
<b>Foto 3:</b>	Placa resiliente recortada.....	98
<b>Foto 4:</b>	Marcação de contato com Accufilm.....	99
<b>Foto 5:</b>	Ajuste da placa resiliente.....	100
<b>Foto 6:</b>	Eletromiógrafo Miotool 400 Biotrainer Miographi 4 SDS 500.....	100
<b>Foto 7:</b>	Eletrodos posicionados paralelamente às fibras musculares.....	101
<b>Foto 8:</b>	Eletrodo em ponto neutro.....	102
<b>Foto 9:</b>	Aquisições com eletromiógrafo.....	102
<b>Foto 10:</b>	Marcação nos extremos dos eletrodos.....	103
<b>Foto 11:</b>	Marcação na paciente dos extremos do eletrodo.....	104
<b>Foto 12:</b>	Paciente com pontos dos extremos dos eletrodos demarcados.....	104
<b>Foto 13:</b>	Marcação dos pontos de referência na folha de acetato.....	105
<b>Foto 14:</b>	Perfuração da placa de acetato nos pontos marcados.	105
<b>Foto 15:</b>	Transposição da posição dos eletrodos da placa de acetato para a face da paciente.....	106
<b>Foto 16:</b>	Colocação dos eletrodos segundo orientação dos pontos demarcados.....	106
<b>Foto 17:</b>	Colocação dos eletrodos segundo orientação dos pontos demarcados.....	107



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1 BRUXISMO.....	27
1.2 BRUXISMO EM CRIANÇAS.....	29
1.3 PLACAS INTEROCLUSAIS.....	29
1.4 ELETROMIOGRAFIA.....	31
<b>2. ARTIGO EM PORTUGUÊS.....</b>	<b>35</b>
<b>3. ARTIGO EM INGLÊS.....</b>	<b>61</b>
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>89</b>
<b>Apêndice A – Metodologia expandida.....</b>	<b>95</b>
<b>Apêndice B – Detalhamento do tratamento estatístico.....</b>	<b>111</b>
<b>Apêndice C – Tabelas com resultados da aquisição dos exames eletromiográficos.....</b>	<b>123</b>
<b>Anexo A – Dados dos pacientes, exame clínico e anamnese.....</b>	<b>129</b>
<b>Anexo B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....</b>	<b>131</b>
<b>Anexo C – Parecer do comitê de ética.....</b>	<b>135</b>



TAVARES, Rui. **Ação de placas resilientes na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em pacientes com bruxismo.** 2011. 135f. Tese (Doutorado em Odontologia - Área de Concentração Odontopediatria) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

A utilização de placas interoclusais rígidas consagra-se na prática odontológica diária e nos resultados da pesquisa científica como o método mais eficaz no controle do bruxismo. Entretanto, circunstâncias como o risco de prejudicar o desenvolvimento das estruturas mastigatórias ou crânio-faciais em crianças contra-indicam ou limitam o seu uso. Esta limitação das placas interoclusais rígidas e o fato de existirem dúvidas quanto às conseqüências musculares provocadas pelo uso de placas resilientes levaram à avaliação através de eletromiografia (EMG), da atividade muscular do masseter e do temporal anterior em posição postural de repouso e apertamento máximo da mandíbula, antes e após o uso de placas interoclusais totais resilientes ajustadas ou não em RC e com guias de desoclusão anterior e canina. Foram realizadas EMGs bilaterais dos músculos masseter e temporal anterior nas posições de repouso postural e de apertamento máximo da mandíbula antes da instalação da placa, após 28 dias de uso da placa não ajustada e após 28 dias de uso da placa ajustada, em 20 pacientes com bruxismo sem sinais ou sintomas de DTM, de ambos os sexos e com idade entre 09 e 29 anos. Os resultados demonstram que em relação aos músculos temporais anteriores, as placas interoclusais resilientes ajustadas provocaram significativa ( $p=0,015$ ) diminuição da atividade eletromiográfica apenas para o lado direito quando comparadas às placas não ajustadas, e anularam a diferença significativa que havia entre a atividade eletromiográfica do músculo temporal anterior direito e esquerdo observada no exame inicial e naquele realizado após o uso da placa não ajustada. Quando a atividade dos músculos foi analisada em conjunto, as placas interoclusais resilientes ajustadas provocaram a diminuição significativa ( $p=0,035$ ) da atividade eletromiográfica quando comparada ao uso da placa resiliente sem ajuste. Para os músculos masseter, as placas interoclusais resilientes independentemente de estarem ajustadas ou não, provocaram diminuição da atividade eletromiográfica quando comparada ao exame inicial com significância ( $p=0,019$ ) apenas para o

lado esquerdo. Esta última análise mostrou ainda que o uso de placas interoclusais resilientes ajustadas resultou em diminuição significativa ( $p=0,043$ ) da atividade eletromiográfica quando comparada ao exame inicial. Havendo indicação do uso de placas interoclusais resilientes, as mesmas devem ser ajustadas em relação cêntrica e com guias de desoclusão anterior e canina.

**Palavras chave:** Placas interoclusais. Placas resilientes. Eletromiografia. Bruxismo. Atividade muscular.



## ABSTRACT

The use of rigid interocclusal splints has become the most effective method in both daily odontological practice and scientific research results on bruxism control. However, some circumstances, such as the risk of jeopardizing the development of masticatory or skull-facial structures in children, contraindicate or limit its use. The limitation of rigid interocclusal splint and some doubts about muscular consequences from the use of soft splints led to the evaluation through electromyography (EMG) of the anterior temporal and masseter muscles activity in repose, with the use of total interocclusal soft splint adjusted in RC and anterior and canine disocclusion guides. Bilateral EMGs from the anterior temporal and masseter muscles were performed in the postural repose positions and jaw maximum clenching, before installing the splint, after 28 days of using the unadjusted splint and after 28 days of using the adjusted splint, in 20 subjects with bruxism and no signs or symptoms of TMD, both sexes and ages between 9 and 29 years old. For temporal muscles, results show that adjusted total interocclusal soft splint caused a decrease on electromyographic activity with statistical significance ( $p = 0.015$ ) just to the right side when compared to unadjusted splint and eliminated the statistically significant difference between the electromyographic activity of the anterior temporal muscle (right and left) that was observed at the initial examination and after using the non-adjusted plaque. When the muscles activity were analyzed together, the adjusted interocclusal soft splint caused the statistically significant decrease ( $p = 0.035$ ) from the electromyographic activity, in comparison to the use of not adjusted soft splint. For the masseter muscles, soft splints, either adjusted or non-adjusted, have caused a decrease of electromyographic activity when compared to the initial test with statistical significance ( $p = 0.019$ ) and just for the left side. When the muscles were analyzed together, the adjusted resilient interocclusal splints have caused significant decrease ( $p = 0.043$ ) from electromyographic activity when compared to the initial examination. When use of resiliente interocclusal splints are indicated, they must be adjusted in centric relation with canine and anterior disocclusion guides.

**Key-words:** Interocclusal splints. Soft splints. Electromyographic. Bruxism. Muscular activity.



# 1 INTRODUÇÃO

A utilização de placas interoclusais consagra-se na prática odontológica diária e nos resultados da pesquisa científica como o método mais eficaz no controle do bruxismo. A redução da atividade muscular e consequente alívio da sintomatologia dolorosa, a proteção aos dentes através da cobertura proporcionada, além da melhor distribuição de cargas que podem lesar o periodonto e a articulação temporomandibular (ATM) justifica o emprego deste método terapêutico que têm na reversibilidade sua principal característica. Porém algumas dúvidas ainda persistem a respeito do desenho, material ou modo de utilização destes artefatos. Embora a utilização de placas totais rígidas confeccionadas com resina acrílica seja quase uma unanimidade no tratamento e controle da disfunção temporomandibular (DTM) ou de hábitos parafuncionais como o bruxismo, fatores como a intolerância às suas características físicas e químicas, levaram à necessidade de buscar alternativas a este procedimento.

Além disso, a utilização de placas rígidas em crianças pode alterar o crescimento de suas estruturas bucais em razão da imobilização, o que contra-indica o seu uso (OKESON, 1989) ou exige a troca constante das mesmas (OKESON, 1989; OLIVEIRA; NAKAE, 2002).

Uma alternativa é a utilização das placas resilientes, dispositivos com as mesmas características morfológicas das placas rígidas, porém confeccionadas em material macio e que as tornariam, teoricamente, mais confortáveis aos pacientes.

## 1.1 BRUXISMO

O bruxismo é um hábito não funcional que se caracteriza pelo atrito entre os dentes superiores e inferiores, podendo levar a consequências severas sobre todo o sistema estomatognático. (OLIVEIRA; NAKAE, 2002).

Classificado por alguns autores como um distúrbio do sono (MACEDO, 2008), este hábito, entretanto, pode ser observado também durante o dia (OKESON, 2000), caracterizado em ambos os casos como o ato involuntário de apertar ou ranger os dentes.

O bruxismo geralmente é associado a alterações psicológicas como estresse, ansiedade, medo, etc. Fatores locais, como por exemplo, interferências oclusais, também são considerados, apesar de existirem controvérsias sobre a efetiva participação destes no desencadeamento do hábito. (RUGH; BARGHI; DRAGO, 1984).

Esta atividade parafuncional, caracterizada por hiperatividade muscular, é acompanhada de sobrecarga sobre os diversos tecidos do Sistema Estomatognático (SE), podendo levar a diversas alterações como desgastes dentários, cansaço ou dores musculares, trauma periodontal ou ainda distúrbios da articulação temporomandibular. (OLIVEIRA; NAKAE, 2002).

O número de contatos dentários e a estabilidade oclusal são proporcionais às atividades estáticas e dinâmicas dos músculos mastigatórios (BAKKE; MICHLER; MOLLER, 1992).

A introdução de interferências oclusais pode provocar o aumento da atividade muscular. Assim, restaurações e próteses não ajustadas ou mesmo movimentações ortodônticas podem provocar alterações oclusais de forma iatrogênica e conseqüentemente modificações nos padrões de atividade muscular (RIISE; SHEIKHOESLAM, 1982), desencadeando o hábito.

Como o bruxismo tem etiologia multifatorial e esta não está completamente definida, as ações frente a ele se baseiam no controle de suas conseqüências e em intervenções que minimizem seu principal vetor, que é a hiperatividade muscular. (KOYANO *et al.*, 2008).

A reconstrução de dentes desgastados, o controle do estresse através da orientação de psicólogos e/ou de fisioterapeutas, o emprego de técnicas de autocondicionamento (OLIVEIRA; NAKAE, 2002), o uso de medicamentos (MACEDO, 2008) e/ou de placas interoclusais (KAWAZOE *et al.*, 1980; HUMSI *et al.*, 1989; SHI; WANG, 1991; ABEKURA *et al.*, 1995; FERRARIO *et al.*, 2002) que tem ação direta diminuindo a atividade muscular, além de proteger as superfícies dentais do atrito, parecem se constituir nos principais procedimentos indicados para o controle do bruxismo.

Entretanto, nem sempre é possível controlar os fatores emocionais que desencadeiam o bruxismo e por isso, em muitos casos,

as reconstruções dentais ou mesmo os dentes continuam a ser desgastados, o que tende a perpetuar as variações e as alterações musculares, periodontais e articulares.

Diante deste quadro, a utilização de placas interoclusais é indicada como um procedimento capaz de proteger os dentes e reduzir a atividade muscular por proporcionar o efetivo equilíbrio ortopédico da mandíbula (KAWAZOE *et al.*, 1980; HUMSI *et al.*, 1989; ABEKURA *et al.*, 1995; NELSON, 1995; FERRARIO *et al.*, 2002; KOYANO *et al.*, 2008) e pode diminuir a tendência ao bruxismo (NELSON, 1995).

## 1.2 BRUXISMO EM CRIANÇAS

A literatura indica que o bruxismo em crianças pode atingir uma prevalência de 43% na faixa de 4 a 16 anos (GONÇALVES; TOLEDO; OTERO, 2010) ou de até 66% na faixa de 7 a 10 anos (ALENCAR JUNIOR; BONFANTE, 2000). Em crianças de 5 a 12 anos com má oclusão dentária a prevalência afeta 35% e está associado à maioria dos sintomas dolorosos na ATM (SANTOS *et al.*, 2006). Os sintomas mais frequentes são dores nos músculos da mastigação, da área pré-auricular e da ATM, seguidos de dor de ouvido, dor de cabeça, cansaço muscular e sensibilidade dentária (PILLEMER; MASEK; KABAN, 1987).

Por apresentar uma etiologia complexa, o tratamento do bruxismo é multiprofissional (PARIZOTTO; RODRIGUES, 2004) e, principalmente em crianças, as terapias mais indicadas são as reversíveis (ALENCAR JUNIOR; BONFANTE, 2000; KOH; ROBINSON, 2003; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS DENTISTRY, 2008) como a utilização de placas interoclusais, fisioterapia e terapia comportamental (ALENCAR JUNIOR; BONFANTE, 2000; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS DENTISTRY, 2008). O exame físico de diagnóstico e anamnese com finalidade de realização de um tratamento mais conservador e precoce são indicados (ALENCAR JUNIOR; BONFANTE, 2000; PARIZOTTO; RODRIGUES, 2004).

## 1.3 PLACAS INTEROCLUSAIS

Basicamente dois tipos de placas são citados no controle do bruxismo: as rígidas e as resilientes (OLIVEIRA; NAKAE, 2002).

A placa rígida mais indicada é a de “Michigan”, confeccionada em resina acrílica e instalada na arcada superior (OKESON, 2000;

OLIVEIRA, 2002). É uma placa lisa que apresenta sobre si contatos bilaterais simultâneos dos dentes inferiores presentes em relação cêntrica. As guias de desocclusão, tanto protrusiva quanto lateral, devem estar localizadas na região dos caninos. Têm ação direta pela interposição entre as arcadas dentárias, impedindo contatos entre elas e o conseqüente desgaste dos dentes, além de propiciar relaxamento muscular devido ao correto posicionamento dos côndilos na fossa glenóide, o que leva à diminuição da atividade muscular (OKESON, 2000; OLIVEIRA, 2002).

Placas interoclusais rígidas provocam redução significativa dos sinais e sintomas da DTM (NASCIMENTO *et al*, 2008) e do bruxismo em adultos que apresentam dentição e estruturas ósseas e musculares definidas (CHRISTENSEN, 1980; KAWAZOE *et al.*, 1980; HUMSI *et al.*, 1989; SHEIKHOESLAM; HOLMGREN; RIISE, 1993; ABEKURA *et al.*, 1995; FERRARIO *et al.*, 2002; CHANDU *et al.*, 2004; LANDULPHO *et al.*, 2004). A descontinuidade do uso, entretanto, pode levar à recidiva da sintomatologia (SHEIKHOESLAM; HOLMGREN; RIISE, 1993).

As placas interoclusais rígidas podem, pela imobilização, afetar o desenvolvimento das estruturas mastigatórias ou até mesmo o desenvolvimento crânio-facial em crianças (OKESON, 1987; 1989), sendo apenas utilizadas em casos extremos como, por exemplo, quando há risco de exposição pulpar por desgaste dental (PARIZOTTO; RODRIGUES, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2004). Nessas hipóteses, deve ser trocada a cada 2 meses ou não exceder o limite de utilização deste tempo (OKESON, 1987; 1989; OLIVEIRA; NAKAE, 2002).

Uma alternativa para o uso em crianças seria a confecção de placas resilientes de silicone que, por suas características, não iriam interferir no desenvolvimento das estruturas ósseas e dentais. (ATTANASIO, 1997).

O uso destas placas está estabelecido como protetor bucal contra traumas na prática de esportes radicais, mas a utilização como placas interoclusais é controversa (OLIVEIRA, 2002). Entretanto, além de proporcionar conforto ao paciente (WRIGHT, 1999; OLIVEIRA, 2002), o que poderia aumentar a adesão ao tratamento em crianças, também são ideais para situações de emergência por serem de rápida

confeção (ATTANASIO, 1997; WRIGHT, 1999; OLIVEIRA, 2002) e apresentarem baixo custo (TRUELOVE *et al.*, 2006).

As placas resilientes, elaboradas a partir de lâminas de silicone, são prensadas em máquinas a vácuo sobre o modelo da arcada superior dos pacientes, copiando o contorno destes dentes. O ajuste destas placas em relação cêntrica e com guias de desoclusão pelo canino pode trazer efeitos positivos, principalmente a redução da sintomatologia presente nas DTMs. (PETTENGILL *et al.*, 1998; WRIGHT, 1998; 1999; TRUELOVE *et al.*, 2006).

#### 1.4 ELETROMIOGRAFIA

A maneira mais indicada para avaliar a ação das placas interoclusais, além da observação clínica, é o emprego de eletromiografia, que permite quantificar as alterações ocorridas na atividade muscular sob ação de agentes internos ou externos (PORTNEY, 2004), pois existe uma maior atividade eletromiográfica em pacientes com DTMs quando comparados com aqueles sem DTMs (CHANDU *et al.*, 2004).

A função muscular é caracterizada pela emissão de sinais elétricos durante as contrações musculares e os eletromiógrafos são aparelhos capazes de detectar as variações elétricas que ocorrem nas células e amplificar e registrar estes sinais elétricos. (PORTNEY, 2004).

Este exame permite aferir de forma exata e ao mesmo tempo mostrar ao paciente que tratamentos ortodônticos, cirúrgicos e reabilitações orais não são indicados apenas pelo resultado estético final, mas também pelo reflexo funcional que apresentam em relação à oclusão, que é a melhora da função muscular. (MALTA *et al.*, 2006).

A eletromiografia (EMG) é classificada como superficial ou profunda. Na eletromiografia profunda os eletrodos são colocados no interior da massa muscular e avaliam a ação das unidades motoras próximas a eles, não registrando a atividade global do músculo. Esta técnica permite registrar a atividade de músculos mais profundos, porém é um método invasivo que pode provocar dor durante sua aplicação. A eletromiografia de superfície utiliza eletrodos instalados sobre a pele e registra a atividade elétrica da totalidade das fibras de um músculo sem gerar desconforto aos pacientes. (PORTNEY, 2004).

Estudos analisaram, através de eletromiografia, a ação de placas interoclusais rígidas nos sinais e sintomas de DTMs e no controle do bruxismo, devido ao seu efeito sobre a musculatura mastigatória em pacientes adultos, portadores de hábitos parafuncionais. (CHRISTENSEN, 1980; KAWAZOE *et al.*, 1980; HUMSI *et al.*, 1989).

Nos pacientes sem DTM não existe uma variação significativa na atividade eletromiográfica do masseter e do temporal anterior sob efeito ou não de placas interoclusais rígidas, mas naqueles com DTMs as diferenças são significantes. Isto sugere que a estabilidade oclusal proporcionada pela placa diminui a informação proprioceptiva do periodonto nos movimentos de apertar ou ranger os dentes, levando a uma menor atividade muscular do masseter, ou seja, menor intensidade da atividade parafuncional (bruxismo). (KAWAZOE *et al.*, 1980).

O estudo eletromiográfico comprova que, em pacientes com assimetria funcional entre masseter direito e esquerdo, o uso de placas interoclusais rígidas ajustadas em relação cêntrica e com guias caninas equilibra a atividade muscular (ABEKURA *et al.*, 1995; FERRARIO *et al.*, 2002) e diminui de forma significativa a dor em portadores de DTM (CHANDU *et al.*, 2004).

O uso de placas rígidas ajustadas para o controle de sinais e sintomas, e na melhora da na atividade eletromiográfica da musculatura de pacientes adultos com DTMs está consolidado (CHRISTENSEN, 1980; KAWAZOE *et al.*, 1980; HUMSI *et al.*, 1989; ABEKURA *et al.*, 1995; FERRARIO *et al.*, 2002; CHANDU *et al.*, 2004; LANDULPHO *et al.*, 2004). Entretanto, diferentes características, como crescimento e desenvolvimento craniofacial que ocorrem em crianças, contra-indicam o tratamento nestes casos (OKESON, 1987).

Alguns trabalhos científicos avaliam a redução dos sintomas das DTMs com o uso de placas resilientes (OKESON, 1987; HARKINS *et al.*, 1988; WRIGHT; ANDERSON; SCHULTE, 1995; PETTENGILL *et al.*, 1998; WRIGHT, 1999), mas a comprovação da diminuição ou aumento da atividade eletromiográfica de forma objetiva não está estabelecida.

Em virtude das lacunas existentes a respeito dos resultados do uso de placas interoclusais resilientes, bem como suas características de não interferência no SE, conforto e facilidade de uso além dos indícios



de que quando ajustadas possam contribuir para a melhoria dos sintomas das DTMs, propomos sua avaliação através de EMG para que com maior segurança possamos indicar seu uso.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar através de eletromiografia (EMG), a atividade muscular do masseter e do temporal anterior em posição postural de repouso antes e após o uso de placas interoclusais totais resilientes ajustadas ou não em RC e com guias de desoclusão anterior e canina.



## 2 ARTIGO EM PORTUGUÊS

### **AÇÃO DE PLACAS RESILIENTES NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL ANTERIOR EM PACIENTES COM BRUXISMO**

Rui Tavares<sup>1</sup>, Ricardo de Sousa Vieira<sup>1</sup>

Título curto: **Placas resilientes em pacientes com bruxismo**

Autor para correspondência: Rui Tavares

Rua Raul Machado, 220, Centro - Florianópolis

CEP: 88.020-610 - SC - Brasil

Fone: +55 (0) 48 32229709

e-mail: [ruit52@hotmail.com](mailto:ruit52@hotmail.com)

Artigo formatado segundo normas da revista *Journal of Dentistry for Children*.

---

<sup>1</sup> Curso de Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.



## RESUMO

**Objetivo.** Avaliar, através de eletromiografia (EMG), a atividade muscular do masseter e do temporal anterior previamente e após o uso de placas interoclusais totais resilientes ajustadas em RC e com guias de desoclusão anterior e canina. **Métodos.** Foram realizadas EMGs bilaterais dos músculos masseter e temporal anterior nas posições postural de repouso e apertamento máximo da mandíbula, antes da instalação da placa, após 28 dias de uso da placa não ajustada e após 28 dias de uso da placa ajustada em 20 jovens com bruxismo sem sinais ou sintomas de DTM, de ambos os sexos e com idade entre 09 e 29 anos. **Resultados.** Em relação ao músculo temporal, as placas interoclusais resilientes ajustadas provocaram significativa ( $p=0,015$ ) diminuição da atividade eletromiográfica apenas para o lado direito quando comparadas às placas não ajustadas e anularam a diferença significativa que havia entre a atividade eletromiográfica dos lados direito e esquerdo observada nos exames inicial e após o uso da placa não ajustada. Quando os lados direito e esquerdo foram analisada em conjunto, as placas interoclusais resilientes ajustadas provocaram a diminuição significativa ( $p=0,035$ ) da atividade eletromiográfica quando comparada ao uso da placa resiliente sem ajuste. Para o músculo masseter, as placas interoclusais resilientes independentemente de estarem ajustadas ou não, provocaram diminuição da atividade eletromiográfica quando comparada ao exame inicial com significância ( $p=0,019$ ) apenas para o lado esquerdo. Esta última análise mostrou ainda que o uso de placas interoclusais resilientes ajustadas resultou em diminuição significativa ( $p=0,043$ ) da atividade eletromiográfica quando comparada ao exame inicial. **Conclusão.** Havendo indicação do uso de placas interoclusais resilientes em, as mesmas devem ser ajustadas em relação cêntrica e com guias de desoclusão anterior e canina.

**Palavras chave:** Placas interoclusais. Placas resilientes. Eletromiografia. Bruxismo. Atividade muscular



## INTRODUÇÃO

O bruxismo é um hábito não funcional que se caracteriza pelo atrito entre os dentes superiores e inferiores e pela hiperatividade muscular. É acompanhado de sobrecarga sobre os diversos tecidos do Sistema Estomatognático (SE), podendo levar a alterações como desgastes dentários, cansaço ou dores musculares, trauma periodontal ou ainda distúrbios da articulação temporomandibular<sup>1-3</sup>. Está geralmente associado a alterações psicológicas como estresse, ansiedade, medo, etc. e fatores locais, como por exemplo, as interferências oclusais<sup>4</sup>.

Como o bruxismo tem etiologia multifatorial e esta não está completamente definida, as ações frente a ele se baseiam no controle de suas consequências e em intervenções que minimizem seu principal vetor, que é a hiperatividade muscular<sup>5</sup>. São exemplos a reconstrução de dentes desgastados, o controle do estresse através da orientação de psicólogos e/ou fisioterapeutas, o emprego de técnicas de autocondicionamento<sup>1</sup>, o uso de medicamentos<sup>6</sup> ou de placas interoclusais<sup>7-11</sup>, todos com o objetivo de diminuir a hiperatividade muscular e proteger as superfícies dentais do atrito.

No Brasil, a literatura aponta que o bruxismo em crianças pode atingir uma prevalência 43% na faixa etária de 4 a 16 anos de idade<sup>12</sup> ou até 66% na faixa etária de 7 a 10 anos<sup>13</sup>. Em crianças de 5 a 12 anos com má oclusão dentária a prevalência afeta 35% e está associado à maioria dos sintomas dolorosos da articulação temporomandibular (ATM)<sup>14</sup>. Os sintomas mais frequentes são dores nos músculos da mastigação, área pré-auricular e ATM, seguidos de dor de ouvido, dor de cabeça, cansaço muscular e sensibilidade dentária<sup>15</sup>.

Por apresentar uma etiologia complexa, o tratamento é multiprofissional<sup>16</sup> e principalmente em crianças as terapias mais indicadas são as reversíveis<sup>13, 17, 18</sup> como o uso de placas interoclusais, fisioterapia e terapia comportamental<sup>13, 18</sup>.

A utilização de placas interoclusais está indicada como um procedimento capaz de proteger os dentes e reduzir a atividade muscular por proporcionar o efetivo equilíbrio ortopédico da mandíbula<sup>7-10, 19</sup> e pode diminuir a tendência ao bruxismo<sup>19</sup>. Basicamente dois tipos de placas são citados no controle do bruxismo: as rígidas e as resilientes<sup>1</sup>.

A placa rígida mais indicada é a de “Michigan”, confeccionada em resina acrílica e instalada na arcada superior<sup>20, 21</sup>. Têm ação direta pela interposição entre as arcadas dentárias, impedindo contatos entre elas e o conseqüente desgaste dos dentes, além de propiciar relaxamento muscular devido ao correto posicionamento dos côndilos na fossa glenóide, o que leva à diminuição da atividade muscular<sup>20, 21</sup>.

As placas interoclusais rígidas podem, pela imobilização, afetar o desenvolvimento das estruturas mastigatórias ou até mesmo o desenvolvimento crânio-facial em crianças<sup>22, 23</sup>, sendo apenas utilizadas em casos extremos como, por exemplo, quando há risco de exposição pulpar por desgaste dental<sup>16, 24</sup>. Nestas hipóteses devem ser trocadas a cada 2 meses ou não exceder o limite de utilização deste tempo<sup>1, 22, 23</sup>.

Uma alternativa para o uso em crianças seria a confecção de placas resilientes em silicone que, por suas características, não iriam interferir no desenvolvimento das estruturas ósseas e dentais<sup>25</sup>.

Os músculos temporal anterior e masseter são os principais músculos mastigatórios do sistema estomatognático. Por serem superficiais, permitem a captação do sinal eletromiográfico sem procedimentos invasivos, com poucas interferências e com mínimo desconforto ao paciente<sup>10</sup>.

O estudo eletromiográfico comprova que, em pacientes com assimetria funcional entre masseter direito e esquerdo, o uso de placas interoclusais rígidas ajustadas em relação cêntrica e com guias caninas, equilibra a atividade muscular<sup>9, 10</sup> e diminui de forma significativa a dor em pacientes com disfunção temporomandibular (DTM)<sup>26</sup>.

Alguns trabalhos científicos avaliam a redução dos sintomas das DTMs com o uso de placas resilientes<sup>22, 27-30</sup>, mas a comprovação da diminuição ou aumento da atividade eletromiográfica de forma objetiva não está estabelecida.

O presente estudo não visa recomendar a substituição das placas rígidas por placas interoclusais resilientes. Entretanto a limitação das placas interoclusais rígidas<sup>22, 23</sup> e o fato de existirem dúvidas quanto às conseqüências musculares do uso das placas resilientes<sup>22, 31</sup> levaram à necessidade da avaliação da ação de placas interoclusais resilientes ajustadas em relação cêntrica e com guias de desocclusão anterior e



canina na atividade eletromiográfica de repouso dos músculos masseter e temporal anterior, para que com maior segurança possamos indicar seu uso em crianças.



## MATERIAIS E MÉTODOS

### Aspectos éticos:

O projeto desta pesquisa foi avaliado e aprovado pelo do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFSC sob número 326/2008.

### Amostra:

Os participantes foram selecionados junto ao corpo discente do Curso de Graduação em Odontologia da UFSC, bem como entre os pacientes em tratamento na clínica de adolescentes da disciplina de Odontopediatria do Curso de Graduação em Odontologia da UFSC.

Os pacientes ou seus responsáveis foram informados e esclarecidos sobre os procedimentos adotados nesta pesquisa e sua participação autorizada pela assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra foi constituída por 20 indivíduos de ambos os sexos, sendo 14 mulheres e 6 homens, sem distinção de raça ou cor, com idade entre 9 e 29 anos, com bruxismo, sem sinais ou sintomas de DTM.

Os indivíduos foram avaliados através de exame clínico intra-bucal e anamnese.

Foram considerados critérios de inclusão, sendo que os sujeitos deveriam apresentar pelo menos duas destas características:

- Presença de facetas de desgaste coincidentes nos movimentos protrusivos e/ou laterais da mandíbula.
- Autopercepção do hábito de ranger, apertar ou bater continuamente uma arcada contra a outra.
- Informação de outros sobre a emissão de sons pelos contatos dentários durante o sono.
- Associação destes sinais com instabilidade emocional.

Foram considerados critérios de exclusão:

- Perda de dente permanente.
- Maloclusão dentária.
- Uso de prótese ou aparelho ortodôntico.

Placa resiliente:

Na primeira etapa foram confeccionadas placas resilientes de silicone adaptadas à maxila dos pacientes e recomendado o seu uso noturno por 28 dias, sem qualquer ajuste na superfície oclusal. Na realização da segunda etapa da pesquisa, as placas foram ajustadas até apresentar contatos bilaterais simultâneos em todos os dentes sobre a placa em relação cêntrica (RC) e guias de desocclusão anterior e canina. A relação cêntrica de cada paciente foi determinada através da técnica de manipulação bilateral da mandíbula<sup>32</sup>.

Registro eletromiográfico:

Os registros eletromiográficos foram realizados em um aparelho Miotool 400 Biotrainer Miograph 4 SDS 500 (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda – Porto Alegre/Rio Grande do Sul – Brasil) de 4 canais que permite a obtenção simultânea de registros da atividade elétrica de 4 músculos distintos. Um filtro foi utilizado para eliminação de ruídos na obtenção de dados.

Para o registro da atividade elétrica dos músculos masseter (direito e esquerdo) e temporal anterior (direito e esquerdo) foram utilizados eletrodos bipolares confeccionados em espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalergênico, gel sólido aderente e contatos de prata-cloreto de prata (Meditrace 100 infantil).

Os eletrodos foram posicionados paralelamente às fibras musculares na parte mais volumosa do músculo e um eletrodo terra, monopolar, foi instalado no osso esterno para servir como ponto neutro. A análise de cada músculo foi realizada bilateralmente. Para diminuir as variáveis entre o primeiro exame eletromiográfico e os subsequentes, buscou-se reproduzir a instalação dos eletrodos sobre o mesmo local do

músculo. Para isso foi utilizada uma folha de acetato com demarcações de pontos de referência existentes na face do paciente (tragus, comissura labial e canto do olho), bem como dos locais de colocação inicial dos eletrodos.

A avaliação eletromiográfica dos pacientes foi realizada em três tempos: T1 (antes da instalação da placa), T2 (após 28 dias de uso da placa não ajustada) e T3 (após 28 dias de uso da placa ajustada). Em todos os momentos foram realizadas EMGs bilaterais de masseter e temporal anterior nas posições de repouso postural e apertamento máximo da mandíbula. Entre T2 e T3 os pacientes foram orientados a ficar uma semana sem utilizar a placa com o objetivo de desprogramar as possíveis alterações da atividade muscular promovidas pela placa sem ajuste.

Em todos os tempos, inicialmente, com o paciente relaxado, foram obtidas três aquisições do sinal eletromiográfico na posição de repouso postural (RP), durante 10s, respeitando-se 15s de intervalo entre cada aquisição. Posteriormente, o paciente foi orientado a apertar seus dentes com o máximo de força durante 5s para que fosse registrada a contração voluntária máxima (CVM). Após este período foi respeitado um intervalo de 1min para possibilitar a volta do tônus muscular aos padrões normais<sup>33</sup>. Este registro de contração máxima foi repetido por três vezes.

A atividade muscular foi avaliada como valor quadrático médio – RMS (*root mean square*) da média dos sinais captados expressa em microvolt.

Normalização:

A EMG de superfície é vulnerável a fatores extra-musculares que podem alterar e distorcer o sinal elétrico verdadeiro. A padronização (normalização) pela contração voluntária máxima é indispensável para a correta análise do sinal eletromiográfico e permitir comparações úteis entre diferentes indivíduos e diferentes estudos. A EMG é um método eficiente para análise da musculatura do SE quando os protocolos de normalização são seguidos<sup>34</sup>.

No presente trabalho foi realizado valor RMS normalizado pelo cálculo do percentual de atividade muscular em repouso em relação ao percentual máximo (100%) da CVM<sup>34</sup> aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\text{RMS normalizado} = \frac{\text{Média do RMS de repouso} \times 100}{\text{Maior RMS da CVM}}$$

#### Tratamento estatístico:

A análise estatística foi realizada considerando os valores eletromiográficos. Inicialmente, os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar se a distribuição dos dados ocorria de forma normal. Como não houve distribuição normal para os dados, as possíveis diferenças estatísticas entre as avaliações iniciais, após o uso da placa sem ajuste e do uso da placa ajustada foram analisadas por meio do teste de Friedman e o detalhamento realizado por meio do teste de Wilcoxon, comparados as avaliações aos pares. Para confronto entre os lados esquerdo e direito, em cada avaliação, para cada músculo (masseter e temporal), utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Consideraram-se significativos os valores de  $\alpha=0,05$ , ou seja, nível de significância de no mínimo 5%. A análise foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2008 (Microsoft Office system 2008) e SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados do detalhamento da análise são expressos na TAB. 1 que apresenta as médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos e estão ilustrados na FIG. 1 e na TAB. 2 que apresenta as médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos para comparação entre as avaliações para cada músculo avaliado e que estão ilustrados na FIG. 2.

Constata-se na TAB. 1 e na FIG. 1 que para os músculos temporal anterior direito (C4) e esquerdo (C2) houve aumento de atividade muscular em repouso quando se compara o exame inicial e o resultado do uso da placa resiliente sem ajuste embora este aumento não tenha sido significante.

Como o músculo temporal anterior é o principal responsável pela estabilidade condilar<sup>21</sup>, este aumento de atividade muscular se justificaria pela sua maior necessidade de ação no posicionamento mandibular frente às interferências presentes na placa sem ajuste.

Resultados similares foram citados na literatura para o uso de placas interoclusais resilientes sem ajuste por 30 dias em pacientes portadores de DTMs<sup>35</sup> ou com o uso de placas ajustadas apenas em RC por considerar inviável o ajuste da placa nas excursões excêntricas da mandíbula como é preconizado para as placas rígidas<sup>22</sup>.

Ainda para o músculo temporal anterior, quando as placas resilientes foram ajustadas houve uma diminuição da atividade eletromiográfica em repouso, com significância estatística apenas para o lado direito ( $p=0,015$ ).

Quando se compara a atividade eletromiográfica do músculo temporal anterior direito (C4) com o do lado esquerdo (C2), constata-se que havia uma diferença estatisticamente significante entre os dois lados no momento inicial ( $p=0,037$ ) e após a utilização por 28 dias da placa sem ajuste ( $p=0,040$ ), sendo que com o uso por 28 dias da placa ajustada esta diferença foi extinta.

Isto comprova que o ajuste adequado das placas interoclusais elimina interferências proporcionando estabilidade oclusal e melhora da simetria muscular<sup>8</sup>, além da diminuição da sintomatologia das DTMs e

ausência de mudanças oclusais<sup>29</sup>. Esta afirmação é válida para o uso de placas interoclusais rígidas ou resilientes ajustadas, que provocam igualmente a diminuição da dor da musculatura mastigatórias em pacientes com DTMs<sup>30</sup>.

Ainda na TAB. 1 e na FIG. 1 constata-se que em relação ao músculo masseter direito (C3) e esquerdo (C1) houve diminuição da atividade muscular quando se compara o exame inicial e o resultado do uso da placa resiliente sem ajuste, e que após o uso da placa ajustada esta diminuição da atividade muscular foi mais evidente. A análise estatística mostrou que estes resultados são significantes ( $p=0,019$ ) apenas para o lado esquerdo e independente da placa estar ajustada ou não.

Resultados semelhantes são encontrados na literatura quando autores afirmam que placas interoclusais rígidas ajustadas diminuem com significância a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal<sup>10, 36, 37</sup> e que estas placas promoviam um equilíbrio dos lados direito e esquerdo<sup>10</sup>.

Observa-se na TAB. 2 e na FIG. 2 que para os músculos temporais direito e esquerdo analisados associadamente, houve aumento de atividade muscular quando se compara o exame inicial e o resultado do uso da placa resiliente sem ajuste embora sem significância estatística; após o uso da placa ajustada houve diminuição da atividade muscular em relação ao uso da placa sem ajuste e que esta diferença é estatisticamente significativa ( $p=0,035$ ).

Em relação ao músculo masseter houve diminuição da atividade muscular quando se compara o exame inicial e o resultado do uso da placa resiliente sem ajuste, e que após o uso da placa ajustada esta diminuição da atividade muscular foi mais evidente, diferença é significativa ( $p=0,43$ ) quando comparado o valor inicial com o da placa com ajuste.

A diminuição da atividade muscular em repouso é esperada quando se proporciona a estabilidade das estruturas do sistema estomatognático através da ação de uma placa interoclusal ajustada em relação cêntrica e com guias de desocclusão anterior e canina.



## CONCLUSÕES

Conclui-se que:

1. O uso de placas interoclusais resilientes ajustadas em relação cêntrica e com guias de desoclusão anterior e canina não provoca aumento da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior e é eficiente na diminuição da atividade muscular quando comparado à ação de placas sem ajuste.
2. Havendo indicação do uso de placas interoclusais resilientes, as mesmas devem ser ajustadas em relação cêntrica e com guias de desoclusão anterior e canina.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oliveira W, Nakae EK. Bruxismo. In: Oliveira W, editor. *Disfunções temporomandibulares*. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 355-84.
2. Riise C, Sheikholeslam A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *J Oral Rehabil* 1982;9(5):419-25.
3. Sheikholeslam A, Holmgren K, Riise C. Therapeutic effects of the plane occlusal splint on signs and symptoms of craniomandibular disorders in patients with nocturnal bruxism. *J Oral Rehabil* 1993;20(5):473-82.
4. Rugh JD, Barghi N, Drago CJ. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dent* 1984;51(4):548-53.
5. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil* 2008;35(7):495-508.
6. Macedo CR. Bruxismo no sono. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial* 2008;13(2):18-22.
7. Kawazoe Y, Kotani H, Hamada T, Yamada S. Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 1980;43(5):578-80.
8. Humsi AN, Naeije M, Hippe JA, Hansson TL. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J Prosthet Dent* 1989;62(3):339-43.

9. Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):747-52.
10. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2002;29(9):810-5.
11. Shi CS, Wang HY. Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. *J Oral Rehabil* 1991;18(3):253-6.
12. Gonçalves LPV, Toledo OA, Otero SAM. Relação entre bruxismo, fatores oclusais e hábitos bucais. *Dent Press J Orthod* 2010;15(2):97-104.
13. Alencar Junior FG, Bonfante G. Desordens temporomandibulares em crianças. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia* 2000;1(4):66-70.
14. Santos ECA, Bertoz FA, Pignatta LMB, Arantes FM. Avaliação clínica de sinais e sintomas da disfunção temporomandibular em crianças. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(2):29-34.
15. Pillemer FG, Masek BJ, Kaban LB. Temporomandibular joint dysfunction and facial pain in children: an approach to diagnosis and treatment. *Pediatrics* 1987;80(4):565-70.
16. Parizotto SPCOL, Rodrigues CRMD. Tratamento de bruxismo em crianças através do uso de placa de mordida e reabilitação das facetas de desgaste. *JBA: J Bras Oclus ATM & Dor Orofacial* 2004;4(13-14):6-10.
17. Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(1):CD003812.

18. American Academy of Pediatrics Dentistry. Guideline on acquired temporomandibular disorders in infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 2008;30(7 Suppl):202-4.
19. Nelson SJ. Principles of stabilization bite splint therapy. *Dent Clin North Am* 1995;39(2):403-21.
20. Oliveira W. Placas Oclusais. In: Oliveira W, editor. *Disfunções temporomandibulares*. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 291-331.
21. Okeson JP. Etiologia dos distúrbios funcionais do sistema mastigatório. In: Okeson JP, editor. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 119-40.
22. Okeson JP. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *J Am Dent Assoc* 1987;114(6):788-91.
23. Okeson JP. Temporomandibular disorders in children. *Pediatr Dent* 1989;11(4):325-9.
24. Ribeiro LP, Miassato JM, Silveira RG, Souza IPR. Bruxismo: relato de caso em criança. *JBA: J Bras Oclus ATM & Dor Orofacial* 2004;4(14-14):11-3.
25. Attanasio R. Intraoral orthotic therapy. *Dent Clin North Am* 1997;41(2):309-24.
26. Chandu A, Suvinen TI, Reade PC, Borromeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehabil* 2004;31(6):530-7.

27. Wright EF. Using soft splints in your dental practice. *Gen Dent* 1999;47(5):506-10, 12.
28. Harkins S, Marteney JL, Cueva O, Cueva L. Application of soft occlusal splints in patients suffering from clicking temporomandibular joints. *Cranio* 1988;6(1):71-6.
29. Wright E, Anderson G, Schulte J. A randomized clinical trial of intraoral soft splints and palliative treatment for masticatory muscle pain. *J Orofac Pain* 1995;9(2):192-9.
30. Pettengill CA, Growney MR, Jr., Schoff R, Kenworthy CR. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1998;79(2):165-8.
31. Henriques SEF. Efeitos de placas oclusais totais rígidas e resilientes sobre a atividade muscular noturna de pacientes com diagnóstico confirmado de parafunção. *Arquivos do Centro de Estudos do Curso de Odontologia* 1992;29(1):35-40.
32. Okeson JP. Anatomia funcional e a biomecânica do sistema mastigatório. In: Okeson JP, editor. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 3-21.
33. Sorderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther* 2000;80(5):485-98.
34. Botelho AL, Gentil FH, Sforza C, da Silva MA. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. *Cranio* 2011;29(1):23-31.
35. Bettoni RS. *Efeito do uso da placa oclusal resiliente em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular: avaliação clínica e eletromiográfica* Ribeirão Preto: USP; 2009.

36. Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C, Kopp S. The effects of an occlusal splint on the electromyographic activities of the temporal and masseter muscles during maximal clenching in patients with a habit of nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 1990;17(5):447-59.
37. Carr AB, Christensen LV, Donegan SJ, Ziebert GJ. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. *J Oral Rehabil* 1991;18(2):185-91.

## TABELAS

**Tabela 1** – Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos.

Canais	Avaliações			<i>p</i> -valor (Friedman)
	Inicial	Sem ajuste	Com ajuste	
C1	1,2125 <sup>aA</sup>	0,9891 <sup>bA</sup>	0,9108 <sup>bA</sup>	0,019
C3	1,4463 <sup>aA</sup>	1,2611 <sup>aA</sup>	1,1400 <sup>aA</sup>	0,819
<i>p</i> -valor (Mann-Whitney)	0,829	0,245	0,310	---
C2	2,0220 <sup>aA</sup>	2,0607 <sup>aA</sup>	1,7095 <sup>aA</sup>	0,212
C4	2,5892 <sup>abB</sup>	2,7343 <sup>abB</sup>	2,3114 <sup>bA</sup>	0,015
<i>p</i> -valor (Mann-Whitney)	0,037	0,040	0,079	---

Médias seguidas por letras MINÚSCULAS sobrescritas iguais, nas linhas (para comparação entre as avaliações), não diferem entre si pelo teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5%.

Médias seguidas por letras MAIÚSCULAS sobrescritas iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Mann-Whitney, ao nível de significância de 5%.

Para cada músculo – Masseter esquerdo: C1 e Masseter direito: C3, Temporal anterior esquerdo: C2 e Temporal anterior direito: C4.



**Tabela 2** – Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos para comparação entre as avaliações para cada músculo avaliado.

Canais	Avaliações			<i>p</i> -valor (Friedman)
	Inicial	Sem ajuste	Com ajuste	
Masseter	1.33 <sup>a</sup>	1.13 <sup>ab</sup>	1.03 <sup>b</sup>	0.043
Temporal anterior	2.31 <sup>ab</sup>	2.40 <sup>a</sup>	2.01 <sup>b</sup>	0.035

Médias seguidas por letras iguais sobrescritas, nas linhas (para comparação entre as avaliações), não diferem entre si pelo teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5%.

## FIGURAS

Figura 1

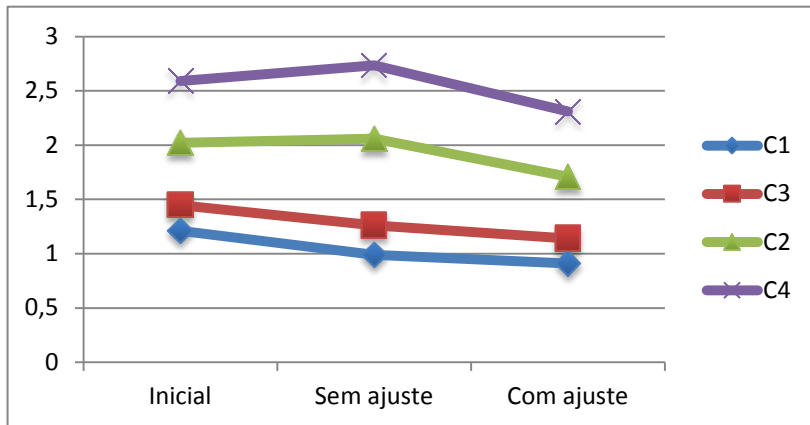
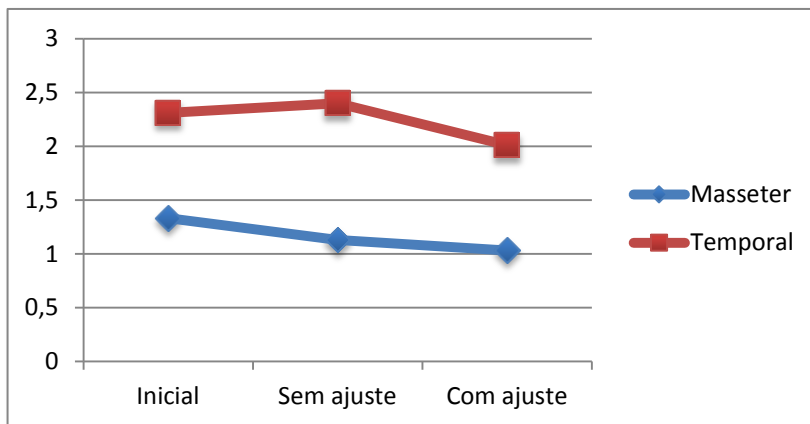


Figura 2



## LEGENDAS

**Figura 1:** Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos quatro canais nas três avaliações. (C1= músculo masseter esquerdo, C2= músculo temporal anterior esquerdo, C3= músculo masseter direito, C4= músculo temporal anterior direito).

**Figura 2:** Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos dois músculos nas três avaliações.



### 3 ARTIGO EM INGLÊS

#### **SOFT SPLINT ACTION IN THE ACTIVITY OF THE ANTERIOR TEMPORAL AND MASSETER MUSCLES ON PATIENTS WITH BRUXISM**

Rui Tavares<sup>2</sup>, Ricardo de Sousa Vieira<sup>1</sup>

Correspondence address:

Rui Tavares

Rua Raul Machado, 220, Centro - Florianópolis

CEP: 88.020-610 - SC - Brasil

Fone: +55 (0) 48 32229709

e-mail: [ruit52@hotmail.com](mailto:ruit52@hotmail.com)

Artigo formatado segundo normas da revista *Journal of Dentistry for Children*.

---

<sup>2</sup> Dentistry Department of the University of Santa Catarina,  
Florianópolis (SC), Brasil.



## ABSTRACT

**Objective.** To assess through electromyography (EMG) the muscular activity of the anterior temporal and masseter muscles, with the use of resilient total interocclusal splints adjusted in RC and canine and anterior disocclusion guides. **Methods.** Bilateral EMGs from the anterior temporal and masseter muscles were performed in the postural repose positions and jaw maximum clenching, before installing the splint, after 28 days of using the unadjusted splint and after 28 days of using the adjusted splint, in 20 subjects with bruxism and no signs or symptoms of TMD, both sexes and ages between 9 and 29 years old. **Results.** For temporal muscles, adjusted total interocclusal soft splint caused a decrease on electromyographic activity with statistical significance ( $p = 0.015$ ) just to the right side when compared to unadjusted splint and eliminated the statistically significant difference between the electromyographic activity of the anterior temporal muscle (right and left) that was observed at the initial examination and after using the non-adjusted plaque. When the muscles activity were analyzed together, the adjusted interocclusal soft splint caused the statistically significant decrease ( $p = 0.035$ ) from the electromyographic activity, in comparison to the use of not adjusted soft splint. For the masseter muscles, soft splints, either adjusted or non-adjusted, have caused a decrease of electromyographic activity when compared to the initial test with statistical significance ( $p = 0.019$ ) and just for the left side. When the muscles were analyzed together, the adjusted resilient interocclusal splints have caused significant decrease ( $p = 0.043$ ) from electromyographic activity when compared to the initial examination. **Conclusions.** When uses of resiliente interocclusal splints are indicated, they must be adjusted in centric relation with canine and anterior disocclusion guides.

**Key words:** Interocclusal splints. Soft splints. Electromyographic. Bruxism. Muscular activity.





## INTRODUCTION

Bruxism is a non functional habit which is characterized by the friction between upper and lower teeth and muscle hyperactivity. It is accompanied by overcharged on various tissues of the Stomatognathic System (SE). It may lead to changes such as tooth wear, fatigue or muscle pain, periodontal trauma or even disorders of the temporomandibular joint<sup>1-3</sup>. It is usually associated with psychological changes such as stress, anxiety, fear, etc. and local factors, such as occlusal interferences<sup>4</sup>.

Since bruxism has a multifactorial etiology that is not completely defined, the actions against it are based on the control of its consequences and interventions to minimize its main vector: muscular hyperactivity<sup>5</sup>. Worn teeth reconstruction, stress management through the guidance of psychologists and/or physiotherapists, the use of self-conditioning techniques<sup>3</sup> and the use of medicines<sup>6</sup> or interocclusal splints<sup>7-11</sup> with the aim of reducing muscular hyperactivity and protect dental surfaces from attrition are examples of the actions.

The Brazilian literature suggests bruxism in children might attain 43% prevalence in the age group of 4-16 years old<sup>12</sup> or up to 66% for those between 7-10 years old<sup>13</sup>. In children between 5-12 years old with poor dental occlusion, the prevalence reaches 35% and it is associated to most of the ATM painful symptoms<sup>14</sup>. The most frequent symptoms are mastication muscles pain, preauricular area and ATM, followed by earache, headache, muscle fatigue and tooth sensitivity<sup>15</sup>.

By presenting a complex etiology, the treatment is multidisciplinary<sup>16</sup> and, especially in children, the most appropriate therapies are the reversible ones<sup>13, 17, 18</sup> like the use of occlusal splints, physiotherapy and behavioral therapy<sup>13, 18</sup>.

The use of interocclusal splints is indicated as a procedure that protects the teeth and reduce muscle activity by providing an effective orthopedic balance of the jaw<sup>7-10, 19</sup> and may decrease bruxism tendency<sup>19</sup>. Basically, there are two types of splints that are listed in the control of bruxism: rigid and resilient ones<sup>3</sup>.

The most indicated rigid plaque is the "Michigan", which is made of acrylic resin and installed in the upper arch<sup>20, 21</sup>. It has direct action between dental arches by interposition, preventing the contact between them and the consequent teeth wear. It also provides muscle relaxation due to the correct positioning of the condyles in the glenoid fossa, which leads to muscular activity decrease<sup>21, 22</sup>.

Rigid interocclusal splints may affect, by immobilization, the development of masticatory structures or even the cranio-facial development in children<sup>23, 24</sup>. They are only used in extreme cases such as risk of pulp exposure by tooth wear<sup>16, 25</sup>, but they must be changed every two months or avoid exceeding that time limit of use<sup>3, 23, 24</sup>.

An alternative for children is the use of silicone resilient splints because, due to its characteristics, they would not interfere in the development of dental and bone structures<sup>26</sup>.

The anterior temporal and masseter are the main masticatory muscles of the stomatognathic system. Because they are superficial, they allow the capture from the electromyographic signal without invasive procedures, with little interference and minimal discomfort to the patient<sup>7</sup>.

The electromyographic study demonstrates that in patients with functional asymmetry between right and left masseter, the use of rigid interocclusal splints, adjusted in a centric relation and with canine guides, balance the muscle activity<sup>7, 8</sup> and significantly reduces pain on patients with DTM<sup>27</sup>.

Some scientific studies evaluate DTMs symptoms reduction with the use of resilient splints<sup>23, 28, 31</sup>, but the evidence on electromyographic activity decrease or increase, in an objective way, has not been established.

The present study does not intend to recommend the replacement of rigid splints by resilient interocclusal ones. However, the limitation of rigid interocclusal splints<sup>23, 24</sup> and the fact that there are some doubts about muscular consequences in the use of resilient splints<sup>23, 32</sup> led to the need for evaluating the action of resilient interocclusal splints adjusted in a centric relation and with canine disocclusion guides, in the electromyographic activity in repose from

the masseter and anterior temporal muscles, in order to provide more safety when recommending its use on children.



## MATERIALS AND METHODS

This research project was assessed and approved by the Ethics Committee in Research with humans from UFSC, under the number 326/2008.

Participants were selected from the student's board from the Dentistry Undergraduation Course of UFSC and among the patients treated in the clinic for adolescents, related to the subject on Odontopediatrics of the Dentistry Undergraduation Course from UFSC.

The patients or their carers were informed and educated about the procedures adopted on this research, along with their authorized participation by signing a free and informed consent form.

The sample consisted of 20 individuals of both sexes, 14 women and 6 men, without distinction of race or color, ages between 9 and 29 years old, suffering from bruxism and without DTM signs or symptoms.

The subjects were evaluated by clinical examination and intra-oral history. The clinical examinations considered as eligible subjects to participate in the sample, those ones with wear facets matching the protrusive and/or lateral movements of the jaw.

During the examination, it were assessed the self-perception on the habit of grinding, clenching or hitting one arcade against the other as well as others information on sound emission by dental contacts during sleep, and the association of those signals with emotional instability. It were considered subjects capable of participating in the sample, those ones who had at least two of those characteristics.

In the first stage, it were made resilient splints of silicone adapted to the patients' jaws and recommended its nighttime use for 28 days, without any adjustment in the occlusal surface. In the second stage of the research, splints were adjusted to provide simultaneous bilateral contacts in all of the teeth on the plaque in a centric relation (RC) along with canine and anterior disocclusion guides. The centric relation on

each patient was determined by using the technique of jaw bilateral manipulation<sup>22</sup>.

The electromyographic records were performed in a Miotool 400 Biotrainer Miograph 4 SDS 500 device (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda – Porto Alegre/RS – Brazil) of 4 channels that allows to obtain simultaneous records from electrical activity of 4 different muscles. A filter was used to eliminate noise in data collection.

For the record of electrical activity from the masseter muscles (right and left) and anterior temporal muscles (right and left), bipolar electrodes made of polyethylene foam with hypoallergenic medical adhesive, adherent solid gel and contacts silver-silver chloride were used (Meditrace 100 for children).

The electrodes were placed parallel to the muscle fibers in the most massive part of the muscle and a ground electrode, monopolar, was installed on the sternum bone to serve as neutral point. The analysis of each muscle was performed bilaterally. In order to minimize the variables between the first electromyographic examination and subsequent ones, it was tried to replicate electrodes installation on the same muscle place. For this, it was used a sheet of acetate with demarcations of reference points on the face of the patient (tragus, labial corner and eye corner) as well as the initial places of electrodes placement.

Patient's electromyographic evaluation was performed in three stages: S1 (before installing the plaque), S2 (after 28 days of using the non-adjusted plaque) and S3 (after 28 days of using the adjusted plaque). It was performed, at all time, bilateral EMGs of the masseter and anterior temporal muscles in the postural position of repose and maximum clenching of the jaw. Between S2 and S3, patients were advised to stay a week without using the plaque, in order to deprogram possible changes in muscular activity promoted by the non-adjusted plaque.

At all times and initially with the patient relaxed, it were obtained three acquisitions of electromyographic signal in the position of postural repose (PR) during ten seconds, and followed by 15 seconds in between from each acquisition. Subsequently, the patient was

instructed to tighten their teeth with maximum strength for five seconds, in order to record a maximum voluntary contraction (MVC).

After this period, there was an interval of one minute to allow the muscle tone to return to the normal patterns<sup>33</sup>. This record of maximal contraction was repeated three times.

Muscle activity was evaluated as root mean square - RMS from the average of signals captured and expressed in microvolts.

To standardize an EMG signal means trying to reduce the differences between the different records made in the same condition with the same subjects or with different subjects in order to make the interpretation of the data reproducible. Standardization by the maximum voluntary contraction of the SMG signal intensity is indispensable for correct analysis of the EMG signal. The EMG is an efficient method for the analysis of the stomatognathic system muscles when the proper precautions are taken a standardized protocol is followed<sup>34</sup>.

In the present work, the RMS value was normalized by calculating the percentage of muscular activity in repose, related to the maximum percentage (100%) from the MVC<sup>34</sup> applying the following formula.

$$\text{RMS standardized} = \frac{\text{media RMS in rest} \times 100}{\text{Largest RMS from MCV}}$$





## RESULTS AND DISCUSSION

Statistical analysis was performed by considering the electromyographic values. Initially, data were submitted to the Shapiro-Wilk test, in order to verify if data distribution was occurring normally. As there was no normal distribution for data, the possible statistical differences between initial assessments, after using the non-adjusted plaque and the adjusted one, were analyzed through the test of Friedman and in detail through the test from Wilcoxon. They were compared with pair's assessments. For comparison between the left and right side in each assessment for each muscle (masseter and temporal), it was used the test of Mann-Whitney. It is considered like significant values of  $\alpha=0.05$ , ie, significance level of at least 5%.

The analysis was performed with the help of Microsoft Excel 2008 (Microsoft Office system 2008) and SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) programs.

Friedman's test showed no statistically significant differences in the comparison between assessments from channels C1 (left masseter) and C4 (right anterior temporal). Since the test does not indicate where differences are located, there was a detailing by comparing the moments in pairs through Wilcoxon's test. In addition, it was used the test of Mann-Whitney, in order to compare right and left sides from each muscle in the three evaluated periods. Details of data analysis are presented in Table 1 and illustrated in Figure 1.

It can be seen, on Table 1 and Figure 1, for the right (C4) and left (C2) anterior temporal muscles, that there was an increase of muscle activity in repose when compared to the initial examination and the result from the use of resilient plaque without adjustment.

As the anterior temporal muscle is primarily responsible for condylar stability<sup>22</sup>, the increase on muscle activity would be justified by its great need for action in the mandibular positioning, in front of the interferences present in the plaque without adjustment.

Similar results were reported in the literature to the use of resilient interocclusal splints<sup>24, 35</sup>, by using resilient interocclusal splints without adjustment for 30 days in patients with DTMs<sup>35</sup> or the use of adjusted splints only in RC, by considering unfeasible to adjust the

plaque in the eccentric excursions of the jaw, as it is recommended for rigid splints<sup>23</sup>.

Even for the anterior temporal muscle, when the resilient plates were adjusted, there was a decrease on electromyographic activity in repose, with statistical significance only for the right side ( $p=0.015$ ).

When comparing the electromyographic activity of the right anterior temporal muscle (C4) with the left side (C2), it appears that there was a statistically significant difference between both sides in the beginning ( $p=0.037$ ) and after using the non-adjusted plaque for 28 days ( $p=0.040$ ). After using the adjusted plaque for 28 days, that difference was extinguished.

This proves that the proper adjustment of interocclusal splints eliminates the interferences, provides occlusal stability and improves muscular symmetry (Hums, Naeije et al., 1989). In addition, there is a symptomatology decrease of DTMs and no occlusal changes (Wright, Anderson et al. 1995). After that confirmation, it is valid to say that the use of rigid interocclusal splints or adjusted resilient ones also provokes a decrease in masticatory muscle pain on patients with DTMs<sup>30</sup>.

Also, Table 1 and Figure 1 shows, in relation to the right and left masseter muscles (C3 and C1), there was a decrease on muscular activity when compared to the initial examination and the result from the use of resilient plaque without adjustment, and after using the adjusted plaque the decrease on muscular activity became more evident. Statistical analysis showed those results are significant ( $p= 0.019$ ) only for the left side and no matter if the plaque is adjusted or not.

Similar results are found in the literature when some authors state that adjusted and rigid interocclusal splints decrease with significance the electromyographic activity from masseter and temporal muscles<sup>7, 36, 37</sup>, and those splints used to promote a balance on both left and right sides<sup>7</sup>.

Evaluating the average of the masseter and anterior temporal muscles, Friedman's test showed that there are statistically significant differences in the comparison between the assessments for both muscles. Detailed analysis, comparing the moments with the pairs

performed by Wilcoxon's test can be shown on Table 2 and illustrated on Figure 2.

It can be seen on Table 2 and Figure 2 for the right and left temporal muscle analyzed in association, that there was an increase in muscular activity when compared to the initial examination to the results of the use of resilient plaque without adjustment; after using the adjusted plaque, there was a decrease on muscular activity and that difference was statistically significant ( $p=0.035$ ).

In relation to the masseter muscle, there was a decrease on muscular activity when it is compared to the initial examination and the result of the use from resilient plaque without adjustment, and, after using the adjusted plaque the decrease on muscular activity was more evident, with a significant difference ( $p=0.43$ ) when compared to the initial value with the adjusted plaque value.

The muscular activity decrease in repose is expected when it is provided the stability from the structures of the stomatognathic system through the action of an adjusted interocclusal plaque, in a centric relation with canine and anterior disocclusion guides.

Considering that the use of adjusted resilient interocclusal splints in a centric relation with canine disocclusion guides did not cause an increase in the electromyographic activity under any measured condition, and they had a better performance in the reduction of electromyographic activity when compared to the action of non-adjusted splints, it is possible to suggest its use when there is indication of resilient splints.



## CONCLUSIONS

1. The use of adjusted resilient total interocclusal splints adjusted in RC and with canine and anterior disocclusion guides do not cause an increase in EMG activity from masseter and anterior temporal muscles and is effective in decreasing muscle activity when compared to the use of splints without adjustment.
2. When uses of resiliente interocclusal splints are indicated, they must be adjusted in centric relation with canine and anterior disocclusion guides.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Riise C, Sheikholeslam A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *J Oral Rehabil* 1982;9(5):419-25.
2. Sheikholeslam A, Holmgren K, Riise C. Therapeutic effects of the plane occlusal splint on signs and symptoms of craniomandibular disorders in patients with nocturnal bruxism. *J Oral Rehabil* 1993;20(5):473-82.
3. Oliveira W, Nakae EK. Bruxismo. In: Oliveira W, editor. *Disfunções temporomandibulares*. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 355-84.
4. Rugh JD, Barghi N, Drago CJ. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dent* 1984;51(4):548-53.
5. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil* 2008;35(7):495-508.
6. Macedo CR. Bruxismo no sono. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial* 2008;13(2):18-22.
7. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2002;29(9):810-5.
8. Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):747-52.
9. Humsi AN, Naeije M, Hippe JA, Hansson TL. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the

masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J Prosthet Dent* 1989;62(3):339-43.

10. Kawazoe Y, Kotani H, Hamada T, Yamada S. Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 1980;43(5):578-80.
11. Shi CS, Wang HY. Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. *J Oral Rehabil* 1991;18(3):253-6.
12. Gonçalves LPV, Toledo OA, Otero SAM. Relação entre bruxismo, fatores oclusais e hábitos bucais. *Dent Press J Orthod* 2010;15(2):97-104.
13. Alencar Junior FG, Bonfante G. Desordens temporomandibulares em crianças. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia* 2000;1(4):66-70.
14. Santos ECA, Bertoz FA, Pignatta LMB, Arantes FM. Avaliação clínica de sinais e sintomas da disfunção temporomandibular em crianças. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(2):29-34.
15. Pillemer FG, Masek BJ, Kaban LB. Temporomandibular joint dysfunction and facial pain in children: an approach to diagnosis and treatment. *Pediatrics* 1987;80(4):565-70.
16. Parizotto SPCOL, Rodrigues CRMD. Tratamento de bruxismo em crianças através do uso de placa de mordida e reabilitação das facetas de desgaste. *JBA: J Bras Oclus ATM & Dor Orofacial* 2004;4(13-14):6-10.
17. Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(1):CD003812.



18. American Academy of Pediatrics Dentistry. Guideline on acquired temporomandibular disorders in infants, children, and adolescents. *Pediatr Dent* 2008;30(7 Suppl):202-4.
19. Nelson SJ. Principles of stabilization bite splint therapy. *Dent Clin North Am* 1995;39(2):403-21.
20. Okeson JP. Etiologia dos distúrbios funcionais do sistema mastigatório. In: Okeson JP, editor. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 119-40.
21. Oliveira W. Placas Oclusais. In: Oliveira W, editor. *Disfunções temporomandibulares*. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 291-331.
22. Okeson JP. Anatomia funcional e a biomecânica do sistema mastigatório. In: Okeson JP, editor. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 3-21.
23. Okeson JP. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *J Am Dent Assoc* 1987;114(6):788-91.
24. Okeson JP. Temporomandibular disorders in children. *Pediatr Dent* 1989;11(4):325-9.
25. Ribeiro LP, Miassato JM, Silveira RG, Souza IPR. Bruxismo: relato de caso em criança. *JBA: J Bras Oclus ATM & Dor Orofacial* 2004;4(14-14):11-3.
26. Attanasio R. Intraoral orthotic therapy. *Dent Clin North Am* 1997;41(2):309-24.
27. Chandu A, Suvinen TI, Reade PC, Borromeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter

electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehabil* 2004;31(6):530-7.

28. Harkins S, Marteney JL, Cueva O, Cueva L. Application of soft occlusal splints in patients suffering from clicking temporomandibular joints. *Cranio* 1988;6(1):71-6.
29. Wright E, Anderson G, Schulte J. A randomized clinical trial of intraoral soft splints and palliative treatment for masticatory muscle pain. *J Orofac Pain* 1995;9(2):192-9.
30. Pettengill CA, Growney MR, Jr., Schoff R, Kenworthy CR. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1998;79(2):165-8.
31. Wright EF. Using soft splints in your dental practice. *Gen Dent* 1999;47(5):506-10, 12.
32. Henriques SEF. Efeitos de placas oclusais totais rígidas e resilientes sobre a atividade muscular noturna de pacientes com diagnóstico confirmado de parafunção. *Arquivos do Centro de Estudos do Curso de Odontologia* 1992;29(1):35-40.
33. Sorderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther* 2000;80(5):485-98.
34. Botelho AL, Gentil FH, Sforza C, da Silva MA. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. *Cranio* 2011;29(1):23-31.
35. Bettoni RS. *Efeito do uso da placa oclusal resiliente em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular: avaliação clínica e eletromiográfica* Ribeirão Preto: USP; 2009.

36. Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C, Kopp S. The effects of an occlusal splint on the electromyographic activities of the temporal and masseter muscles during maximal clenching in patients with a habit of nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 1990;17(5):447-59.
37. Carr AB, Christensen LV, Donegan SJ, Ziebert GJ. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. *J Oral Rehabil* 1991;18(2):185-91.

**TABELAS****Table 1** – Eletromyography average and statistic test results.

Channels	Assessments			<i>p</i> -value (Friedman)
	Initial	Not adjusted	Adjusted	
C1	1,2125 <sup>aA</sup>	0,9891 <sup>bA</sup>	0,9108 <sup>bA</sup>	0,019
C3	1,4463 <sup>aA</sup>	1,2611 <sup>aA</sup>	1,1400 <sup>aA</sup>	0,819
<i>p</i> -value (Mann-Whitney)	0,829	0,245	0,310	---
C2	2,0220 <sup>aA</sup>	2,0607 <sup>aA</sup>	1,7095 <sup>aA</sup>	0,212
C4	2,5892 <sup>abB</sup>	2,7343 <sup>abB</sup>	2,3114 <sup>bA</sup>	0,015
<i>p</i> -value (Mann-Whitney)	0,037	0,040	0,079	---

Averages followed by lowercase letters equally overwritten in the lines (to compare the assessments) don't show difference in itself by the Wilcoxon test at the significance level of 5%.

Averages followed by uppercase letters equally overwritten at columns don't show difference in itself by the Mann-Whitney test at the significance level of 5%.

For each muscle – left masseter: C1 and right masseter: C3; left anterior temporal: C2 and right anterior temporal: C4)

**Table 2** – Electromyography average and statistic test results to compare the assessments of each evaluated muscle.

Channels	Assessments			<i>p</i> -value (Friedman)
	Initial	Not adjusted	Adjusted	
Masseter	1.33 <sup>a</sup>	1.13 <sup>ab</sup>	1.03 <sup>b</sup>	0.043
Anterior Temporal	2.31 <sup>ab</sup>	2.40 <sup>a</sup>	2.01 <sup>b</sup>	0.035

Averages followed by equal letters overwritten in the lines (to compare the assessments) don't show difference in itself by the Wilcoxon test at the significance level of 5%.

**FIGURES**

Figure 1

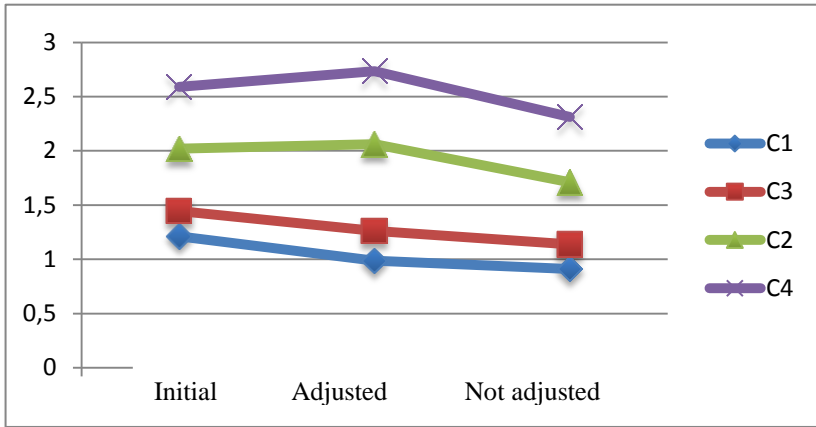
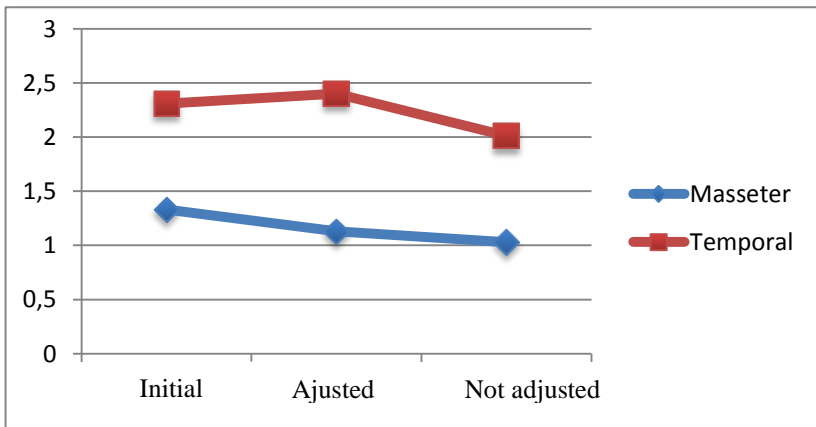


Figure 2



**READING**

**Figure 1:** Graphic representation in the form of horizontal lines of the average of the four channels at the three assessments (C1= left masseter

muscle, C2= left anterior temporal muscle, C3= right masseter muscle, C4= right anterior temporal muscle).

**Figure 2:** Graphic representation in the form of horizontal lines of the average of the two muscles at the three assessments.





#### 4 REFERÊNCIAS<sup>3</sup>

ABEKURA, H. et al. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. **J. Oral Rehabil.**, v. 22, n. 10, p. 747-752, Oct. 1995.

ALENCAR JUNIOR, F. G.; BONFANTE, G. Desordens temporomandibulares em crianças. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, v. 1, n. 4, p. 66-70, 2000.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS DENTISTRY. Guideline on acquired temporomandibular disorders in infants, children, and adolescents. **Pediatr. Dent.**, v. 30, n. 7 Suppl, p. 202-204, 2008.

ATTANASIO, R. Intraoral orthotic therapy. **Dent. Clin. North Am.**, v. 41, n. 2, p. 309-324, Apr. 1997.

BAKKE, M.; MICHLER, L.; MOLLER, E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. **Scand. J. Dent. Res.**, v. 100, n. 5, p. 284-291, Oct. 1992.

BETTONI, R. S. **Efeito do uso da placa oclusal resiliente em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular: avaliação clínica e eletromiográfica.** 2009. 153f. (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto.

BOTELHO, A. L. et al. Standardization of the electromyographic signal through the maximum isometric voluntary contraction. **Cranio**, v. 29, n. 1, p. 23-31, Jan. 2011.

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

CHANDU, A. et al. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and

patients with temporomandibular pain and dysfunction. **J. Oral Rehabil.**, v. 31, n. 6, p. 530-537, Jun. 2004.

CHRISTENSEN, L. V. Effects of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man. **J. Oral Rehabil.**, v. 7, n. 4, p. 281-288, July 1980.

FERRARIO, V. F. et al. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. **J. Oral Rehabil.**, v. 29, n. 9, p. 810-815, Sep. 2002.

GONÇALVES, L. P. V.; TOLEDO, O. A; OTERO, S. A. M. Relação entre bruxismo, fatores oclusais e hábitos bucais. **Dent. Press. J. Orthod.**, v.15,n.2, p.97-104, Mar./Apr. 2010.

HARKINS, S. et al. Application of soft occlusal splints in patients suffering from clicking temporomandibular joints. **Cranio**, v. 6, n. 1, p. 71-76, Jan. 1988.

HENRIQUES, S. E. F. Efeitos de placas oclusais totais rígidas e resilientes sobre a atividade muscular noturna de pacientes com diagnóstico confirmado de parafunção. **Arquivos do Centro de Estudos do Curso de Odontologia**, v. 29, n. 1, p. 35-40, 1992.

HOLMGREN, K. et al. The effects of an occlusal splint on the electromyographic activities of the temporal and masseter muscles during maximal clenching in patients with a habit of nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. **J. Oral Rehabil.**, v. 17, n. 5, p. 447-459, Sep. 1990.

HUMSI, A. N. et al. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. **J. Prosthet. Dent.**, v. 62, n. 3, p. 339-343, Sep. 1989.

KAWAZOE, Y. et al. Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum

clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. **J. Prosthet. Dent.**, v. 43, n. 5, p. 578-580, May 1980.

KOH, H.; ROBINSON, P. G. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. **Cochrane Database Syst Rev.**, n. 1, p. CD003812, 2003.

KOYANO, K. et al. Assessment of bruxism in the clinic. **J. Oral Rehabil.**, v. 35, n. 7, p. 495-508, July 2008.

LANDULPHO, A. B. et al. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. **J. Oral Rehabil.**, v. 31, n. 2, p. 95-98, Feb. 2004.

MACEDO, C. R. Bruxismo no sono. **Rev. Dent. Press Ortod. e Ortop. Facial**, v. 13, n. 2, p. 18-22, 2008.

MALTA, J. et al. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. **Acta Ortop. Bras.**, v. 14, n. 2, p. 106-107, 2006.

NASCIMENTO, L. L. et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation. **Sleep Breath**, v. 12, n. 3, p. 275-280, Aug. 2008.

NELSON, S. J. Principles of stabilization bite splint therapy. **Dent. Clin. North Am.**, v. 39, n. 2, p. 403-421, Apr. 1995.

OKESON, J. P. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 114, n. 6, p. 788-791, Jun. 1987.

OKESON, J. P. Temporomandibular disorders in children. **Pediatr. Dent.**, v. 11, n. 4, p. 325-329, Dec. 1989.

OKESON, J. P. Etiologia dos distúrbios funcionais do sistema mastigatório. In: OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000. p.119-140.

OLIVEIRA, W. Placas Oclusais. In: OLIVEIRA, W. **Disfunções temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p.291-331.

OLIVEIRA, W.; NAKAE, E. K. Bruxismo. In: OLIVEIRA, W. **Disfunções temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p.355-384.

PARIZOTTO, S. P. C. O. L.; RODRIGUES, C. R. M. D. Tratamento de bruxismo em crianças através do uso de placa de mordida e reabilitação das facetas de desgaste. **JBA: J. Bras. Oclus. ATM & Dor Orofacial**, v. 4, n. 13-14, p. 6-10, 2004.

PETTENGILL, C. A. et al. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. **J. Prosthet. Dent.**, v. 79, n. 2, p. 165-168, Feb. 1998.

PILLEMER, F. G.; MASEK, B. J.; KABAN, L. B. Temporomandibular joint dysfunction and facial pain in children: an approach to diagnosis and treatment. **Pediatrics**, v. 80, n. 4, p. 565-570, Oct. 1987.

PORTNEY, L. G. Eletromiografia e teste de velocidade de condução nervosa. In: O'SULLIVAN, S. B. e SCHIMITZ, T. J. **Fisioterapia avaliação e tratamento**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004. p.213-256.

RIBEIRO, L. P. et al. Bruxismo: relato de caso em criança. **JBA: J. Bras. Oclus ATM & Dor Orofacial**, v. 4, n. 14-14, p. 11-13, 2004.

RIISE, C.; SHEIKHOLESLAM, A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. **J. Oral Rehabil.**, v. 9, n. 5, p. 419-425, Sep. 1982.

RUGH, J. D.; BARGHI, N.; DRAGO, C. J. Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. **J. Prosthet. Dent.**, v. 51, n. 4, p. 548-553, Apr. 1984.

SANTOS, E. C. A. et al. Avaliação clínica de sinais e sintomas da disfunção temporomandibular em crianças. **Rev. Dent. Press. Ortodon. Ortop. Facial**, v. 11, n. 2, p. 29-34, 2006.

SHEIKHOESLAM, A.; HOLMGREN, K.; RIISE, C. Therapeutic effects of the plane occlusal splint on signs and symptoms of craniomandibular disorders in patients with nocturnal bruxism. **J. Oral Rehabil.**, v. 20, n. 5, p. 473-482, Sep. 1993.

SHI, C. S.; WANG, H. Y. Influence of an occlusal splint on integrated electromyography of the masseter muscles. **J. Oral Rehabil.**, v. 18, n. 3, p. 253-256, May 1991.

SORDERBERG, G. L.; KNUTSON, L. M. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. **Phys. Ther.**, v. 80, n. 5, p. 485-498, 2000.

TRUELOVE, E. et al. The efficacy of traditional, low-cost and nonsplint therapies for temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 137, n. 8, p. 1099-1107; quiz 1169, Aug. 2006.

WRIGHT, E.; ANDERSON, G.; SCHULTE, J. A randomized clinical trial of intraoral soft splints and palliative treatment for masticatory muscle pain. **J. Orofac. Pain**, v. 9, n. 2, p. 192-199, Spring 1995.

WRIGHT, E. F. A simple technique for adjusting and polishing a soft splint. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 129, n. 9, p. 1287-1289, Sep. 1998.

WRIGHT, E. F. Using soft splints in your dental practice. **Gen. Dent.**, v. 47, n. 5, p. 506-510, 512, Sep./Oct. 1999.



## **APÊNDICE A**

### **METODOLOGIA EXPANDIDA**

#### **1. Considerações gerais**

O projeto desta pesquisa foi avaliado e aprovado pelo do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFSC sob número 326/2008 (anexo C).

Os participantes foram selecionados junto ao corpo discente do Curso de Graduação em Odontologia da UFSC bem como entre os pacientes em tratamento na clínica de adolescentes da disciplina de Odontopediatria do Curso de Graduação em Odontologia da UFSC.

Os pacientes ou seus responsáveis foram informados e esclarecidos sobre os procedimentos adotados nesta pesquisa, e sua participação autorizada pela assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B).

#### **2. Casuística**

A amostra foi constituída por 20 indivíduos de ambos os sexos sendo 14 mulheres e 6 homens, sem distinção de raça ou cor, com idade entre 09 e 29 anos, com bruxismo, sem sinais ou sintomas de DTM, avaliados através de exame clínico intra-oral e anamnese.

No exame clínico foram considerados sujeitos aptos a participar da amostra, aqueles que apresentaram facetas de desgaste coincidentes nos movimentos protrusivos e/ou laterais da mandíbula.

Na anamnese foi avaliada a autopercepção do hábito de ranger, apertar ou bater continuamente uma arcada contra a outra. Foi considerada a informação de outros sobre a emissão de sons pelos contatos dentários durante o sono, bem como da associação destes sinais com eventual instabilidade emocional, sendo considerados como sujeitos aptos a participar da amostra, aqueles que apresentaram pelo menos duas destas características.

### 3. Confeção das placas resilientes

Foram confeccionadas placas resilientes de silicone adaptadas à maxila dos pacientes e recomendado o seu uso noturno por 28 dias.

Inicialmente os pacientes tiveram sua arcada superior moldada com hidrocolóide irreversível (Jeltrate - Dentsplay Ind e Com Ltda – Petrópolis/RJ/BR). O recipiente com o material foi agitado para afofar o pó e posteriormente as porções indicadas foram retiradas com uma colher apropriada e os excessos removidos com espátula. Para cada colher de pó adicionou-se  $\frac{1}{3}$  da medida de água à temperatura de aproximadamente 21°C.

As moldeiras utilizadas foram do tipo Vernes de aço inox, selecionadas de acordo com a arcada superior do paciente.

O paciente foi orientado a enxaguar a boca com água e posteriormente os dentes foram secos com ar. O material foi espatulado durante 1min até adquirir consistência cremosa e posteriormente foi levado à moldeira selecionada. Parte deste material foi aplicada sobre as faces oclusais dos dentes a serem moldados e em seguida a moldeira carregada foi posicionada, centralizada e assentada sobre os dentes com leve pressão e mantida até que a viscosidade desaparecesse (tempo de geleificação). Após a geleificação, a impressão foi desencaxada e retirada da boca. O molde obtido foi enxaguado em água corrente e pulverizado com hipoclorito de sódio a 1%; após 10min foi lavado e o excesso de água removido com jatos de ar, mantendo a superfície úmida (Foto 1).



Foto 1: Molde em hidrocolóide irreversível.



O vazamento do molde foi realizado com gesso pedra (Herodent-Solirock – Vigodent Ind e Com Ltda – Bonsucesso/RJ/BR) na proporção de 100 gramas de pó para 30 mililitros de água por peso. A quantidade necessária de água foi colocada numa tigela de borracha limpa e o gesso foi acrescentado vagarosamente para permitir a absorção de água durante 20s. A mistura foi espatulada durante 1min e na sequência o gesso foi vazado sobre o molde com o auxílio de vibrador (Knebel produtos dentários – Porto Alegre/RS/BR).

Após 30min o modelo foi retirado do molde e desgastado em recortador de gesso (Metalvander, Piracicaba/SP/BR) na região posterior até 2mm além do último molar e nas vestibulares até a região correspondente ao fundo de sulco. Na sequência, a base do modelo foi igualmente desgastada até perfurar a região correspondente ao palato.

O modelo foi posicionado em um plastificador a vácuo modelo Plast-vac P5 (Bio-art Equipamentos Odontológicos Ltda – São Carlos/SP-BR) e uma placa de silicone com 3,0mm de espessura (Heiman Com Imp Exp Ltda – São Bernardo do Campo/SP-BR) foi colocada no suporte apropriado, fixada e, depois de aquecida, moldada por sucção sobre o modelo (Foto 2)



Foto 2: Placa resiliente na máquina à vácuo.

Após a plastificação as placas foram recortadas por vestibular no limite correspondente ao fundo de sulco e foi deixada uma margem de aproximadamente 5mm além do limite cervical dos dentes por

palatal. Todas as margens apresentaram um bisel voltado para a mucosa. Estes recortes visam aumentar a retentividade das placas (Foto 3).



Foto 3: Placa resiliente recortada

As placas tiveram sua adaptação testada na boca do respectivo paciente e qualquer sinal de desconforto foi solucionado através de desgastes apropriados ou pela repetição dos passos da confecção.

Nesta etapa inicial as placas foram instaladas e utilizadas pelos pacientes durante vinte e oito (28) noites sem qualquer ajuste na superfície oclusal.

#### **4. Ajuste oclusal das placas**

Para a realização da segunda etapa da pesquisa, as placas foram ajustadas até apresentar contatos bilaterais simultâneos em todos os dentes sobre a placa em relação cêntrica (RC) e com guias de desocclusão anterior e canina.

A relação cêntrica de cada paciente foi determinada através da técnica de manipulação bilateral da mandíbula (OKESON, J.P., 2000), realizada inicialmente sem a placa para que o paciente se habituassem ao movimento e pudesse apresentar o máximo de relaxamento muscular. Posteriormente a manipulação foi repetida com a placa posicionada na boca.

A manipulação em RC foi realizada e os contatos marcados com fita tipo Accufilm (Parkel Ink.-Edgewood/NY/USA) (Foto 4) foram ajustados por desgaste (Foto 5) até o estabelecimento de contatos bilaterais simultâneos de todos os dentes presentes sobre a placa, em RC. Na região dos caninos o desgaste foi feito deixando-se plana a superfície do contato até a borda palatal. Por vestibular do contato foi deixado um plano inclinado para permitir o estabelecimento das guias de desocclusão. O paciente foi orientado a realizar excursões laterais e protrusivas a partir da RC com o objetivo de demarcar as guias de desocclusão anterior e canina. Deste modo o movimento protrusivo foi orientado pelo contato dos dentes anteriores inferiores em uma superfície anterior inclinada, porém plana da placa, o que promoveu a desocclusão de todos os dentes posteriores. No movimento lateral o contato ocorreu entre o canino inferior e um plano inclinado na região do canino superior, desocluindo todos os dentes no lado de trabalho ou balanceio, caracterizando a guia canina.



Foto 4: Marcação de contato com Accu film.



Foto 5: Ajuste da placa resiliente.

## 5. Eletromiografia

Os registros eletromiográficos foram realizados em um aparelho Miotool 400 Biotrainer Miograph 4 SDS 500 (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda – Porto Alegre/RS – BR) (Foto 6) de 4 canais que permite a obtenção simultânea de registros da atividade elétrica de 4 músculos distintos. Também foi utilizado um filtro para eliminação de ruídos na obtenção de dados.



Foto 6: Eletromiógrafo Miotool 400 Biotrainer Miographi 4 SDS 500.

Para o registro da atividade elétrica dos músculos masseter (direito e esquerdo) e temporal anterior (direito e esquerdo) foram utilizados eletrodos bipolares confeccionados em espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalergênico, gel sólido aderente e contatos de prata-cloreto de prata (Meditrace 100 infantil).

Nos locais da colocação dos eletrodos foi realizada uma limpeza com gaze umedecida com álcool 70° para remoção de impurezas e/ou substâncias oleosas da pele.

Os eletrodos foram posicionados paralelamente às fibras musculares (Foto 7) na parte mais volumosa dos músculos e um eletrodo terra, monopolar, foi instalado no osso esterno para servir como ponto neutro (Foto 8). A análise de cada músculo foi realizada bilateralmente (Foto 9).



Foto 7: Eletrodos posicionados paralelamente às fibras musculares.



Foto 8: Eletrodo em ponto neutro.



Foto 9: Aquisições com eletromiógrafo.

## 6. Confeção da placa de acetato

Com o objetivo de diminuir as variáveis entre o primeiro exame eletromiográfico e os subsequentes, se buscou reproduzir a instalação dos eletrodos sobre o mesmo local do músculo. Para isso foi utilizada uma folha de acetato com demarcações de pontos de referência existentes na face do paciente, bem como dos locais de colocação dos eletrodos.

No primeiro exame eletromiográfico os eletrodos foram posicionados na parte mais volumosa e seguindo a orientação das fibras de cada músculo. Com o auxílio de uma régua orientada no longo eixo dos eletrodos e passando pelo centro dos pólos dos mesmos, seus extremos foram demarcados com um ponto, utilizando uma caneta marcadora permanente (Foto 10). Após a instalação inicial dos eletrodos da maneira descrita, os pontos correspondentes aos extremos dos eletrodos foram demarcados na face do pacientes (Fotos 11 e 12). Uma folha de acetato foi adaptada manualmente sobre cada lado do rosto do paciente e sobre esta lâmina foram marcados os pontos de referência correspondentes ao tragus, canto do olho e comissura labial dos indivíduos. Foram também registrados nela os pontos correspondentes aos extremos dos eletrodos (Foto 13). Por fim um instrumento reto aquecido foi utilizado para provocar pequenas perfurações nos pontos correspondentes aos extremos dos eletrodos (Foto 14).

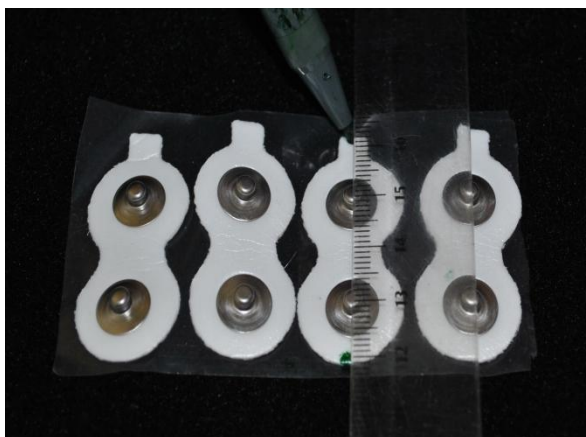


Foto 10: Marcação nos extremos dos eletrodos.



Foto 11: Marcação na paciente dos extremos do eletrodo.



Foto 12: Paciente com pontos dos extremos dos eletrodos demarcados.





Foto 13: Marcação dos pontos de referência na folha de acetato.

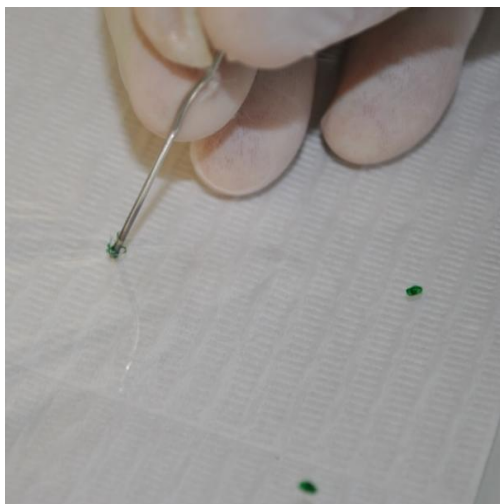


Foto 14: Perfuração da placa de acetato nos pontos marcados.

Nos exames subsequentes a lâmina de acetato foi adaptada à face do paciente seguindo a orientação dos pontos fixos de referência (tragus, comissura labial e canto do olho). Através das perfurações se marcou na face do paciente os pontos correspondentes aos extremos dos eletrodos utilizados no exame inicial (Foto 15). Isto permitiu a

instalação dos eletrodos na mesma localização em todos os procedimentos eletromiográficos realizados (Fotos 16 e 17).



Foto 15: Transposição da posição dos eletrodos da placa de acetato para a face da paciente.



Foto 16: Colocação dos eletrodos segundo orientação dos pontos demarcados.



Foto 17: Colocação dos eletrodos segundo orientação dos pontos demarcados.

## 7. Uso da placa e eletromiografia

Os pacientes foram avaliados em 3 momentos: T1, T2 e T3.

- T1: Antes da instalação da placa:
  - EMG bilateral de masseter e temporal anterior nas posições de repouso postural e apertamento máximo da mandíbula.
- T2: Após 28 dias de uso da placa não ajustada:
  - EMG bilateral de masseter e temporal anterior nas posições de repouso postural e apertamento máximo da mandíbula. Após este período a placa foi ajustada em RC e o paciente orientado a ficar uma semana sem utilizar a placa com o objetivo de desprogramar as possíveis alterações da atividade muscular promovidas pela placa sem ajuste.
- T3: Após 28 dias de uso da placa ajustada:

- EMG bilateral de masseter e temporal anterior nas posições de repouso postural e apertamento máximo da mandíbula.

Os exames foram realizados em um ambiente sem interferência de aparatos elétricos cujo funcionamento poderia interferir na captação dos sinais eletromiográficos.

Os pacientes foram acomodados na cadeira odontológica com o tronco e a cabeça na posição ereta e os braços apoiados na cadeira, e foram orientados a permanecerem calmos, com os olhos fechados e evitando piscar, o que poderia interferir no registro do sinal eletromiográfico.

Em todos os tempos, inicialmente, com o paciente relaxado, foram obtidas três aquisições do sinal eletromiográfico na posição de repouso postural (RP), durante dez segundos, respeitando-se quinze segundos de intervalo entre cada aquisição.

Posteriormente, o paciente foi orientado a apertar seus dentes com o máximo de força durante cinco segundos para que fosse registrada a contração voluntária máxima (CVM). Após este período foi respeitado um intervalo de um minuto para possibilitar a volta do tônus muscular aos padrões normais (SORDERBERG; KNUTSON 2000). Este registro de contração máxima foi repetido por três vezes.

Nos três momentos de avaliação (T1, T2 e T3) o procedimento realizado foi o mesmo.

A atividade muscular foi avaliada como valor quadrático médio – RMS (*root mean square*) da média dos sinais captados expressa em microvolt.

## **8. Seleção dos dados eletromiográficos**

Com o intuito de melhorar a análise dos dados obtidos, foram eliminados o primeiro e o último segundo de cada aquisição, correspondentes ao comando para o paciente iniciar o movimento e ao momento final onde poderia haver diminuição da atividade muscular. Assim, foram analisados oito segundos nas aquisições em repouso e três segundos na aquisição da CVM.

Nas aquisições em RP, foi selecionado por meio dos valores do RMS de cada aquisição o segundo no qual a média dos valores representou a menor atividade muscular e foi calculada a média das três aquisições. Nas aquisições em CVM foi selecionado o segundo que apresentou valor de RMS correspondente à maior atividade muscular entre as três aquisições.

## 9. Normalização

A normalização dos sinais eletromiográficos é um método que visa reduzir as diferenças entre as aquisições realizadas em condições semelhantes para que os dados possam ser reproduzíveis. Pode ser entre diferentes aquisições com o mesmo sujeito ou entre sujeitos diferentes. A normalização dos sinais eletromiográficos pela CVM é importante na avaliação e análise dos potenciais eletromiográficos (BOTELHO *et al.*, 2011).

No presente trabalho foi realizado o cálculo do percentual de atividade muscular em repouso em relação ao percentual máximo (100%) da CVM (BOTELHO *et al.*, 2011).

O valor RMS normalizado foi calculado aplicando-se a seguinte fórmula:

O valor RMS normalizado foi calculado aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\text{RMS normalizado} = \frac{\text{Média do RMS de repouso} \times 100}{\text{Maior RMS da CVM}}$$

## 10. Análise estatística

A análise estatística foi realizada considerando os valores eletromiográficos. Inicialmente os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar se a distribuição dos dados ocorria de forma

normal. Como não houve distribuição normal para os dados, as possíveis diferenças estatísticas entre as avaliações iniciais, após o uso da placa sem ajuste e do uso da placa ajustada foram analisadas por meio do teste de Friedman e o detalhamento por meio do teste de Wilcoxon comparados as avaliações aos pares. Para comparação entre os lados esquerdo e direito, em cada avaliação, para cada músculo (masseter e temporal), utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Consideraram-se significativos os valores de  $\alpha=0,05$ , ou seja, nível de significância de no mínimo 5%.

A análise foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2008 (Microsoft Office system 2008) e SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Os valores eletromiográficos estão divididos em quatro canais (C1, C2, C3 e C4) e três avaliações (inicial, após a instalação da placa sem ajuste e após ajuste da placa). Cada canal corresponde a um músculo sendo C1 o músculo masseter esquerdo, C2 o músculo temporal esquerdo, C3 o músculo masseter direito e C4 o músculo temporal direito.

## **APÊNDICE B**

### **DETALHAMENTO DO TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

#### **1. INTRODUÇÃO**

O objetivo desta investigação, *in vivo*, foi avaliar através de EMG, a atividade muscular do masseter e do temporal anterior em posição postural de repouso e apertamento máximo da mandíbula, antes e após o uso de placas interoclusais totais resilientes ajustadas ou não em RC e com guias de desocclusão canina..

A análise estatística foi realizada considerando os valores eletromiográficos. Inicialmente os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar se a distribuição dos dados ocorria de forma normal. Como não houve distribuição normal para os dados, as possíveis diferenças estatísticas entre as avaliações iniciais, após o uso da placa sem ajuste e do uso da placa ajustada foram analisadas por meio do teste de Friedman e o detalhamento por meio do teste de Wilcoxon comparados as avaliações aos pares. Para comparação entre os lados esquerdo e direito, em cada avaliação, para cada músculo (masseter e temporal), utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Consideraram-se significativos os valores de  $\alpha=0,05$ , ou seja, nível de significância de no mínimo 5%.

A análise foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2008 (Microsoft Office system 2008) e SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

#### **2. RESULTADOS**

##### **2.1. Avaliação individual bilateral dos músculos masseter e temporal anterior**

A presente análise é constituída por 240 valores de tensão muscular dos músculos masseter e temporal (direito e esquerdo) de 20 pacientes avaliados em três momentos (inicial, após o uso da placa resiliente sem ajuste e após ajuste da placa) em percentual da atividade

EMG em repouso em relação à atividade EMG da contração voluntária máxima.

## 2.2. Análise descritiva

Os valores eletromiográficos estão divididos em quatro canais (C1, C2, C3 e C4) e três avaliações (inicial, após a instalação da placa sem ajuste e após ajuste da placa). A TAB. 1 apresenta a estatística descritiva dos dados.

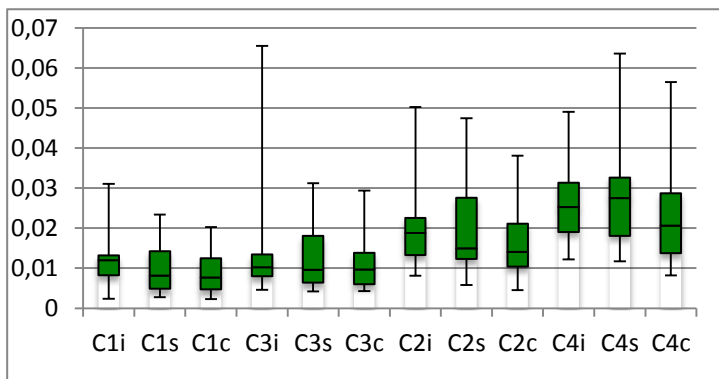
**Tabela 3** – Médias eletromiográficas, desvios-padrão (DP), valores mínimo e máximo, percentis P1, P2 e P3 dos dados avaliados (percentual de  $\mu\text{V}$ ).

Canal	Avaliação	Média	DP	Mínimo	Máximo	Percentis		
						25°	50° (Mediana)	75°
C1	Inicial	1.2125	0.66480	0.24	3.11	0.7454	1.1995	1.3793
	Sem ajuste	0.9891	0.60496	0.28	2.34	0.4679	0.8197	1.4344
	Com ajuste	0.9108	0.53471	0.23	2.03	0.4619	0.7755	1.2904
C3	Inicial	1.4463	1.34136	0.46	6.55	0.7824	1.0320	1.3752
	Sem ajuste	1.2611	0.77887	0.42	3.12	0.6467	0.9599	1.8265
	Com ajuste	1.1400	0.69110	0.43	2.94	0.5909	0.9735	1.4124
C2	Inicial	2.0220	1.04763	0.81	5.03	1.2625	1.8840	2.3274
	Sem ajuste	2.0607	1.22882	0.58	4.75	1.2144	1.5024	2.9717



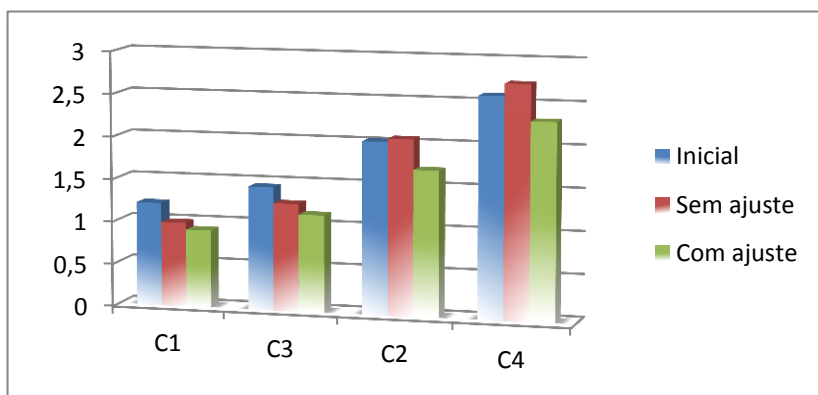
	Com ajuste	1.7095	0.97062	0.45	3.81	1.0069	1.4162	2.7060
	Inicial	2.5892	0.99007	1.22	4.91	1.7806	2.5268	3.2303
C4	Sem ajuste	2.7343	1.20261	1.17	6.36	1.7669	2.7564	3.3486
	Com ajuste	2.3114	1.17636	0.82	5.65	1.3109	2.0656	2.9729

As FIG. 3 e 4 ilustram os dados apresentados na TAB. 3.



**Figura 3** - Gráfico de dispersão (Box-plot) mostrando a distribuição dos dados avaliados neste estudo.

Observa-se, na FIG. 3, a variabilidade dos dados dos quatro canais nas três avaliações. As “caixas” (Box) representam 50% dos dados observados, as linhas nas extremidades das “caixas” representam o valor estatístico mínimo e máximo, e as linhas que cortam as “caixas” representam a mediana de cada grupo. Portanto, pode-se afirmar que quanto menor a “caixa” mais concentrados são os dados representativos desse grupo.



**Figura 4:** Representação gráfica, na forma de barras verticais, das médias eletromiográficas dos quatro canais nas três avaliações.

### 2.3. Resultado da análise estatística

O teste de Friedman mostrou que há diferença significativamente estatística na comparação entre as avaliações dos canais C1 e C4. Como o teste não indica onde as diferenças estão localizadas procedeu-se o detalhamento, comparando-se os momentos aos pares, por meio do teste de Wilcoxon. Além disso, foi utilizado o teste de Mann-Whitney para comparar os lados direito e esquerdo de cada músculo nos três momentos avaliados. Os dados do detalhamento da análise são apresentados na TAB. 4.

**Tabela 4** – Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos.

Canais	Avaliações			<i>p</i> -valor (Friedman)
	Inicial	Sem ajuste	Com ajuste	
C1	1,2125 <sup>aA</sup>	0,9891 <sup>bA</sup>	0,9108 <sup>bA</sup>	0,019
C3	1,4463 <sup>aA</sup>	1,2611 <sup>aA</sup>	1,1400 <sup>aA</sup>	0,819
<i>p</i> -valor (Mann-Whitney)	0,829	0,245	0,310	---
C2	2,0220 <sup>aA</sup>	2,0607 <sup>aA</sup>	1,7095 <sup>aA</sup>	0,212
C4	2,5892 <sup>abB</sup>	2,7343 <sup>abB</sup>	2,3114 <sup>bA</sup>	0,015
<i>p</i> -valor (Mann-Whitney)	0,037	0,040	0,079	---

Médias seguidas por letras MINÚSCULAS sobrescritas iguais, nas linhas (para comparação entre as avaliações), não diferem entre si pelo teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5%.

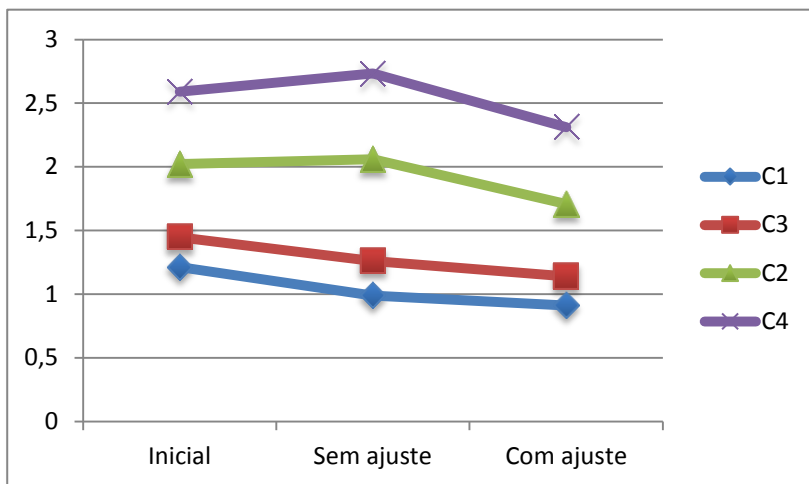
Médias seguidas por letras MAIÚSCULAS sobrescritas iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Mann-Whitney, ao nível de significância de 5%.

Para cada músculo – Masseter esquerdo: C1 e Masseter direito: C3, Temporal anterior esquerdo: C2 e Temporal anterior direito: C4.

Observa-se na TAB. 4, por meio das letras minúsculas sobrescritas, que não há diferença estatisticamente significativa entre as avaliações para os canais C2 ( $p=0,819$ ) e C3 ( $p=0,212$ ). Contudo, há diferença estatisticamente significativa entre as avaliações para os canais C1 ( $p=0,019$ ) e C4 ( $p=0,015$ ). No canal C1 houve uma redução dos valores eletromiográficos após o uso da placa resiliente com e sem ajuste. Nota-se ainda, que no grupo C4 a diferença ocorreu pois houve um aumento dos valores da eletromiografia quando a placa foi utilizada sem ajuste e uma redução nos valores quando a placa foi ajustada.

Nota-se ainda, por meio das letras maiúsculas sobrescritas, que não há diferença entre os lados direito e esquerdo para o músculo masseter. Para o músculo temporal, há diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo na avaliação inicial e após o uso da placa resiliente sem ajuste. Contudo, quando a placa foi ajustada não há mais diferença estatisticamente significativa entre os lados para o músculo temporal.

Os resultados da TAB. 4 podem ser mais bem evidenciados na FIG. 5.



**Figura 5:** Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos quatro canais nas três avaliações. (C1= masseter esquerdo, C2= temporal anterior esquerdo, C3= masseter direito, C4= temporal anterior direito).

#### 2.4. Avaliação conjunta dos músculos masseter e temporal anterior

A presente análise é constituída por 120 valores de tensão muscular dos músculos masseter (média dos canais C1 e C3) e temporal (média dos canais C2 e C4) de 20 pacientes avaliados em três momentos (inicial, após o uso da placa resiliente sem ajuste e após ajuste da placa) em percentual da atividade EMG em repouso em relação à atividade EMG da contração voluntária máxima.

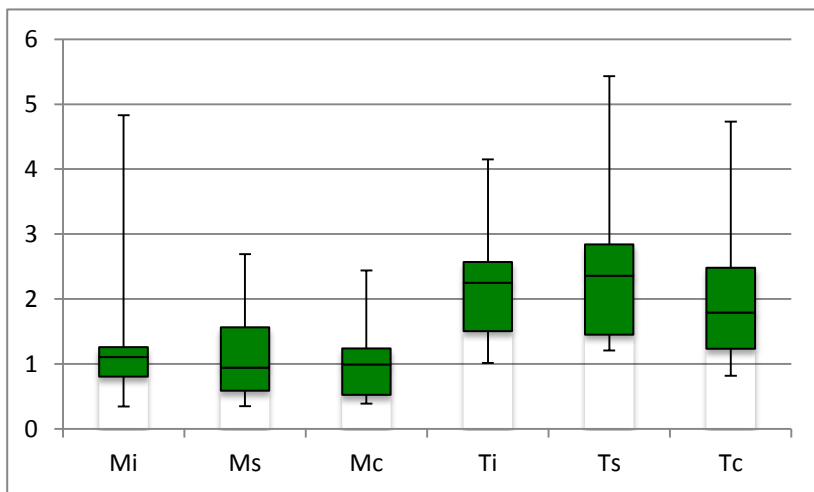
#### 2.5. Análise descritiva

Os valores eletromiográficos estão divididos em dois músculos (masseter e temporal) e três avaliações (inicial, após a instalação da placa sem ajuste e após ajuste da placa). A TAB. 5 apresenta a estatística descritiva dos dados.

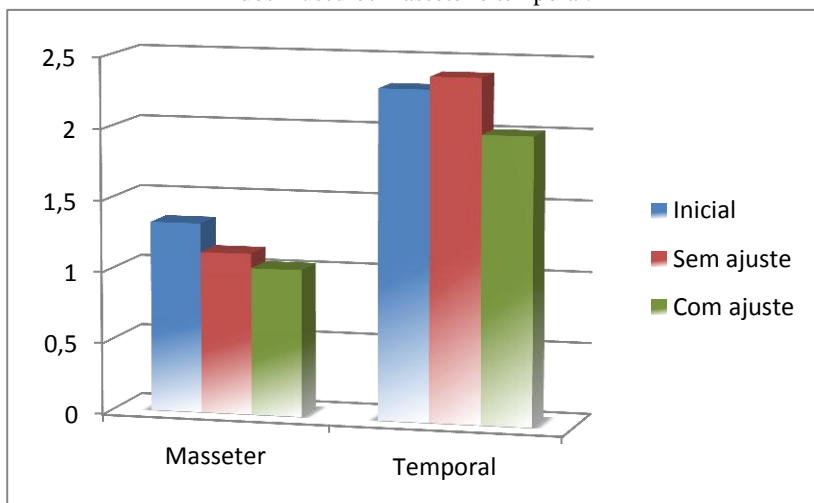
**Tabela 5** – Médias eletromiográficas, desvios-padrão (DP), valores mínimo e máximo, percentis P1, P2 e P3 dos dados avaliados.

Músculo	Avaliação	Média	DP	Mínimo	Máximo	Percentis		
						25°	50° (Mediana)	75°
Masseter	Inicial	1.33	0.98	0.35	4.83	0.7 8	1.10	1.29
	Sem ajuste	1.13	0.67	0.35	2.69	0.5 9	0.94	1.59
	Com ajuste	1.03	0.58	0.39	2.44	0.5 1	0.99	1.28
Temporal	Inicial	2.31	0.93	1.01	4.15	1.4 9	2.25	2.70
	Sem ajuste	2.40	1.11	1.21	5.43	1.4 3	2.36	3.00
	Com ajuste	2.01	1.01	0.82	4.73	1.2 2	1.79	2.59

As FIG. 6 e 7 ilustram os dados apresentados na TAB. 5.



**Figura 6** - Gráfico de dispersão (Box-plot) mostrando a distribuição dos dados dos músculos masseter e temporal.



**Figura 7:** Representação gráfica, na forma de barras verticais, das médias eletromiográficas dos dois músculos nas três avaliações.





## Resultado da análise estatística

O teste de Friedman mostrou que há diferença significativamente estatística na comparação entre as avaliações para os dois músculos avaliados. O detalhamento da análise, comparando os momentos aos pares, por meio do teste de Wilcoxon é apresentado na TAB. 6.

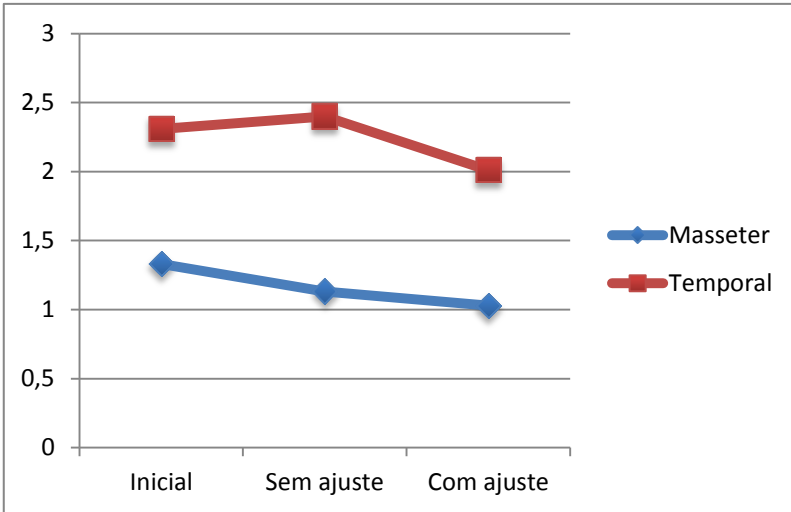
**Tabela 6** – Médias eletromiográficas e resultados dos testes estatísticos para comparação entre as avaliações para cada músculo avaliado.

Canais	Avaliações			<i>p</i> -valor (Friedman)
	Inicial	Sem ajuste	Com ajuste	
Masseter	1.33 <sup>a</sup>	1.13 <sup>ab</sup>	1.03 <sup>b</sup>	0.043
Temporal	2.31 <sup>ab</sup>	2.40 <sup>a</sup>	2.01 <sup>b</sup>	0.035

Médias seguidas por letras iguais sobrescritas, nas linhas (para comparação entre as avaliações), não diferem entre si pelo teste de Wilcoxon, ao nível de significância de 5%.

Observa-se na TAB. 6, por meio das letras sobrescritas, há diferença estatisticamente significativa entre as avaliações para os músculos masseter ( $p=0,043$ ) e temporal ( $p=0,035$ ). No músculo masseter houve uma redução significativamente estatística nos valores eletromiográficos após o uso da placa resiliente com ajuste em comparação com os dados iniciais. Nota-se ainda, que no músculo temporal a diferença ocorreu pois houve um aumento dos valores da eletromiografia quando a placa foi utilizada sem ajuste e uma redução nos valores quando a placa foi ajustada, havendo diferença estatisticamente significante entre elas.

Os resultados da TAB. 6 podem ser mais bem evidenciados na FIG. 8.



**Figura 8:** Representação gráfica na forma de linhas horizontais das médias dos dois músculos nas três avaliações.

## APÊNDICE C

### TABELAS COM RESULTADOS DA AQUISIÇÃO

#### DOS EXAMES ELETTROMIOGRÁFICOS

**Tabela 7:** Percentual da média dos valores eletromiográficos na posição postural de repouso ( $\mu\text{V}$ ) em relação ao valor eletromiográfico da maior contração voluntária máxima ( $\mu\text{V}$ )

Paciente número 8													
REPOUSO							CONTRAÇÃO MÁXIMA						
	C1	% da Máxima	C2	% da Máxima	C3	% da Máxima	C4	% da Máxima		C1	C2	C3	C4
Dia 1	Aq 1	2,6		3,2	4,4		4,1		Aq 1	212,9	140,1	287,7	94,5
	Aq 2	2,7		4,0	4,3		4,6		Aq 2	159,3	115,2	206,9	99,9
	Aq 3	2,5		3,8	3,3		3,7		Aq 3	161,7	122,1	204,6	97,1
	Média	2,6	<b>1,22%</b>	3,7	4,0	<b>2,62%</b>	4,1	<b>4,14%</b>		212,9	140,2	287,7	99,9

	C1	% da Máxima	C2	% da Máxima	C3	% da Máxima	C4	% da Máxima				C1	C2	C3	C4
Dia 2	Aq 1	2,8	8,3	5,7	3,5				Aq 1	195,1	162,1	299,7	118,5		
	Aq 2	2,8	7,9	5,4	3,9				Aq 2	129,9	142,7	222,0	101,0		
	Aq 3	2,7	6,9	5,1	3,8				Aq 3	110,5	128,1	131,2	88,7		
	Média	2,8	<b>1,42%</b>	7,7	<b>4,75%</b>	5,4	<b>1,80%</b>	3,7	<b>3,15%</b>						
Dia 3	Aq 1	3,0	6,3	3,7	3,5				Aq 1	165,9	199,0	364,2	148,1		
	Aq 2	2,8	6,1	3,5	3,5				Aq 2	163,7	177,2	407,7	162,0		
	Aq 3	2,7	6,1	3,7	3,7				Aq 3	102,3	150,0	186,2	121,3		
	Média	2,8	<b>1,71%</b>	6,2	<b>3,10%</b>	3,6	<b>0,99%</b>	3,6	<b>2,20%</b>						

C1- masseter esquerdo; C2 – temporal esquerdo; C3 – masseter direito; C4 – temporal anterior direito.

### TABELAS DOS DADOS ELETROMIOGRÁFICOS

**Tabela 8:** Percentuais dos valores eletromiográficos da posição de repouso postural em relação aos valores eletromiográficos da contração voluntária máxima do músculo masseter direito e esquerdo e média dos percentuais.

Masseter - Inicial				Masseter - Placa sem ajuste				Masseter - Placa com ajuste			
Paciente	C1	C3	Média	Paciente	C1	C3	Média	Paciente	C1	C3	Média
1	0,87%	0,77%	0,82%	1	0,51%	0,64%	0,58%	1	0,46%	0,55%	0,50%
2	1,26%	0,88%	1,07%	2	1,20%	0,88%	1,04%	2	0,76%	1,23%	1,00%
3	1,41%	1,08%	1,25%	3	1,14%	1,04%	1,09%	3	1,33%	1,10%	1,22%
4	1,18%	0,91%	1,04%	4	0,79%	1,15%	0,97%	4	0,87%	1,37%	1,12%
5	1,28%	0,96%	1,12%	5	0,45%	0,55%	0,50%	5	0,36%	0,43%	0,39%
6	1,29%	0,98%	1,14%	6	1,44%	2,25%	1,85%	6	2,03%	2,57%	2,30%
7	0,71%	0,82%	0,76%	7	0,66%	0,64%	0,65%	7	0,76%	0,70%	0,73%
8	1,22%	1,39%	1,31%	8	1,42%	1,80%	1,61%	8	1,71%	0,89%	1,30%

9	1,85%	2,13%	1,99%	9	1,54%	2,39%	1,97%	9	1,31%	1,90%	1,61%
10	1,02%	1,16%	1,09%	10	0,85%	0,86%	0,85%	10	0,79%	1,43%	1,11%
11	0,64%	0,70%	0,67%	11	0,38%	0,45%	0,41%	11	0,23%	0,63%	0,43%
12	2,21%	2,85%	2,53%	12	2,27%	3,12%	2,69%	12	1,94%	2,94%	2,44%
13	1,25%	1,23%	1,24%	13	0,71%	0,65%	0,68%	13	0,48%	0,59%	0,53%
14	1,77%	2,27%	2,02%	14	1,45%	1,65%	1,55%	14	1,23%	1,59%	1,41%
15	1,06%	1,10%	1,08%	15	0,61%	1,22%	0,91%	15	0,65%	1,33%	0,99%
16	0,30%	0,59%	0,44%	16	0,33%	0,66%	0,49%	16	0,28%	0,61%	0,44%
17	1,06%	1,33%	1,20%	17	0,98%	1,83%	1,41%	17	0,86%	0,83%	0,84%
18	0,24%	0,46%	0,35%	18	0,28%	0,42%	0,35%	18	0,36%	0,48%	0,42%
19	0,54%	0,77%	0,65%	19	0,43%	0,75%	0,59%	19	0,74%	0,57%	0,66%
20	3,11%	6,55%	4,83%	20	2,34%	2,28%	2,31%	20	1,08%	1,06%	1,07%

**Tabela 9:** Percentuais dos valores eletromiográficos da posição de repouso postural em relação aos valores eletromiográficos da contração voluntária máxima do músculo temporal anterior direito e esquerdo e média dos percentuais.

Temporal - Inicial				Temporal - Placa sem ajuste				Temporal - Placa com ajuste			
Paciente	C2	C4	Média	Paciente	C2	C4	Média	Paciente	C2	C4	Média
1	1,64%	2,37%	2,00%	1	1,03%	2,39%	1,71%	1	1,06%	1,89%	1,47%
2	2,43%	3,10%	2,77%	2	1,57%	3,60%	2,59%	2	1,48%	2,81%	2,15%
3	2,18%	2,45%	2,31%	3	2,66%	2,86%	2,76%	3	3,00%	2,83%	2,92%
4	2,08%	2,64%	2,36%	4	3,47%	3,76%	3,62%	4	1,45%	3,27%	2,36%
5	2,23%	2,73%	2,48%	5	1,44%	1,84%	1,64%	5	1,24%	1,93%	1,59%
6	2,16%	2,61%	2,38%	6	3,08%	3,96%	3,52%	6	3,31%	3,99%	3,65%
7	2,11%	2,15%	2,13%	7	1,20%	1,72%	1,46%	7	0,88%	1,55%	1,22%
8	2,62%	4,14%	3,38%	8	4,75%	3,15%	3,95%	8	3,10%	2,20%	2,65%

9	1,52%	2,85%	2,18%		9	1,54%	3,03%	2,29%		9	1,82%	3,02%	2,42%
10	1,37%	1,99%	1,68%		10	1,46%	3,39%	2,43%		10	1,43%	3,23%	2,33%
11	1,23%	1,47%	1,35%		11	1,27%	2,68%	1,98%		11	1,40%	1,60%	1,50%
12	2,36%	4,91%	3,64%		12	4,50%	6,36%	5,43%		12	3,81%	5,65%	4,73%
13	1,01%	1,97%	1,49%		13	0,58%	1,89%	1,24%		13	0,45%	1,19%	0,82%
14	4,27%	3,99%	4,13%		14	2,25%	2,83%	2,54%		14	3,01%	2,81%	2,91%
15	1,11%	1,39%	1,25%		15	1,04%	1,51%	1,27%		15	0,99%	1,28%	1,13%
16	1,52%	1,50%	1,51%		16	1,10%	1,74%	1,42%		16	1,06%	1,41%	1,24%
17	1,69%	3,32%	2,50%		17	1,86%	3,23%	2,54%		17	1,60%	2,38%	1,99%
18	1,09%	1,72%	1,40%		18	1,36%	1,22%	1,29%		18	0,87%	0,82%	0,85%
19	0,81%	1,22%	1,01%		19	1,25%	1,17%	1,21%		19	0,94%	1,17%	1,06%
20	5,03%	3,27%	4,15%		20	3,80%	2,35%	3,08%		20	1,28%	1,20%	1,24%



**ANEXO A****TABELA 10:** Dados dos pacientes, do exame clínico e anamnese.

<b>PACIENTE</b>	<b>SEXO</b>	<b>IDADE</b>	<b>FACETAS DE DESGASTE</b>	<b>AUTOPERCEÇÃO DO BRUXISMO</b>	<b>BRUXISMO COMUNICADO POR OUTROS</b>	<b>HÁBITO + INSTABILIDADE EMOCIONAL</b>
<b>1</b>	M	27	S	S	N	S
<b>2</b>	F	25	S	S	N	S
<b>3</b>	F	21	S	S	N	S
<b>4</b>	M	25	S	S	N	S
<b>5</b>	F	22	S	S	N	S
<b>6</b>	F	23	S	S	N	N
<b>7</b>	M	9	N	N	S	S
<b>8</b>	F	23	S	S	N	S
<b>9</b>	M	21	N	S	N	S

<b>10</b>	F	22	S	S	N	S
<b>11</b>	F	23	S	S	N	S
<b>12</b>	F	22	N	S	N	S
<b>13</b>	F	20	S	S	N	S
<b>14</b>	F	12	S	N	S	N
<b>15</b>	F	23	S	S	N	S
<b>16</b>	F	11	S	N	S	N
<b>17</b>	M	29	S	S	N	S
<b>18</b>	F	26	S	S	N	S
<b>19</b>	M	25	S	S	N	S
<b>20</b>	F	14	S	S	S	S

Pacientes numerados de 1 a 20; M- masculino; F- feminino; S- sim; N- não.

## **ANEXO B**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Doutorado em Odontologia

Área de Concentração: Odontopediatria

Meu nome é Rui Tavares, sou dentista e estou desenvolvendo a pesquisa “Ação de placas resilientes na atividade muscular de masseter e temporal anterior em pacientes portadores de bruxismo” que tem o objetivo de avaliar se estas placas trazem benefícios às pessoas que rangem os dentes durante a noite (bruxismo).

Este estudo é necessário porque o tratamento mais comum em adultos é o uso de placas de acrílico (duras) que não devem ser utilizadas em crianças em desenvolvimento das arcadas. As placas macias, de silicone (resilientes) já são bastante utilizadas em adultos e crianças como protetores dentais em caso de esportes e também em alguns casos no tratamento de bruxismo, mas não se conhece sua ação sobre os músculos utilizados na mastigação.

Estou convidando você a participar deste estudo que consistirá na utilização de uma placa resiliente (macia) por um período de um mês e a realização de três exames eletromiográficos (exame que mede a contração do músculo) sendo um antes do início do uso da placa, um durante e outro após.

O uso desta placa não trará nenhum prejuízo aos seus dentes e músculos e estará protegendo seus dentes dos desgastes provocados pelo bruxismo. Também não trará dor nem desconforto durante e após o seu

uso. O exame eletromiográfico é indolor e não provoca nenhuma alteração durante e após sua realização.

Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro e terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa serão de nossa responsabilidade.

Para participar, é necessário que você aceite fazer parte da pesquisa por livre e espontânea vontade. Caso aceite participar, posso garantir que todas as informações pessoais recebidas serão mantidas em segredo e só serão utilizadas neste trabalho e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos. Você tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Se tiver alguma consideração ou dúvida, entre em contato conosco. Também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou desistir de fazer parte do mesmo, pode entrar em contato comigo pelo telefone (48) 998 99709.

Acredito ter sido suficientemente informado sobre o estudo “Ação de placas resilientes na atividade dos músculos masseter e temporal anterior em pacientes com bruxismo”.

Discuti com o dentista Rui Tavares sobre a minha decisão (de meu filho) de participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos da solicitação e a garantia de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro que minhas informações pessoais (de meu filho) serão preservadas e meu nome e endereço (de meu filho) permanecerão em sigilo absoluto.

Ficou claro também que a minha participação (de meu filho) é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo (que meu filho participe) e poderei retirar o meu consentimento em qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa (meu filho) ter adquirido.

Florianópolis, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Assinatura do voluntário (ou dos pais ou representante legal)

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

Nome do pai ou representante legal: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Fone: (    ) \_\_\_\_\_

Florianópolis, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Rui Tavares - pesquisador

---

Ricardo de Souza Vieira- orientador



## ANEXO C

### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão  
**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP SH**

Campus Prof. João David Ferreira Lima - CEP 88040-900  
Trindade - Florianópolis - Santa Catarina - Brasil | [www.cep.ufsc.br](http://www.cep.ufsc.br) / +55 (48) 3721-9206

#### PARECER CONSUBSTANCIADO - PROJETO Nº 326/08

##### I - IDENTIFICAÇÃO

**Título do projeto:** Ação de placas resilientes na atividade muscular de masseter e temporal anterior em pacientes portadores de bruxismo

**Área:** Odontologia.

**Pesquisador Responsável:** Ricardo de Souza Vieira

**Pesquisador Principal:** Rui Tavares

**Data da coleta dos dados:** de fevereiro a maio de 2009

**Instituição em que será realizado o estudo:** Clínica do departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

##### II - OBJETIVOS:

**Objetivo Geral:**

Avaliar, através de eletromiografia, a atividade muscular do masseter e temporal anterior com o uso de placas interoclusais totais resilientes ajustadas em RC e com guias de desocclusão canina em jovens portadores de bruxismo.

##### III - SUMÁRIO DO PROJETO:

O bruxismo é uma patologia que pode levar a diversos efeitos deletérios sobre o sistema estomatognático, principalmente a a hiperatividade muscular.

Com o objetivo de estudar métodos de controle dos efeitos desde hábito parafuncional, 30 pacientes de ambos os sexos, com idade entre 10 e 18 anos incompletos serão submetidos ao uso de placa interoclusal resiliente de silicone e avaliados através de eletromiografia antes, aos 7 e aos 28 dias do uso da placa para determinar alteração da atividade muscular.

##### IV - COMENTÁRIO:

A investigação tem relevância científica, com potencial contribuição para a área de odontologia e para o tratamento de bruxismo, que se constitui em um problema comum em crianças. O pesquisador tem titulação de doutorado, possui experiência profissional nesta área e o pesquisador principal é mestre em odontologia. O protocolo da pesquisa esclarece sucintamente as contribuições do estudo para o tratamento do bruxismo. Os participantes da pesquisa participarão do estudo sem prejuízo para si e sem custos adicionais. Todos os documentos exigidos pelas regulamentações pertinentes e necessários para sua análise constam do projeto. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a ser aplicado aos participantes está adequado em conteúdo e a linguagem está adequada à pessoas leigas. O processo a ser aplicado na pesquisa é indolor e não provoca danos ao cliente. Estas informações estão descritas no TCLE.

##### V - PARECER CEP SH:

(X) Aprovado

##### PARECER:

Tendo em vista o exposto, somos de parecer favorável a aprovação do referido projeto.

  
Prof.<sup>o</sup> Washington Portela de Souza  
Coordenador do CEP SH

Fonte: CONEP/ANVS - Resoluções 196/96 e 251/97 do CNS.