



**JUVENIL ALVES NEVES DINIZ
FERREIRA**



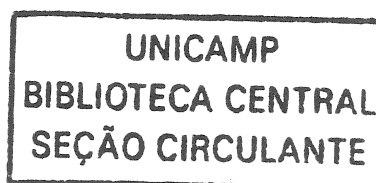
Cirurgião Dentista

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA FADIGA
NOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER DE PACIENTES COM HÁBITO DE
BRUXISMO SUBMETIDOS À TERAPIA COM
PLACAS ESTABILIZADORAS DO TIPO MICHIGAN**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para
obtenção do Título de Doutor em Clínica Odontológica,
Área de Concentração em Prótese Dental.

PIRACICABA - SP -

2002

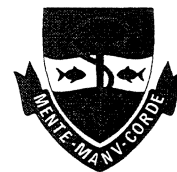


200307041



**JUVENIL ALVES NEVES DINIZ
FERREIRA**

Cirurgião Dentista



**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA FADIGA
NOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER DE PACIENTES COM HÁBITO DE
BRUXISMO SUBMETIDOS À TERAPIA COM
PLACAS ESTABILIZADORAS DO TIPO MICHIGAN**

Orientador: Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo

Co-Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

Banca Examinadora :

Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo

Prof. Dr. Krunislave Antonio Nóbilo

Prof. Dr. Wellington Corrêa Jansen

Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques

Prof. Dr. Marcelo Ferraz Mesquita

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CPG-036/R3
CPG. 31.01.2003
Assinatura do Orientador

**Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para
obtenção do Título de Doutor em Clínica Odontológica,
Área de Concentração em Prótese Dental.**

PIRACICABA - SP -

2002

UNIDADE BC
 1ª CHAMADA T/UNICAMP
F413a
 EX
 OMBO BC/ 62560
 IOC. 16-134703
 C ☐ D ☒
 EÇO R\$ 11,00
 TA 13103102
 CPD

CM00180285-0

B ID 283898

Ficha Catalográfica

F413a Ferreira, Juvenil Alves Neves Diniz.
 Análise eletromiográfica da fadiga nos músculos temporal anterior e masseter de pacientes com hábito de bruxismo submetidos à terapia com placas estabilizadoras do tipo Michigan. / Juvenil Alves Neves Diniz Ferreira. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
 xvi, 175p. : il.

Orientadores : Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo, Prof. Dr. Fausto Bérzin.
 Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Eletromiografia. 2. Placas dentárias. I. Nóbilo, Mauro Antonio de Arruda. II. Bérzin, Fausto. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 20 de Novembro de 2002, considerou o candidato JUVENIL ALVES NEVES DINIZ FERREIRA aprovado.

1. Prof. Dr. MAURO ANTONIO DE ARRUDA NOBILO

2. Prof. Dr. WELLINGTON CORRÊA JANSEN

3. Prof. Dr. KRUNISLAVE ANTONIO NÓBILO

4. Prof. Dr. GUILHERME ELIAS PESSANHA HENRIQUES

5. Prof. Dr. MARCELO FERRAZ MESQUITA

Dedico este trabalho

à minha esposa **Dr^a. Zdenka Pruchova Vieira da Costa**, por tudo o que um ser humano pode ter de melhor: alguém para amar e alguém que o ame. Agradeço a ela por estar sempre presente, por incentivar-me tanto e pela luta conjunta frente às adversidades, pela dedicação e amor aos nossos filhos, Jan e Anna. Partícipes, seu irmão e pais maravilhosos, fizeram com que eu os tivesse como aos meus durante todos esses anos. As palavras são poucas para lhes agradecer !

Agradeço à minha família por ter-me propiciado berço tão amoroso e farto. À minha mãe, **Prof^a. Maria Serafina**, e ao meu saudoso pai, **Prof. Argemiro Ferreira**, devo minha vida e toda minha formação. A meus irmãos, cunhados e sobrinhos, o meu carinho, respeito e amizade fraterna. Muito, muito obrigado, pois também este trabalho lhes pertence.

Agradeço aos meus sogro e sogra, **Prof. Hélio Vicente** e **Prof^a. Alice Prucha**, pelo carinho, amizade e dedicação a mim dispensados durante estes anos, além do incentivo e participação direta na confecção deste trabalho. Com muito carinho lhes agradeço, não só por este trabalho mas pelos valores cultivados em nossa família.

Ao **Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo**, meu Orientador, pelo grande incentivo, paciência e confiança durante a construção deste trabalho. Seu bom humor e serenidade constantes refletem em nós a segurança de seus ensinamentos, que demonstram a necessidade do elo entre a teoria e a prática no exercício desta nossa profissão. Agradeço por aceitar-me como aluno e sempre irei tê-lo como exemplo de orientador e profissional a ser seguido.

Agradeço ao **Prof. Dr. Fausto Bérzin**, meu Co-Orientador, e à **Dr^a. Tatiana Adamov Semeghini**, pelo carinho com que me receberam no Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia desta faculdade. Tenho comigo muito do muitíssimo que me ofereceram nestes anos de convivência. Hipotecolhes toda minha gratidão pela assistência amiga, prestimosa e abnegada. Aos meus professor e amiga, meu muito, muitíssimo obrigado !

Agradeço ainda aos inesquecíveis professores e amigos, **Dr. Sílvio Lourenço Strambi** e **Dr. Julio Alves Wainstein**. Além de saudoso, sinto-me afortunado por ter encontrado pessoas tão nobres, verdadeiros mestres e apaixonados pela profissão. Agradeço a Deus ter desfrutado de companhias tão singulares.

Ao **Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques** agradeço particularmente pela retidão de caráter, empenho e competência na condução dos ensinamentos aos pós-graduandos. Seu exemplo e esmero docente, bem como seu relacionamento com alunos, funcionários e colegas, ficam como uma das muitas coisas boas que levaremos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

Ao **Prof. Dr. Marcelo Ferraz Mesquita**, meu reconhecimento pela orientação sempre competente, zelosa e abnegada oferecida tantas vezes quantas precisamos. Agradeço pela amizade e constante estímulo dispensados a mim e aos colegas de pós-graduação e também pelos sábios ensinamentos oferecidos a todos nós.

Agradeço ainda aos colegas de pós-graduação que se tornaram cúmplices em amizade e trabalho: **Joane, Manoel Tróia, Edwin, Aderico, Frederico, Tatiana, Samira, Bruno, Viviane, Liliane, Maurício, Rafael, Roberto, Tasso, Luciana, Melissa, Fabrício, Addha, Ricardo, Cícero, Ronaldo e Érica.**

Aos colegas de especialização em prótese dental, UNESP- Araraquara, que o tempo fez construir amizade fraternal, carinho, admiração e respeito mútuo: **Dalton, Diogo, Ricardo e Valdir.** Orgulho-me de haver compartilhado dessa caminhada ao lado de vocês.

Aos colegas da **Faculdade de Odontologia da UFMG** pelo incentivo e solidariedade, propiciando-me mais este passo na construção de minha carreira acadêmica.

À direção da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, nas pessoas dos **Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum** e do Diretor Associado **Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo** e a todos os voluntários que participaram desta Tese.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	3
1 - INTRODUÇÃO	5
2 - PROPOSIÇÃO	13
3 - REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 Bruxismo, aspectos clínicos e etiológicos	16
3.2 Bruxismo e placas estabilizadoras	28
3.3 Desenvolvimento do sinal eletromiográfico	43
3.3.1 Análise eletromiográfica da fadiga muscular	47
3.3.2 Análise da fadiga muscular em pacientes com parafunção oral e em pacientes com desordem temporomandibular	50
3.4 Avaliação eletromiográfica e diferentes abordagens terapêuticas em pacientes portadores de parafunção oral e em pacientes com desordem temporomandibular	57
4 - MATERIAL E MÉTODOS	75
4.1 Seleção dos pacientes	75
4.2 Confeção das placas estabilizadoras	77
4.3 Avaliação eletromiográfica	82
4.3.1 Equipamentos	82
4.3.2 Protocolo experimental	84
4.3.3 Processamento do sinal eletromiográfico	88
4.4 Análise estatística	92

5 -	RESULTADOS	95
5.1	Freqüência mediana x Músculos envolvidos e Amplitude do sinal eletromiográfico x Músculos envolvidos Durante os tempos T0, T1, T2, T3 e T4 nas contrações isométricas do grupo-controle	97
5.1.1	Análise dos resultados estatísticos do item 5.1	102
5.2	Freqüência mediana x Músculos envolvidos e Amplitude do sinal eletromiográfico x Músculos envolvidos Durante os tempos T0, T1, T2, T3 e T4 nas contrações isométricas do grupo bruxista	106
5.2.1	Análise dos resultados estatísticos do item 5.2	111
5.3	Freqüência mediana x Tempos e Amplitude do sinal eletromiográfico x Tempos entre os grupo-controle e grupo bruxista	115
5.3.1	Análise dos resultados estatísticos do item 5.3	119
5.4	Médias da escala visual analógica	121
6 -	DISCUSSÃO	123
6.1	Escolha dos parâmetros eletromiográficos para a análise da fadiga muscular	124
6.2	Discussão dos resultados obtidos	127
6.2.1	Análise dos parâmetros de fadiga muscular nos voluntários do grupo-controle	127
6.2.2	Análise dos parâmetros de fadiga muscular nos voluntários do grupo bruxista	130
6.2.3	Comparação dos parâmetros de fadiga muscular entre os grupos bruxista e controle	135
7 -	CONCLUSÃO	139
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
	ANEXOS	151

RESUMO

O propósito deste estudo foi avaliar bilateralmente, por meio de eletromiografia de superfície, o fenômeno da fadiga nos Mm. masseter e porção anterior do temporal em pacientes com hábito de bruxismo, antes e durante a terapia de uso das placas estabilizadoras do tipo Michigan. Foram avaliados dois grupos de voluntários: grupo 1 (grupo bruxista), composto de 16 pacientes bruxistas, sendo que 6 eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idade média de 35,68 anos (D.P.= 10,20) e grupo 2 (grupo-controle), composto de 16 voluntários assintomáticos sendo 9 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com idade média de 29,25 anos (D.P.= 5,27). Os voluntários do Grupo 1 fizeram uso de placas do tipo Michigan, o que não ocorreu para o Grupo 2. Entretanto, todos foram submetidos a contrações isométricas (ISO) com contração voluntária máxima de 5 segundos de duração. Após as contrações isométricas foi aplicada a escala visual analógica (EVA) para a avaliação da dor. O exame eletromiográfico foi realizado em todos os voluntários por meio de um sistema de aquisição de sinais, com eletrodos diferenciais ativos de prata pura de superfície, no interior da gaiola eletrostática de Faraday, durante os diferentes tempos (T0, T1, T2, T3 e T4). Para a análise dos dados utilizou-se o teste t para dados pareados (ao comparar a frequência e a amplitude nos diferentes músculos além da EVA) e o teste t para duas amostras independentes (ao comparar a frequência e a amplitude entre os grupos 1 e 2 no movimento ISO). Os resultados mostraram que, ao se comparar os

Grupos 1 e 2, constatou-se fadiga localizada nos Mm. masseter e porção anterior do temporal no tempo T0. A partir dos resultados, concluiu-se que a placa do tipo Michigan foi efetiva na redução do fenômeno da fadiga muscular localizada nos voluntários com hábito de bruxismo, pois promoveu aumento na frequência mediana, redução na amplitude do sinal eletromiográfico e redução da sensação dolorosa após a prática de exercícios de isometria.

PALAVRAS-CHAVE: bruxismo, fadiga muscular, placas dentárias e eletromiografia.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate, by surface electromyography, the fatigue of anterior part of temporalis and masseter muscles bilaterally in bruxers, before and during the use of Michigan occlusal splints. Two groups were evaluated: group 1 (patients with bruxism) with 16 patients, being 6 men and 10 women with a mean age of 35.68 years (SD = 10.20) and group 2 (control group) with 16 healthy subjects, being 9 men and 7 women, with a mean age of 29.25 years (SD = 5.27). The subjects from group 1 used Michigan occlusal splints, with were not used by subjects of group 2. However, all the subjects were submitted to isometric contractions (ISO) with maximum voluntary contraction (MVC) of 5 seconds. After the isometric contractions, a visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the pain. The electromyographic exam was made in all the subjects by a sign acquisition system, with differential silver active surface electrodes that were kept inside Faraday electrostatic cages, in different periods of time (T0, T1, T2, T3 and T4). The t test was used to analyze the paired data (when comparing frequency and amplitude in the examined muscles and VAS) and the t test for independent samples was used to compare the frequency and amplitude in groups 1 and 2 during ISO movements). The comparison of the results of groups 1 and 2 showed a localized fatigue in masseter and anterior part of temporalis muscles during period of time T0. It was concluded that Michigan occlusal splint was effective in reducing the muscular fatigue phenomenon in bruxers, inducing an increase in the median

frequency, decreasing the amplitude of the electromiographic sign and also relieving the pain after isometric contractions.

KEY WORDS: Bruxism, muscular fatigue, occlusal splints and electromyography.

1 - INTRODUÇÃO

O termo bruxismo foi introduzido na literatura odontológica em 1931 por **FROHMAN**, quando afirmou que o ranger e o apertar dos dentes possuíam propósitos não funcionais para o sistema mastigatório, procurando desta forma distanciar-se da caracterização do conceito então em vigor de que este ato, ou “bruxomania”, revelava a personalidade psicótica de seus portadores. Assim, com a contribuição desse autor, o bruxismo tem sido considerado um comportamento parafuncional.

Uma das definições mais recentes de bruxismo é aquela utilizada pela Associação Americana de Desordens do Sono, caracterizando-o como movimento de padrão desordenado do sistema mastigatório que envolve o apertamento ou o ranger dos dentes durante o sono (**OKESON**, 1998). Como há variação da posição mandibular, este movimento pode ocorrer tanto com os dentes em posição de máxima intercuspidação quanto numa posição oclusal excêntrica, como por exemplo num relacionamento topo-a-topo dos dentes anteriores ou entre as cúspides dos caninos (**HOLMGREN et al.**, 1993; **SELIGMAN & PULLINGER**, 1995; **ATTANASIO**, 1997; **YUGAMI et al.**, 2000), sendo então caracterizado como bruxismo cêntrico e excêntrico respectivamente (**ASH et al.**, 1998).

Há muito, acreditava-se que a maloclusão, discrepâncias oclusais ou restaurações incorretas seriam os fatores desencadeantes da atividade bruxômica, e, para que a mesma fosse interrompida, bastaria simplesmente a

eliminação destas interferências oclusais (**DAWSON**, 1980). Entretanto, esta hipótese foi abandonada após a criação de contatos deflectivos em pacientes bruxômanos, quando se verificou uma tendência de redução da atividade muscular durante o sono destes pacientes; além de se constatar que a relação oclusal de pacientes bruxômanos não difere daquela dos pacientes que não possuem este hábito (**BAILEY & RUGH**, 1980; **RUGH et al.**, 1984).

O bruxismo ou frendor também foi explicado pela teoria psicanalítica de Freud, para quem os portadores deste hábito o utilizavam como forma de liberar e compensar as agressões externas e estresse por eles sofridos (**MIKAMI & ED**, 1977). Assim, passou-se a acreditar que o bruxismo ocorreria de forma diversa em cada indivíduo, sendo um comportamento observado em períodos de emoção e estresse físico, bem como em períodos de ansiedade (**RUGH & HARLAN**, 1988; **DE BOEVER & CARLSSON**, 2000).

O bruxismo também é relacionado com a predisposição, início e/ou perpetuação das desordens temporomandibulares, uma vez que o apertamento parafuncional crônico pode aumentar a dor e produzir sintomas destas desordens (**GLAROS et al.**, 1998; **GLAROS et al.**, 2000). Sabendo-se ainda que a relação causa e efeito é muito importante para a compreensão do papel que o bruxismo pode exercer nas desordens temporomandibulares, sugeriu-se a existência desta relação entre o bruxismo e os sinais e sintomas de desordens temporomandibulares (**MAGNUSSON et al.**, 1993). Entretanto, ainda não está claro se o bruxismo é, por si só, uma desordem temporomandibular que às vezes

se confunde com outros tipos de desordens ou se são entidades similares coexistindo em muitos pacientes (**LUND *et al.***, 1991; **LOBBEZOO & LAVIGNE**, 1997).

Sob outra perspectiva, o bruxismo estaria ligado ao campo das desordens do sono, uma vez que fatores tais como: sono leve, atividades musculares rápidas das pernas e braços, pequenos aumentos da frequência cardíaca e freqüente mudança nos estágios do sono foram encontrados em associação com o bruxismo, além de se verificar que esta parafunção é mais freqüente durante os episódios do despertar (**RUGH & HARLAN**, 1988; **OKESON *et al.***, 1990; **OKESON**, 1992; **OKESON *et al.***, 1994 e **DE BOEVER & CARLSSON**, 2000).

Em relação à sintomatologia, acredita-se que o bruxismo intenso pode ser causador de dores miogênicas, ruídos nas articulações temporomandibulares, limitação dos movimentos mandibulares e cefaléia do tipo tensional. Entretanto, foi verificado que a dor associada ao bruxismo não é uma incidência obrigatória (**RUGH & HARLAN**, 1988; **DAHLSTRÖM**, 1989) e que a natureza crônica desta dor pode relacionar-se com o trauma de repetição periódica (**LUND & WIDMER**, 1989; **LUND *et al.***, 1991; **WANG *et al.***, 2000). Outro fator importante é o reconhecimento de que caso o desgaste dos dentes torne-se prolongado, poderá ocorrer diminuição na dimensão vertical de oclusão (**RUGH & HARLAN**, 1988).

Em relação à epidemiologia, observa-se uma prevalência de sinais e sintomas relacionados ao bruxismo, variando entre 15% a 90% na população

adulta e, entre crianças, estes valores variam entre 7% a 88%, com predomínio entre a faixa etária dos 3 aos 12 anos. Esta amplitude na prevalência do bruxismo se deve às diferenças metodológicas empregadas, aos critérios operacionais, à amostra e aos diferentes conceitos utilizados durante a realização das pesquisas. Porém, apesar de grande parte da população apresentar sinais de bruxismo, somente 5% a 20% têm consciência de executar esta atividade parafuncional (RUGH & HARLAN, 1988; ATTANASIO, 1997).

Mesmo sabendo da controvérsia existente em relação à etiologia do bruxismo, existem abordagens terapêuticas que promovem a liberação dos movimentos mandibulares (NÓBILO, 1989), que reduzem a sobrecarga na dentição, nas estruturas de suporte e articulações temporomandibulares, diminuindo também a hiperatividade dos músculos mastigatórios (KAWAZOE *et al.*, 1980; CAROSSA *et al.*, 1990; OKESON, 1992; ATTANASIO, 1997) e controlando a dor miogênica (SHEIKHOESLAM *et al.*, 1986; NELSON, 1995; DAO & LAVIGNE, 1998). Estas abordagens podem incluir ajuste oclusal, dispositivos interoclusais como as pistas deslizantes de Nóbilo e as placas estabilizadoras, modificações de comportamento, terapias psicológicas e farmacológicas (NÓBILO, 1989; ATTANASIO, 1997; MONGINI, 1998). Porém, já ficou estabelecido que terapias irreversíveis, como a do ajuste oclusal, não eliminam o bruxismo por si só (BAILEY & RUGH, 1980; KAWAZOE *et al.*, 1980; RUGH *et al.*, 1984; CLARK *et al.*, 1999; DE BOEVER *et al.*, 2000; OKESON, 2000).

Assim, desde a introdução dos aparelhos intra-orais por Karolyi em 1901 (*in*: **SANTOS JR.**, 1995), a placa oclusal é a forma mais amplamente aceita na terapia do bruxismo e de sinais e sintomas decorrentes das desordens temporomandibulares, chegando a reduzir de forma significativa a hiperatividade muscular em 80% dos pacientes submetidos a esta terapia (**DAHLSTRÖN et al.**, 1982; **OKESON et al.**, 1983; **OKESON**, 1992; **HOLMGREN et al.**, 1993; **DAO & LAVIGNE**, 1998; **YAP**, 1998; **OKESON**, 2000). Tais aparelhos são classificados em quatro categorias: aparelhos estabilizadores de cobertura total, aparelhos de cobertura parcial, aparelhos tipo pivô oclusal e aparelhos reposicionadores (**SANTOS JR.**, 1995). Entretanto, ao pensarmos no tipo de função exercida, eles são classificados em aparelhos de estabilização e em aparelhos de reposicionamento mandibular (**OKESON**, 1998).

Porém, ainda existem controvérsias sobre qual tipo de esquema oclusal, guia em canino ou guia de função em grupo, que aplicado às placas de estabilização, causaria redução da atividade muscular (**GREENE & LASKIN**, 1972; **SOLBERG et al.**, 1975; **SCHULLER**, 1981; **WILLIAMSON & LUNDQUIST**, 1983; **SHUPE et al.**, 1984; **MANS et al.**, 1987; **BORROMEO et al.**, 1995; **SANTOS JR.**, 1995; **GRAHAN & RUGH**, 1988; **OKESON**, 1998 e **OKESON**, 2000). Contudo, as referidas placas deveriam ser indicadas como auxílio ao controle do bruxismo, prevenindo ou limitando a destruição dentária potencialmente induzida pela parafunção (**DAO et al.**, 1994).

Desta forma, observarmos na literatura que os aparelhos intra-orais, referidos como placas de estabilização do tipo Michigan, tiveram sua eficiência comprovada em relação à diminuição da dor muscular (**OKESON**, 1982; 1983; **YAP**, 1998), da hiperatividade muscular (**SOLBERG *et al.***, 1975; **KAWAZOE *et al.***, 1980; **SHEIKHOESLAM *et al.***, 1986; **CAROSSA**, 1990; **OKESON**, 1992, 2000), melhora na distribuição das cargas, no nível e na direção das forças que se desenvolvem durante o bruxismo (**HELKIMO**, 1975; **MONTENEGRO**, 1984; **ATTANASIO**, 1997; **KURITA *et al.***, 2000) além de prevenir o agravamento dos sintomas de disfunção craniomandibular causados pelo apertamento dental (**ABEKURA *et al.***, 1995).

Percebe-se desta forma que o uso da eletromiografia, que é definida como o estudo da atividade da unidade motora, é rotineiro no estudo do bruxismo e acompanhamento de pacientes submetidos aos diversos tipos de terapias, pois além de mensurar a atividade dos músculos mastigatórios, os estudos eletromiográficos detectam tanto o ranger e/ou apertamento quanto a atividade motora não bruxômona (**LOBBEZOO & LAVIGNE**, 1997), sendo ferramenta importante para a avaliação da doença neuromuscular.

A eletromiografia de superfície tem sido rotineiramente utilizada nos estudos de biomecânica, ergonomia e reabilitação neuromuscular, sendo que nestas aplicações o padrão de ativação muscular dos diferentes grupos musculares ou a intensidade de ativação muscular, tem despertado particular interesse (**RAU *et al.***, 2002). Entretanto, quando os sinais eletromiográficos são

interpretados, várias dificuldades começam a surgir, apesar da aparente simplicidade da técnica de registro destes sinais eletromiográficos. A análise da frequência mediana, obtida do espectro de potência do sinal eletromiográfico, tem sido utilizada em vários momentos quando do estudo da fadiga nos músculos mastigatórios (**RAU et al.**, 2002).

Um dos parâmetros de análise do sinal eletromiográfico é através da determinação da RMS (Root Mean Square) que espelha as alterações fisiológicas por meio da análise da amplitude e da frequência do sinal eletromiográfico (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985). Assim, através dos estudos eletromiográficos pode-se verificar que os sintomas de dor e sensibilidade dos músculos mastigatórios estão associados à hiperatividade do sistema estomatognático (**OKESON**, 1998 e 2000; **BÉRZIN**, 2001) e que a musculatura de pacientes bruxômanos está mais sujeita à fadiga do que a dos pacientes assintomáticos. (**LUND et al.**, 1991)

Encontramos na literatura diversos trabalhos que comprovam o efeito do uso das placas estabilizadoras na musculatura mastigatória de pacientes bruxômanos. Entretanto, são escassos aqueles que correlacionam a análise eletromiográfica da fadiga muscular ao uso específico de uma das placas estabilizadoras, durante as contrações isométricas.

2 - PROPOSIÇÃO

Este trabalho se propôs a avaliar bilateralmente, por meio de eletromiografia de superfície, o fenômeno da fadiga nos Mm. temporal anterior e masseter em pacientes com hábitos de bruxismo, antes e durante a terapia de uso das placas estabilizadoras do tipo Michigan.

3 - REVISÃO DA LITERATURA

Os trabalhos que constituem este capítulo serão apresentados em conjunto e dispostos na forma de tópicos, conforme a natureza de interesse dos mesmos.

- 3.1 - Bruxismo, aspectos clínicos e etiológicos.
- 3.2 - Bruxismo e placas estabilizadoras.
- 3.3 - Desenvolvimento do sinal eletromiográfico.
 - 3.3.1 - Análise eletromiográfica da fadiga muscular.
 - 3.3.2 - Análise da fadiga muscular em pacientes portadores de parafunção oral e em pacientes com desordem temporomandibular.
- 3.4 - Avaliação eletromiográfica e diferentes abordagens terapêuticas em pacientes portadores de parafunção oral e em pacientes com desordem temporomandibular.

Ressaltamos que os trabalhos que compõem o tópico 2.3 não serão apresentados em ordem cronológica, como foram os demais. Devido à complexidade dos mesmos, julgamos que essa disposição irá beneficiar a formação do pensamento crítico do leitor em relação a este trabalho.

3.1- BRUXISMO, ASPECTOS CLÍNICOS E ETIOLÓGICOS

FROHMAN, em 1931, admitiu serem de natureza parafuncional os atos de ranger e apertar os dentes e também acreditava que o bruxismo poderia ser um dos fatores contribuintes ou causais, no desenvolvimento da doença periodontal. O autor definiu ser o bruxismo uma forma de liberação de estresse, sendo para ele uma neurose oclusal que ocorria durante o sono.

Com o propósito de discutir os aspectos psicogênicos do bruxismo e seu tratamento, **MIKAME & ED**, em 1977, realizaram revisão sobre o tema. A seu ver, a teoria psicanalítica de Freud sugere que a cavidade oral possui intenso significado emocional, sendo o bruxismo e outros hábitos parafuncionais explicados como resultados de tensões originadas do estresse. Para esses autores, os objetivos do tratamento do bruxismo são: reduzir a tensão psíquica, tratar os sinais e sintomas e minimizar as interferências oclusais.

DAWSON, em 1980, afirmou que o bruxismo talvez fosse o principal trauma ao periodonto e que este hábito seria realmente um esforço inconsciente de corrigir irregularidades e, para que esta parafunção fosse interrompida, seria necessária a completa eliminação das interferências oclusais. O autor acreditava também que a tensão emocional seria um fator contribuinte para o bruxismo, e, se a tensão muscular fosse aumentada, a tendência para ranger os dentes seria também aumentada desde que estivessem presentes as interferências oclusais.

Em 1988, **RUGH & HARLAN** realizaram uma revisão da literatura a respeito da natureza do bruxismo noturno, seus efeitos e as atuais correntes etiológicas, finalizando com as formas de diagnóstico e tratamento. Segundo eles, o fator que comumente desencadeia o bruxismo é o estresse emocional e acreditam que o bruxismo está relacionado a um subgrupo de distúrbios temporomandibulares e, por meio de estudos em laboratórios do sono, puderam constatar que o bruxismo ocorre durante todos os estágios do sono, admitindo que a maioria dos episódios ocorre no estágio II, além de haver muitas evidências que sugerem que, quando o bruxismo ocorre durante a fase REM, ele se torna mais lesivo às estruturas bucais. Em relação ao diagnóstico, as facetas de desgaste dos dentes são a melhor forma de reconhecimento do bruxismo. Em alguns indivíduos, a atividade bruxista primariamente envolve mais o ato de apertar do que o de ranger, ocorrendo assim um mínimo desgaste dos dentes. Em relação ao tratamento, não existe, absolutamente, cura para o bruxismo noturno. Entretanto, muitas alternativas são utilizadas para minimizar seus efeitos adversos. As placas interoclusais e os programas de controle de estresse são as abordagens mais utilizadas para o tratamento a longo prazo .

LUND *et al.*, em 1991, observaram a função motora em cinco condições de dor musculoesquelética crônica (distúrbio temporomandibular, dor de cabeça por tensão muscular, fibromialgia, dor lombar crônica e dor muscular após exercícios) e concluíram que os dados não sustentam a visão comum de que a dor nestas condições é mantida por algum tipo de hiperatividade muscular.

Ao contrário, parece claro que sob estas condições a atividade dos músculos agonistas é comumente reduzida pela dor, inclusive quando ela não se origina no próprio músculo. Em contrapartida, a dor provoca pequenos aumentos na atividade dos músculos antagonistas. Como consequência destas mudanças, a força produzida, a intensidade e velocidade dos movimentos do lado afetado são comumente reduzidas. Esses autores sugerem que a disfunção, característica de muitos tipos de dor crônica muscoesquelética é uma adaptação protetora normal e não a causa da dor. Consideram ainda que a dor que acomete os pacientes bruxistas relaciona-se com um tipo de dor presente após o exercício muscular (PEMS), sendo que a natureza crônica desta dor pode relacionar-se com o trauma de repetição periódica.

Dez anos após a realização de um estudo epidemiológico dos sinais e sintomas de desordens craniomandibulares em três grupos etários de crianças, **MAGNUSSON *et al.***, em 1993, enviaram questionários aos participantes onde se perguntava sobre os sintomas existentes à época da pesquisa. Os autores compararam os sintomas constatados há 10 anos com os agora relatados pelos 293 participantes que responderam ao questionário. Nesse período de 10 anos, as queixas de um ou mais sintomas aumentaram em todos os três grupos. Em todos os três grupos, 33% dos participantes que responderam disseram ter sintomas ocasionalmente e 10% informaram que os tinham freqüentemente. Um pequeno aumento de relatos de sons articulares, fadiga mandibular, dificuldade em abrir a boca, dor ou fadiga na face ou na mandíbula durante a mastigação também foi

verificado. O apertamento consciente dos dentes durante o dia aumentou em todos os três grupos. No grupo mais velho, este aumento foi estatisticamente significativo tanto entre as idades de 15 e 20 anos quanto as de 20 e 25 anos. O bruxismo noturno aumentou nos dois grupos mais velhos, enquanto que não houve mudança significativa entre a faixa dos 7 aos 17 anos de idade. A presença das parafunções aumentou nos três grupos sendo relatadas por mais da metade dos participantes dos dois grupos mais velhos. Apesar da alta incidência de sintomas subjetivos relacionados às desordens craniomandibulares, somente alguns indivíduos tiveram algum tipo de tratamento funcional executado durante os 10 anos em que foi feito o trabalho, e somente sete necessitaram de tratamento após esse período, sendo que o tratamento mais freqüente recebido pelos participantes foi a terapia com placa oclusal.

Com o propósito de coletar dados para a avaliação da ocorrência de bruxismo noturno, incluindo o relacionamento desta parafunção com o movimento das pernas e as alterações na freqüência cardíaca, **OKESSON *et al.***, em 1994, realizaram um estudo com vinte voluntários, 14 do sexo masculino e 6 do sexo feminino com idade média de 42,5 anos, submetidos, durante uma noite, a estudos de polissonografia, incluindo monitoramento e registro de eletroencefalograma e eletrocardiograma em laboratório do sono. A atividade do sistema mastigatório foi avaliada utilizando-se eletromiografia unilateral do M. masseter e os eventos de bruxismo foram registrados por freqüência, duração, associação com as fases do sono, posição de dormir e, além disso, a atividade

muscular das pernas foi monitorada por eletrodos de superfície no lado direito e esquerdo dos músculos anteriores da tíbia. Este estudo demonstrou que a frequência cardíaca durante os eventos de bruxismo sofreu aumento médio de 16,6%, sendo verdadeiro para todos os voluntários.

DAO et al., em 1994, afirmaram que a dor associada com o bruxismo não é um achado obrigatório, pois pacientes que apresentam bruxismo noturno podem não ter dor muscular. Como alternativa eles sugerem que a dor associada ao bruxismo pode ser uma forma de sensibilidade dolorosa após a prática de exercício (PEMS), uma incidência caracterizada por microtrauma das fibras musculares induzido por forças excessivas, e por dor e disfunção que se desenvolvem após várias horas de exercício .

Entre as inúmeras técnicas usadas atualmente para o diagnóstico do bruxismo, **SELIGMAN & PULLINGER**, em 1995, relatam a análise do desgaste dental, através de observações diretas na cavidade bucal, por aparelhos oclusais ou por modelos de estudo. Entretanto, já que o desgaste dental pode ser considerado um registro cumulativo tanto do desgaste funcional quanto do desgaste parafuncional, ele não fornece evidência do bruxismo atual. Técnicas que usam aparelhos intra-orais para verificar o desgaste dental são especialmente problemáticas, porque estes dispositivos podem afetar o comportamento a ser mensurado. Concluíram eles que além da atividade parafuncional, uma porção significativa do desgaste dental observado é atribuída a fatores tais como a idade e tipo de relação de contato da dentição. Ponderam ainda que a mensuração do

desgaste dental reflete somente a contribuição do ranger dos dentes, desconsiderando-se a atividade de apertamento. Isto sugere que o desgaste dental é a mensuração menos concreta e válida que seria desejada para o diagnóstico do bruxismo.

Em 1997, **ATTANASIO** realizou uma revisão bibliográfica na qual procurou executar uma abordagem geral sobre o bruxismo, principalmente sobre os aspectos relativos à epidemiologia, etiologia, características, diagnóstico e tratamento. Segundo ele, a atividade bruxista é a mais destrutiva dentre todas as desordens do sistema mastigatório, podendo ocorrer em 90% da população. Sua incidência é alta entre a faixa dos 10 aos 40 anos e que esta parafunção decresce com o avanço da idade. Em relação à etiologia, o autor pondera que a causa do bruxismo ainda é controversa, o mais provável é que seja multifatorial. O autor verificou que a força gerada durante o trabalho dos dentes naturais é, em média, 175 psi, enquanto que durante o bruxismo noturno elas podem se elevar para 300 psi. Como os sinais clínicos mais evidentes do bruxismo noturno são as facetas de desgaste presentes nas incisais dos dentes anteriores e nas superfícies oclusais dos posteriores, o autor enfatiza a necessidade de diferenciar as facetas de desgaste causadas por abrasão durante a mastigação normal, daquela abrasão oriunda do ranger dos dentes durante o bruxismo. Segundo ele, ao se tratar efeitos deletérios do bruxismo, os clínicos deveriam ser encorajados a utilizarem terapias reversíveis ao invés de opções irreversíveis de tratamento, uma vez que existem provas de que relações oclusais crônicas não desencadeiam bruxismo. A

placa interoclusal é uma das indicações de terapia do bruxismo para a estabilização ou relaxamento muscular, porque ela viabiliza a estabilização das articulações temporomandibulares, protege os dentes, redistribui as forças oclusais, relaxa os músculos elevadores da mandíbula, atenua os sintomas e reduz o bruxismo.

LOBBEZZO & LAVIGNE, em 1997, realizaram uma revisão na literatura sobre a relação existente entre bruxismo e desordens temporomandibulares (DTM), já que ainda hoje existe muita controvérsia em relação ao papel do bruxismo na etiologia das desordens temporomandibulares. Quanto à abordagem da relação causa e efeito, eles pontuam que seu aprofundamento é imperativo para a compreensão do papel que o bruxismo pode ou não desempenhar em relação às desordens temporomandibulares. Para saber qual o tipo de associação que melhor descreve a relação entre o bruxismo e desordem temporomandibular, fatores tais como tendências, casualidade e influências que confundem devem ser eliminados. Ponderam eles que uma associação deve ter um sentido epidemiológico. Quanto maior a especificidade da associação, isto é, um efeito não ocorre sem que antes tenha ocorrido uma causa, maior será o convencimento para a relação de causa e efeito. Os critérios para o estabelecimento de causa são assim listados: tendência, casualidade e influências que confundem devem estar ausentes. A associação deverá ser consistente, a causa deverá preceder o efeito. Um coeficiente com dose de resposta está presente e a associação deverá ser específica. Assim, quanto mais critérios forem

encontrados mais evidente se torna a causalidade e, se o efeito varia paralelamente com a causa, torna-se indicativo da relação causa-efeito. De acordo com os autores mencionados a associação é, em relação à epidemiologia, sem sentido, apesar de ser este um dos critérios para se estabelecer uma relação de causa e efeito. De acordo com a revisão proposta, os autores concluíram que a relação funcional entre o bruxismo e as desordens temporomandibulares ainda não é clara. E que até agora não é de todo improvável que o bruxismo e as DTM's sejam entidades distintas, coexistindo em um considerável número de pacientes.

Em relação ao tipo de odontalgias, particularmente de origem periodontal, **OKESON**, em 1998, explica que quando a dor periodontal envolve vários dentes, em especial dentes antagonistas, o problema da sobrecarga oclusal deveria ser considerado. Isto pode ocorrer com pouca ou nenhuma evidência de doença visível. A sobrecarga não é proveniente apenas da interferência oclusal, mas também do bruxismo e apertamento dental.

Em relação aos eventos, ou condições que podem causar disfunções do complexo côndilo-disco, **OKESON**, em 1998, cita o traumatismo como um dos fatores mais comuns e que este pode ser dividido em macro e microtraumatismo. O microtraumatismo é constituído por qualquer força de pequena intensidade sobre as estruturas articulares que ocorra repetidamente por um longo período. Um bom exemplo poderia ser a hiperatividade muscular. Um paciente que tenha bruxismo ou apertamento dos dentes está constantemente ativando o feixe superior do M. pterigóideo lateral. Esta atividade pode fazer com que o disco

assuma uma posição mais ântero-medial sobre o côndilo. Esta posição por sua vez pode levar ao adelgaçamento da borda posterior do disco articular e conseqüente alongamento da lâmina retrodiscal inferior. O resultado final é o deslocamento do disco. Em relação ao tratamento das cefaléias tensionais, o autor pondera que quando este tipo de cefaléia está presente em associação com disfunção muscular mastigatória, a disfunção muscular deveria ser tratada. As cefaléias, ao despertar, podem estar relacionadas com o bruxismo noturno. Nestes casos, um aparelho oclusal direcionado para reduzir o bruxismo pode ser muito útil. Para o autor, este aparelho funciona melhor se utilizado apenas à noite, quando o bruxismo ocorre. O paciente deve ser instruído a tomar consciência da disfunção e se tornar ciente do bruxismo ou do hábito de oclusão forçada dos dentes e assim aprender a parar de realizá-los. O dentista deveria estar ciente de que nem todas as cefaléias pela manhã são causadas por bruxismo.

Sabendo da necessidade de se entender os efeitos que as interferências oclusais causam nos dentes, periodonto, função mandibular e no bruxismo, **CLARK et al.**, em 1999, sintetizaram as pesquisas nas quais experimentos com interferências oclusais foram instalados nos dentes de animais e voluntários humanos. Dados de 18 pacientes humanos e de 10 animais foram revistos. As interferências oclusais experimentais foram agrupadas de acordo com os efeitos na posição de intercuspidação e de acordo com efeitos causados durante o movimento mandibular. Os resultados destas interferências foram analisados de acordo com os efeitos locais: pulpar, periodontal, função muscular e

bruxismo. As interferências oclusais em máxima intercuspidação provocaram efeitos deletérios no periodonto e tecidos pulpaes dos dentes afetados, e às vezes causaram interrupção da coordenação mandibular e ocasionalmente dor muscular e clique. As interferências oclusais experimentais que contactavam somente nos movimentos mandibulares laterais são constantemente nocivas à função mandibular. Entretanto nenhuma evidência, de forma confiável, demonstrou que as interferências oclusais causam bruxismo noturno ou impedem esta parafunção. CLARK *et al.*, concluíram que dor de dente passageira, perda de dentes, pequenas mudanças na tensão dos músculos posturais, padrão de mastigação, e algumas vezes clique articular, podem ser induzidos por interferências oclusais experimentais. Devido a estes achados estarem presentes em indivíduos assintomáticos, estes dados não provam que as interferências oclusais são causadoras de dor crônica nos músculos mandibulares ou de problemas de disfunção articular, segundo os autores.

DE BOEVER *et al.*, em 2000, dividiram em duas partes a sua revisão da literatura realizada sobre o bruxismo: O acompanhamento da literatura de acordo com o relacionamento entre oclusão dental e desordem temporomandibular (DTM) e a necessidade da terapia oclusal para o tratamento da DTM. A primeira parte da revisão centrou-se na importância etiológica das interferências oclusais e no papel do ajuste oclusal no tratamento e prevenção dos sinais e sintomas da DTM. A controvérsia sobre este assunto vem de longa data e ainda não está resolvida. A literatura não dá fortes evidências para o papel da

oclusão na etiologia da desordem temporomandibular e as experiências clínicas também repudiam a necessidade de ajuste oclusal no tratamento das DTM. Entretanto, dentistas com menos experiência, aderem ao conceito em que a oclusão faz parte do diagnóstico e tratamento das DTM. Existe um consenso generalizado de que o ajuste oclusal profilático não se justifica. Através de análise crítica da literatura pode-se concluir que: a oclusão não desempenha um papel prioritário na etiologia da DTM. O impacto da oclusão não é nulo, entretanto, deve ser determinado em cada caso. A controvérsia no relacionamento entre oclusão e DTM ainda não foi resolvida.

ZARB *et al.*, em 2000, ponderam que as parafunções são geralmente mencionadas como co-fatores importantes na etiologia da DTM, sendo as mesmas classificadas sob o grupo de fatores neuromusculares. Os autores alertam que, se o conceito multifatorial da DTM for aceito, uma correlação entre a intensidade do atrito (como expressão da severidade do bruxismo) e a DTM não pode ser esperada. O desgaste oclusal também tem etiologia multifatorial, e o bruxismo é apenas um dos fatores contribuintes. Os autores consideram que o bruxismo está mais associado ao estresse e ao comportamento da dor do que a componentes estruturais. Há uma indicação de que a severidade dos sintomas nos subtipos de DTM esteja ligada à frequência do bruxismo. Em tais casos, o caráter repetitivo dos movimentos do bruxismo é o fator iniciador da dor muscular. Segundo esses autores deve ser notado que, sob as condições experimentais, a duração das atividades está longe de ser comparável à da parafunção descontrolada. Pode-se

concluir que as parafunções ligadas a variáveis multidimensionais e ao estresse são importantes iniciadores e perpetuadores, principalmente dos desarranjos internos na DTM do tipo miogênica, mas a sua influência nos tipos artrogênicos não pode ser excluída.

3.2 - BRUXISMO E PLACAS ESTABILIZADORAS

GREENE & LASKIN, em 1972, comparam três tipos de placas na avaliação de pacientes com síndrome de dor e disfunção miofacial. Foram selecionados 71 pacientes e para eles foram confeccionados três tipos de placas maxilares: a placa I, usada de uma a duas semanas como controle ou placebo, não incluía a parte oclusal dos dentes. Para os pacientes que não relataram melhora, foi indicada a placa II, que foi usada por duas semanas e consistia em um anteparo anterior para desocluir os dentes posteriores. Os pacientes que não apresentavam uma resposta positiva recebiam a placa III, que consistia na adição de plataformas posteriores em resina acrílica sobre os lados direito e esquerdo da placa promovendo completa cobertura oclusal. Os autores compararam a placa II com a III e confirmaram a superioridade da última, constatando que durante a terapia com placa a maioria dos pacientes com a síndrome relatou rápida melhora ou desaparecimento dos sintomas. Os autores acreditaram que o efeito psicológico da placa tem boa influência no tratamento da disfunção mandibular.

Com o propósito de avaliar a força de mordida antes, durante e após tratamento, **HELKIMO *et al.***, em 1975, realizaram estudo com trinta pacientes: 24 mulheres, idade média de 32 anos, e 6 homens, idade média de 24 anos, os quais possuíam disfunção do sistema mastigatório, caracterizada por dor muscular e articular. Os autores utilizaram outros 36 voluntários como grupo-controle, com idade média de 23 anos, sem disfunção do sistema mastigatório, os quais também foram submetidos a duas avaliações de força de mordida. O tratamento dado aos

voluntários, que poderia durar até três meses, consistia em: informação a respeito da provável causa dos sintomas, placa oclusal, exercícios terapêuticos, repouso, calor e farmacoterapia. A mensuração da força, registrada graficamente, foi realizada em cinco diferentes níveis, indo desde muito fraca até a força máxima realizada entre os primeiros molares de cada lado e entre os incisivos centrais. As repetições de teste de força de mordida no grupo-controle, realizadas em intervalos aproximados de uma semana, levaram a resultados quase idênticos. A força de mordida no grupo experimental foi menor do que a do grupo-controle na primeira mensuração, mas aumentou com a remissão dos sintomas durante o tratamento. HELKIMO *et al.* concluíram não haver diferença significativa na força de mordida entre o lado afetado e o lado não afetado.

SCHULLER, em 1981, descrevendo as formas de confecção, localização e escolha da placa oclusal para pacientes com desordem temporomandibular, afirmou que o uso deste aparelho será provavelmente bem sucedido, pois o mesmo promove estabilidade entre os arcos dentais, elimina interferências oclusais, além da análise eletromiográfica dos músculos da mastigação revelar uma redução no período de silêncio muscular após sua inserção, sendo seguida de decréscimo do tônus muscular e remissão dos sintomas. O autor pondera que, para uma rápida remissão dos sintomas, este aparelho deve ser utilizado por um período de 24 horas, prolongado por 2 a 3 meses e que as variações do desenho básico das placas deverão se adaptar às necessidades específicas do paciente portador de disfunção temporomandibular.

Em relação à sua localização o autor elege a maxila. A mandíbula só será escolhida se houver contra-indicação para a instalação no arco superior.

OKESON *et al.*, em 1982, procuraram analisar de forma objetiva os efeitos das placas oclusais, durante 4 semanas, em pacientes que apresentavam sintomas de disfunção craniomandibular crônica e em pacientes que apresentavam disfunção craniomandibular aguda. Eles obtiveram uma amostra de 33 voluntários que, de acordo com a duração dos sintomas, foram divididos em 2 grupos: o primeiro de voluntários agudos, composto de 13 pacientes, 2 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idade média de 29 anos, possuindo os sintomas há menos de 6 meses. O segundo, de voluntários crônicos, composto de 20 pacientes, 1 do sexo masculino e 19 do sexo feminino, com idade média de 32 anos, possuindo os sintomas há mais de 6 meses. Os dois grupos foram submetidos à terapia com placas oclusais rígidas que possuíam as características de contato simultâneo nas cúspides vestibulares inferiores e bordas incisais com a mandíbula em posição de relação cêntrica, guia em canino e eram de uso contínuo. Os voluntários eram examinados semanalmente por 2 dentistas calibrados, as distâncias interincisal máxima com conforto e distância interincisal máxima registradas, os músculos e ATM's palpados, a dor mensurada e as placas ajustadas. A avaliação final realizou-se durante a quarta semana de tratamento. Os autores observaram que houve um decréscimo significativo nos índices de mensuração da dor, houve aumento da distância interincisal máxima com conforto, porém não houve mudança significativa na distância interincisal máxima. Os

autores concluíram que os dois grupos responderam de forma similar ao tratamento, diminuindo a sensibilidade dolorosa nos músculos e articulações.

Numa tentativa de comparar a efetividade dos procedimentos de relaxamento com a terapia das placas oclusais em pacientes com distúrbios craniomandibulares **OKESON et al.**, em 1983, utilizaram 24 voluntários divididos em dois grupos. O primeiro com 12 voluntários, 9 do sexo feminino e 3 do sexo masculino com idade média de 26,5 anos, utilizaram a terapia com placa oclusal rígida que possuía as características de contato simultâneo nas cúspides vestibulares inferiores e bordas incisais, guia em canino e era de uso contínuo. O segundo grupo foi composto de 12 voluntários do sexo feminino, com idade média de 33,3 anos, submetidos a tratamento de relaxamento. Com auscultação diária do conteúdo da fita, os voluntários eram vistos semanalmente para discussão dos progressos e reforço do tratamento. Os autores observaram escore de dor, abertura máxima interincisal confortável e abertura interincisal para cada um dos grupos, antes e após os tratamentos. A avaliação final dos grupos foi realizada entre 4 e 6 semanas após o início de cada uma das terapias. Os autores concluíram que a terapia com placa oclusal foi a modalidade de tratamento mais efetiva para os sintomas de dor, sensibilidade dolorosa e limitação de abertura bucal associados à distúrbio temporomandibular. Constataram ainda que a técnica de relaxamento utilizada não foi eficaz para a redução dos sintomas associados à disfunção temporomandibular.

MONTENEGRO et al., em 1984, realizaram uma revisão da literatura

sobre as placas de mordida e suas funções terapêuticas. Observaram que o tipo mais eficiente é a placa de cobertura total, ajustada, lisa e polida, permitindo o perfeito deslizamento dos dentes antagonistas. Os autores também verificaram que as placas favorecem a reparação tecidual, diminuem a mobilidade dental por dividirem a carga oclusal traumática e que seus efeitos nocivos sobre o periodonto são mínimos. Além disso, proporcionam uma nova condição neuromuscular ao paciente.

Em 1985, **LUNDH *et al.*** compararam o uso de placas oclusais lisas, placas oclusais reposicionadoras e um grupo-controle no tratamento de ATM's com clique recíproco. Foram utilizados 70 pacientes, 22 homens e 48 mulheres, com média de idade de 30 anos, que foram distribuídos aleatoriamente em grupos. O grupo de placas protusivas as utilizou 24 horas por dia durante 6 semanas. Ao grupo de placas lisas foi recomendado seu uso apenas durante a noite, por 6 semanas. Os pacientes no grupo-controle não receberam nenhuma terapia. Os cliques foram avaliados por meio de estetoscópio, foram realizadas palpações das ATM's e dos músculos mastigatórios, e a dor durante repouso, mastigação e protusão foi registrada em uma escala visual analógica (EVA) de 10cm. Foram realizadas avaliações antes do tratamento e após 6, 17 e 52 semanas. Os resultados obtidos mostraram que com a instalação da placa protusiva o clique foi eliminado em todos os pacientes, porém houve recidiva em 2 pacientes. Os pacientes do grupo da placa lisa não apresentaram nenhuma alteração no que diz respeito aos cliques. O grupo-controle, na avaliação de 6

semanas, mostrou o desaparecimento do clique em 2 pacientes, porém na avaliação seguinte com 17 semanas o clique havia voltado. Os autores concluíram que os aparelhos reposicionadores eliminam o clique, fazendo-se necessário o uso destes aparelhos por um período de tempo maior para a estabilização da mandíbula em uma posição mais anterior.

MONGINI, em 1988, afirmou que a finalidade primária da placa mio-relaxante é corrigir o deslocamento mandibular na posição terapêutica. A finalidade secundária está na proteção dos dentes durante o aperto dental no bruxismo, reduzindo os hábitos parafuncionais. Tais hábitos são uma terceira indicação para as placas. O bruxismo e particularmente o apertamento dos dentes são marcadamente reduzidos por uma placa mio-relaxante com apenas contato anterior. Isso reduz a hiperatividade dos músculos elevadores da mandíbula.

NÓBILO, em 1989, enfatizou a importância de estabelecer condição interoclusal que não apresente travamentos, permitindo ao paciente que apresenta hábito de bruxismo a liberação dos movimentos mandibulares. Segundo o autor, esta condição que se faz presente nas pistas deslizantes de Nóbilo, satisfaz as necessidades inconscientes daqueles pacientes.

CAROSSA *et al.*, em 1990, avaliaram os efeitos da placa do tipo Michigan em um grupo de 19 voluntários, sendo cinco homens e 14 mulheres com idade entre 17 e 37 anos, que possuíam desordem craniomandibular com sintomatologia primária do tipo muscular. O traçado do arco gótico foi registrado antes e após o período da terapia de quatro meses. Posteriormente os dois

traçados foram sobrepostos e comparados fotograficamente. A posição do ápice do arco gótico foi modificada na maioria dos pacientes, enquanto que a forma do arco tornou-se mais regular em quase todos os pacientes. Os autores concluíram que foi confirmada a validade do uso da placa do tipo Michigan como tratamento na terapia de relaxamento muscular. Assim a placa pode ser recomendada tanto para o tratamento sintomatológico de hiperatividade muscular quanto antes da realização de terapia oclusal definitiva nesses pacientes.

Segundo **OKESON**, em 1992, os aparelhos oclusais têm várias indicações, uma dentre elas é a de promover uma posição articular mais estável e funcional. Outra indicação é a de introduzir uma condição oclusal ótima promovendo uma função muscular mais próxima da normal. Os aparelhos são também usados para proteger os dentes e estruturas de suporte de forças anormais que podem criar desgastes nos dentes e/ou colapso no sistema mastigatório. São igualmente úteis para pesquisar certos fatores etiológicos. O autor afirmou que o mecanismo preciso pelo qual o aparelho oclusal é efetivo no tratamento das desordens temporomandibulares é desconhecido até o momento. A maioria das conclusões é de que ele diminui a atividade muscular, particularmente a atividade parafuncional. Em relação à terapia por aparelhos oclusais, o autor admite que há uma rica evidência indicando que a terapia por aparelho é um tratamento de sucesso na redução de 70% a 90% dos sintomas em muitas desordens temporomandibulares. Entretanto, muita controvérsia ainda existe sobre o exato mecanismo pelo qual as placas oclusais reduzem os

sintomas. Em relação às características que podem ser responsáveis pela diminuição da atividade muscular e dos sintomas, o autor cita as seguintes: alteração da condição oclusal, alteração da posição condilar, aumento na dimensão vertical, conscientização, efeito placebo e aumento dos impulsos periféricos ao SNC. Segundo o autor, a hiperatividade muscular noturna parece ter sua origem no sistema nervoso central e qualquer mudança nos impulsos periféricos parece ter um efeito inibitório na atividade do SNC. Quando um aparelho oclusal é colocado entre os dentes, ele promove uma mudança nos impulsos e assim diminui o bruxismo induzido pelo SNC. O aparelho não cura o bruxismo, somente inibe a tendência ao bruxismo enquanto está sendo usado.

Em 1993, **HOLMGREN *et al.*** realizaram um estudo com o propósito de apontar os efeitos da placa de cobertura total no comportamento parafuncional durante o sono em pacientes com bruxismo noturno e com sinais e sintomas de desordem craniomandibular. Os autores utilizaram 31 voluntários, 26 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idade média de 27 anos. Foram confeccionadas placas oclusais para cada um dos voluntários e, para evitar restrição mandibular durante a parafunção, as rampas caninas foram removidas, tornando possível ao paciente realizar, sem dificuldade, movimentos laterais e protrusivos. A estabilidade das placas foi também controlada e ajustada. A terapia continuou até a eliminação total dos sinais e sintomas num período de 6 meses. Os sinais e sintomas de DCM foram registrados de 2 a 4 semanas antes da terapia de 3 a 6 meses após a instalação das placas e após o término do uso

destas. Os autores concluíram que houve redução significativa da sensibilidade dolorosa, que a placa oclusal não paralisa o bruxismo noturno e que as facetas de desgaste reaparecem no mesmo local, com o mesmo padrão e são causadas principalmente pelo bruxismo. A extensão destas facetas mostrou que durante o bruxismo excêntrico a mandíbula move-se lateralmente além da posição de topo-a-topo dos caninos.

Em relação à terapia com placas de mordida, **SANTOS JR**, em 1995, pondera que o uso destes aparelhos no tratamento do bruxismo e das desordens da ATM abrange uma longa história, que remonta a Karolyi por volta de 1900. Daí para cá muitas variações foram introduzidas e podem ser classificadas em quatro formas básicas: aparelhos estabilizadores de cobertura total, aparelhos de cobertura parcial, aparelhos tipo pivô oclusal e aparelhos reposicionadores ou ortopédicos. Segundo o autor, a seleção do tipo de aparelho deve ser baseada em objetivos terapêuticos claros e com a filosofia de tratamento de “não causar dano”. Salienta também que a terapia com placas para o bruxismo é direcionada primariamente para a redistribuição das forças traumáticas e controle de seus efeitos. Em relação aos critérios de uma placa aceitável são os seguintes itens que o autor destaca: retenção e estabilidade, contatos oclusais, guias excursivas e forma da placa. Segundo o autor, este aparelho deveria ter as seguintes características: superfície oclusal plana, contatos oclusais em cêntrica para todos os dentes antagonistas, alteração mínima da dimensão vertical de oclusão, presença de guia protrusiva e bilateral, separação dos dentes posteriores, durante

as excursões de trabalho, balanceio e protrusiva de aproximadamente 2 mm, presença de rampas para as guias em canino e contato bilateral com os caninos nas excursões protrusivas.

NELSON, em 1995, destacou como indicação para os aparelhos de estabilização: o controle do bruxismo, tratamento de distúrbios temporomandibulares, diagnóstico auxiliar pré e pós-reabilitação e estabilização provisória da oclusão. Segundo ele, um desenho apropriado do aparelho interoclusal pode reduzir o bruxismo noturno, alterar o padrão neuromuscular, relaxar músculos dolorosos, alterar a carga articular e diminuir a dor orofacial através de várias ações físicas e efeito placebo. O autor afirma ainda que, se o aparelho estiver apropriadamente ajustado e a higiene oral for mantida, há poucas contra-indicações para o uso dos aparelhos de estabilização oclusal. Entretanto há um potencial de dependência emocional na terapia por placas.

Em relação às placas oclusais **MEZZOMO & FRASCA**, em 1996, ponderaram que a teórica facilidade de elaboração destes dispositivos tem colocado a placa como uma panacéia empregada em todas as situações de DCM. No entanto, a falta de critérios rigorosos e definidos na elaboração de seus objetivos pode perpetuar e agravar o quadro, principalmente quando a mesma incorpora interferências a um sistema mastigatório já debilitado pela disfunção. Por isso, as placas oclusais têm que ser elaboradas dentro de princípios oclusais bem definidos. Os autores salientam também que o valor científico das condutas mais radicais como tratamento inicial é muito duvidoso, face à natureza

multifatorial das disfunções e às respostas individuais de cada paciente com os mesmos quadros e mesma conduta terapêutica. Como regra, deve-se lançar mão primeiramente de condutas mais simples e com características de reversibilidade.

MONGINI *et al.*, em 1996, procuraram fornecer resultados longitudinais consistentes em relação ao tratamento conservador para deslocamento do disco sem redução em 68 pacientes, 7 homens e 61 mulheres. Os pacientes foram tratados entre 1980 e 1992, submetidos à manipulação, ao uso de placa e a tratamentos adicionais. A duração do tratamento foi de 36 meses, sendo que os pacientes foram reexaminados após o fim do tratamento e após um período que ia de 18 a 47 meses. Foram observados os parâmetros de grau de abertura bucal espontânea e presença de dor. Houve diferença estatisticamente significativa entre o pré-tratamento e os estágios após o tratamento em relação ao sinal de abertura bucal. Entretanto, não houve diferença significativa entre o pré-tratamento e o pós-tratamento em relação à diminuição do sintoma de dor. Segundo os autores, este estudo confirma que o deslocamento do disco sem redução pode ser tratado com sucesso na maioria dos casos por formas conservadoras.

Em 1998, **YAP** conduziu um estudo com 21 pacientes, 15 mulheres e 6 homens com média de idade de 39 anos, com hábitos parafuncionais noturnos. O objetivo do estudo era investigar o efeito, a curto prazo, dos aparelhos de estabilização com cobertura total durante o sono em dois grupos de pacientes bruxistas: com e sem sinais de DCM. Os aparelhos de estabilização possuíam

guia em canino, contatos bilaterais posteriores em relação central. Eles foram instalados no arco superior e promoviam 2 mm de distância entre os molares. Os pacientes foram acompanhados por 3 meses, com intervalos de 1 mês entre as avaliações, quando eram registradas tanto a presença de facetas de desgaste nas rampas das guias em canino quanto facetas oclusais. Pelos resultados obtidos, o autor concluiu que os aparelhos não fizeram cessar a atividade parafuncional em ambos os grupos de pacientes e que, com exceção dos estalidos da ATM, a terapia por aparelhos foi efetiva na eliminação dos sinais de DCM observados. Além disso, constatou-se que a extensão das facetas indicava que a mandíbula move-se lateralmente além da relação de topo dos caninos, durante o bruxismo excêntrico.

Em relação ao tratamento das Desordens Temporomandibulares, **OKESON**, em 1998, aborda a terapia com aparelhos ortopédicos, mais precisamente as placas de estabilização e pondera que a superfície oclusal da placa deve ser ajustada para proporcionar uma postura mandibular fisiológica estável, criando contatos oclusais posteriores uniformes e bilaterais para os dentes antagonistas no fechamento. A guia anterior é geralmente proporcionada por rampas-guia de acrílico, nas áreas anteriores ou nos caninos do aparelho, para separar os dentes posteriores antagonistas do aparelho em todos os movimentos excursivos da mandíbula. O autor lembra também que a oclusão da placa deve ser monitorada periodicamente para que a relação maxilomandibular se estabilize. O autor pondera que o uso somente noturno do aparelho é bem

sucedido em pacientes com desordens musculares, enquanto pacientes com desordens articulares são beneficiados com o uso por período integral. De acordo com o autor, apesar da placa de estabilização ter provas bem documentadas de sua eficiência no tratamento da DCM, os mecanismos de seus efeitos são pouco compreendidos.

ASH *et al.*, em 1998, indicaram as placas oclusais e especificamente a placa de Michigan para pacientes com DCM; pacientes com bruxismo; diagnóstico e tratamento do trauma de oclusão; estabelecer uma outra posição condilar em R.C.; anteceder a terapia oclusal definitiva; estabilizar dentes com mobilidade e prevenir a erupção dos antagonistas; manter os dentes em posição pós-tratamento ortodôntico ou pela perda de dentes antagonistas; desocclusão temporária dos dentes para tratamento ortodôntico; estabelecer diagnóstico diferencial entre DCM e outras patologias com sintomatologia semelhante e tratamento de pacientes com dores de cabeça tensionais .

Em relação ao mecanismo de ação das placas oclusais, **DAO & LAVIGNE**, em 1998, fizeram uma revisão da literatura a respeito da forma pela qual as placas oclusais obtêm sua eficácia. Verificaram também as evidências que suportam os efeitos destes aparelhos no tratamento do bruxismo em 3 subgrupos de desordens temporomandibulares. Os autores constataram a existência de várias hipóteses propostas para explicar a aparente eficácia destes aparelhos, incluindo a reposição do côndilo e/ou do disco articular, redução da atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação, modificação de hábitos nocivos e

mudanças na oclusão dos pacientes. De acordo com esta revisão os autores concluíram que algumas destas teorias são pobres ou inconsistentes, fazendo com que os argumentos que embasam a eficácia das placas oclusais permaneçam vagos. Entretanto, os resultados de procedimentos clínicos controlados dão suporte à eficiência das placas estabilizadoras no controle da dor miofacial. De acordo com os autores, os dados dão suporte à efetividade das placas mas não à sua eficácia, devendo ser utilizados mais como forma alternativa para o tratamento da dor, do que como um tratamento definitivo. Em relação ao bruxismo noturno, os autores enfatizam que estes aparelhos devem ter seu uso indicado como auxílio ao controle do hábito e para prevenir ou limitar a destruição dentária potencialmente induzida pela desordem.

Em relação às modalidades terapêuticas para o tratamento das dores bucofaciais, **OKESON**, em 1998, afirma que as placas oclusais podem ser classificadas de acordo com sua função pretendida, como aparelhos de estabilização e como aparelho de reposicionamento mandibular. As placas de estabilização são particularmente úteis no tratamento da dor dos músculos da mastigação. Estes aparelhos tendem a normalizar os impulsos sensitivos e proprioceptivos gerados pela condição oclusal, eliminando desse modo o impulso aferente que inicia a contração muscular e agrava as condições dolorosas musculares. As placas de reposicionamento mandibular são usados para melhorar a relação côndilo-disco, associada a algumas alterações intracapsulares dolorosas.

Em relação à utilidade das placas oclusais, **OKESON**, em 2000, afirma que uma de suas funções é a de promover temporariamente uma posição articular ortopedicamente mais estável. Segundo o autor, estes aparelhos podem ser usados para promover uma oclusão funcional ótima que reorganiza a atividade reflexa neuromuscular. Esta, por sua vez, reduz a atividade muscular anormal enquanto propicia uma função muscular mais normal. De acordo com o autor as placas também podem funcionar como diagnóstico. É muito importante notar que, quando este aparelho reduz os sintomas, o relacionamento preciso de causa e efeito seja identificado, antes que uma terapia irreversível tenha início. Segundo o autor, o sucesso ou falha na terapia com placas oclusais, depende da seleção, confecção e ajuste destes aparelhos e da cooperação do paciente.

3.3 - DESENVOLVIMENTO DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO

Músculos, ossos e articulações são estruturas que compõem o aparelho locomotor. São elementos ativos do movimento por moverem segmentos do corpo, através do encurtamento das distâncias entre suas extremidades fixas, ou seja, por contração das células musculares. Porém, a musculatura não assegura somente a dinâmica, mas também a estática do corpo humano, determinando a posição e postura do esqueleto (**DANGELO & FATTINI, 1983**).

Como o músculo pode servir a diferentes propósitos, as suas inúmeras fibras musculares normalmente são caracterizadas em função da origem do impulso que as estimula, podendo ser voluntárias ou involuntárias ou de acordo com suas características histológicas, estriadas ou lisas ou ainda, de acordo com sua topografia, podendo ser esqueléticas ou viscerais. Entretanto, as fibras musculares esqueléticas estão normalmente sob controle do sistema nervoso, sendo que cada músculo possui o seu nervo motor, o qual divide-se em muitos ramos para poder controlar todas as fibras deste músculo (**DANGELO & FATTINI, 1983; PORTNEY, 1993**).

Outra distinção que se faz entre as fibras musculares é aquela que, ao se verificar a histologia e a histoquímica da fibra muscular individual, se evidencia a presença de uma proteína denominada mioglobina. Esta age como um pigmento de armazenamento de oxigênio e sua presença caracteriza as fibras musculares do tipo I (fibras musculares lentas). Estas possuem miofibrilas deficientemente definidas, contêm miosina lenta, possuem muitas mitocôndrias e exibem atividade

enzimática altamente oxidante, refletindo o fato de possuírem um metabolismo aeróbio bem desenvolvido. Como resultado, elas também são resistentes à fadiga.

Por outro lado, as fibras tipo II ou rápidas são mais espessas que as anteriores, têm menos mitocôndria, possuem miosina rápida, além de baixa atividade enzimática oxidante. As fibras musculares rápidas dependem mais da atividade anaeróbica (glicolítica) e entram em fadiga com mais facilidade (**TEN CATE**, 2000) .

Antes mesmo da explicação do mecanismo pelo qual as fibras musculares esqueléticas são estimuladas à contração, convém ressaltar que as células musculares possuem soluções eletrolíticas tanto interna quanto externamente às suas membranas. Entretanto, em função de mecanismos de transporte ativo ou da difusão desses íons através das membranas, desenvolve-se um potencial eletrolítico de membrana entre o interior e o exterior das células, ocorrendo concentrações de íons negativos no interior e de íons positivos no lado externo destas membranas (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1983).

Semelhantes a pulsos, os chamados potenciais de ação são considerados variações bruscas daqueles potenciais de membrana ocorridos em duas fases distintas chamadas de despolarização e repolarização das membranas das células nervosas (**GUYTON & HALL**, 2002). Eles dão origem aos impulsos nervosos ou musculares ao se propagarem ao longo destas células, transmitindo desta forma os sinais de informação de uma parte do sistema nervoso a outra. Entretanto, a estimulação química realizada pela acetilcolina é um dos meios mais importantes pelos quais as fibras musculares são excitadas. Este mediador

químico é secretado na extremidade de muitas fibras nervosas, onde fazem sinapse, podendo assim estimular outro neurônio ou uma fibra muscular (**GUYTON & HALL**, 2002). Durante a estimulação da fibra muscular, na fase de despolarização, ocorre produção de atividade elétrica que se manifesta como potencial de ação da unidade motora (PAUM), sendo graficamente registrado como eletromiograma (**PORTNEY**, 1993).

O início da contração do músculo esquelético ocorre com a excitação de suas fibras pelas grandes fibras nervosas mielínicas na junção neuromuscular, que se localiza próximo ao ponto médio da fibra muscular (**GUYTON & HALL**, 2002). Durante o processo de contração, uma estrutura de grande importância se faz presente na fibra muscular: o retículo sarcoplasmático, que é uma rede ramificada de retículo endoplasmático liso, localizado ao redor de cada miofibrila. A contração do músculo irá depender da disponibilidade dos íons cálcio, transferidos para fora e para dentro do retículo sarcoplasmático (**TEN CATE**, 2000). Finalmente, o potencial de ação que é então gerado causa liberação de íons cálcio, iniciando assim os eventos químicos do processo contrátil (**GUYTON & HALL**, 2002). Entretanto, um músculo esquelético voluntário obviamente exige inervação para que a contração possa ocorrer. Uma única fibra nervosa pode inervar uma única fibra muscular ou, ramificando-se na extremidade, pode inervar até 1600 fibras musculares. Independente do padrão, este complexo é conhecido como unidade motora (**OKESON**, 2000; **TEN CATE**, 2000), cuja atividade vem a ser a razão do estudo da eletromiografia (**PORTNEY**, 1993).

Como os impulsos que percorrem as membranas das células musculares geram verdadeiras correntes iônicas, estes tornam-se, portanto, passíveis de medição. Tais registros podem ser realizados através do uso de 2 eletrodos, posicionados fora da fibra muscular, os quais fornecem uma leitura bifásica. Desta forma, quando o potencial de ação, que se move ao longo das fibras atinge o primeiro eletrodo, gera um registro negativo e, ao atingir o segundo eletrodo, o potencial de ação fornece outro sinal que se registra em direção oposta ao primeiro (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1983).

Entretanto, quando ocorre uma contração prolongada de um músculo, esta pode levá-lo ao estado conhecido como fadiga muscular, causada simplesmente pela incapacidade dos processos contrátil e metabólico da fibra muscular em continuar mantendo o mesmo trabalho (**GUYTON & HALL**, 2002). Porém, o nervo continua funcionando adequadamente, os impulsos nervosos também passam através da função neuromuscular para a fibra muscular, e até mesmo os potenciais de ação normais se propagam pelo músculo, mas a contração se torna cada vez mais fraca devido à depleção de ATP nas fibras musculares (**GUYTON & HALL**, 2002).

3.3.1 - ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA FADIGA MUSCULAR

Como o termo fadiga há muito tem sido empregado de forma não científica, sugeriu-se que o mesmo fosse dividido em três categorias. A primeira, Fadiga Subjetiva, foi caracterizada pela desconcentração mental, perda de motivação e outros aspectos psicológicos. A segunda, Fadiga Objetiva, caracterizada pelo declínio na produção de trabalho, e a terceira, Fadiga Fisiológica, foi por sua vez caracterizada por alterações nos processos fisiológicos, associadas a manifestações externas como incapacidade de manter a produção da força desejada, causando sintomas de tremor muscular e dor localizada (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985).

A análise do sinal eletromiográfico (EMG) tem sido amplamente empregada como um valioso auxílio, quando uma de suas finalidades é a compreensão dos fenômenos pelos quais a fadiga acomete as fibras musculares. Embora seja considerada por alguns autores uma ferramenta controversa no estudo da função muscular, existe atualmente uma grande quantidade de publicações envolvendo a avaliação eletromiográfica dos músculos da mastigação.

Em relação ao processamento do sinal eletromiográfico **BASMAJIAN & DE LUCA**, em 1985, afirmaram que uma das formas de fazê-lo, seria através da raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem ao longo do ciclo (Root Mean Square – RMS), além de considerá-lo o parâmetro que melhor contempla as

alterações fisiológicas do sinal eletromiográfico, pois o mesmo permite a análise da amplitude do sinal eletromiográfico. Os autores tentaram justificar o aumento na amplitude e frequência do sinal eletromiográfico, observadas durante uma contração isométrica sustentada, através de três hipóteses: recrutamento adicional de unidades motoras, sincronização das unidades motoras e as mudanças na velocidade de condução das fibras musculares

PORTNEY, em 1993, afirmou observar uma elevação na amplitude do sinal EMG à medida que os músculos exibem fadiga localizada após a prática de contrações repetidas. Ponderou que, numa tentativa de manutenção do nível de tensão ativa no músculo, unidades motoras ativas dispararam em velocidades crescentes, para compensar a queda da força de contração das fibras fadigadas. Segundo o autor, pode-se sugerir que esteja ocorrendo fadiga no interior do músculo após a realização de contração máxima, quando supostamente todo o “pool” de unidades motoras é recrutado, observando-se declínio na força e constância do sinal EMG, mesmo com o número máximo de unidades motoras ainda em contração. Contudo, à medida que a contração tem continuidade, os elementos contráteis no interior do músculo falharão e, simultaneamente, o sinal EMG começará a declinar. O autor também observou uma relação entre a predominância do tipo de fibra no interior de um músculo e suas características de fadiga no eletromiograma. Músculos compostos de fibras primariamente do tipo I (de lenta contração) ficam fatigados com menor velocidade, e demonstram apenas pequenos incrementos na atividade do sinal EMG.

Na biomecânica muscular há três aplicações que dominam o uso do sinal EMG de superfície: seu uso como um indicador do início da ativação muscular, sua relação com a força produzida por um músculo e seu uso como um índice do processo de fadiga que acontece dentro de um músculo. A utilização do sinal EMG como forma de análise da fadiga muscular é de grande utilidade, pois o mesmo exibe mudanças tempo-dependentes que antecedem qualquer alteração da força aplicada, sendo de grande auxílio para predizer o início da fadiga contrátil (STULEN & DE LUCA, 1981; DE LUCA, 1997). Dessa forma, a frequência mediana do espectro de potência do sinal eletromiográfico tem sido utilizada rotineiramente para quantificar a fadiga muscular (RAU *et al.*, 2002).

3.3.2.- ANÁLISE DA FADIGA MUSCULAR EM PACIENTES COM PARAFUNÇÃO ORAL E EM PACIENTES COM DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR

Para determinar o início e duração da fadiga subjetiva e da dor no M. masseter, **CHRISTENSEN**, em 1981, avaliou, por meio da eletromiografia de superfície, 10 voluntários do sexo feminino com idade média de 27 anos, durante teste de apertamento voluntário máximo dos dentes na posição de máxima intercuspidação. Foi verificado que o início da fadiga subjetiva ocorreu em média 21 segundos após o início da hiperatividade muscular e a presença da dor muscular severa ocorreu em média 82 segundos após o início da contração isométrica do M. masseter. O limiar da atividade elétrica muscular e a duração dos testes mostraram uma relação linear, sugerindo que a fadiga muscular acompanha a duração do apertamento dentário.

Atentos às ponderações citadas anteriormente, **PALLA & ASH**, em 1981, analisaram o conteúdo do sinal eletromiográfico de superfície dos Mm. temporal e masseter de 14 adultos durante o apertamento máximo, e em diferentes graduações desta força, na posição habitual de máxima intercuspidação. A força de mordida foi monitorada por meio de um transdutor intra-bucal. Verificaram que o espectro de potência do M. temporal anterior, durante o apertamento máximo, foi significativamente maior do que os obtidos com o M. masseter, indicando que o eletromiograma desse músculo contém mais energia nas altas frequências do que o M. masseter.

O aumento da força de mordida produziu nos dois músculos um desvio no espectro de potência em direção às baixas frequências. Este desvio foi causado provavelmente pelo recrutamento de unidades motoras maiores e pelo aumento da sincronização entre elas. Os autores acrescentam ainda, que o conteúdo de diferentes tipos de fibras ou a diferença de espessura da pele que cobre os músculos, pode contribuir para as diferenças entre os espectros de potência dos Mm. temporal e masseter.

Para testar a hipótese de que poderá haver um retardamento do início da dor se o valor cumulativo da atividade de contração isométrica for menor que a atividade de contração voluntária máxima, **CHRISTENSEN et al.**, em 1982, realizaram experimento com seis voluntários assintomáticos, todos do sexo feminino com idade média de 35 anos. As voluntárias realizaram exercício de contração isométrica voluntária máxima dos músculos elevadores da mandíbula, ou apertamento dental voluntário máximo, por 10 segundos, com intervalos de 5 minutos entre as contrações, até que houvesse o desencadeamento bilateral de dor nos Mm. masseteres. Após cinco minutos de descanso, os voluntários executavam novo apertamento com 50% da contração voluntária máxima. Durante os exercícios de isometria, a atividade elétrica dos músculos foi registrada por meio de eletromiógrafo, com eletrodos bipolares de superfície e a eletromiografia integrada e cumulativa foi expressa em voltagem média (em μV). O limiar de dor muscular por apertamento dental foi determinado em segundos por meio de um cronógrafo eletrônico. Segundo os autores, o início da dor, na forma de contração máxima, pode ser devido ao montante cumulativo de atividade nas unidades

motoras maiores, além de poder causar a sensação subjetiva de fadiga, dor e exaustão total dos músculos em contração. Para os autores, o início da fadiga muscular e a resistência à dor muscular e exaustão parecem ser um resultado do valor cumulativo da atividade elétrica muscular. O retardamento do início da dor pode estar associado ao declínio na quantidade e qualidade das contrações das unidades motoras maiores. A implicação clínica deste estudo sugere que um aumento na dimensão vertical da face irá retardar o início da dor muscular em pacientes que sofrem apertamento dental.

Posteriormente, **BASMAJIAN & DE LUCA**, em 1983, verificaram que a alteração da frequência do sinal eletromiográfico em direção às baixas frequências foi observada muitas vezes quando a fadiga muscular era analisada. Tal constatação antecede ao relato subjetivo da fadiga muscular ou à constatação da perda de força.

Através da eletromiografia cinesiológica, é possível evidenciar não só a redução ou o aumento excessivo da atividade dos músculos esqueléticos, mas também é possível observar a fadiga muscular, tornando a eletromiografia, mais uma vez, um instrumento auxiliar do diagnóstico de diversas desordens musculoesqueléticas, incluindo a desordem temporomandibular (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985).

Antes mesmo do estudo da função muscular por meio da análise da frequência do sinal eletromiográfico em pacientes que apresentam disfunção, é importante que se defina o espectro de potência do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios em indivíduos assintomáticos, verificando-se também

como alguns parâmetros podem afetá-lo. O estudo do efeito da força de mordida no domínio da frequência do sinal eletromiográfico também é importante, porque foi constatado que pacientes com disfunção têm força de mordida significativamente menor que indivíduos assintomáticos (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985).

NAEIJ & HANSSON, em 1986, verificaram a atividade eletromiográfica do M. masseter e M. temporal anterior em 15 pacientes assintomáticos do grupo-controle e em 54 pacientes com desordem craniomandibular (DCM). De acordo com a origem da dor, eles foram divididos em dois grupos, o grupo miogênico com 40 pacientes e o grupo artrogênico com 14 pacientes. Para o exame eletromiográfico, pediu-se aos voluntários que apertassem os dentes por 30 segundos, na posição de máxima intercuspidação, com 50% da atividade eletromiográfica máxima dos Mm. masseteres. Foram realizados os eletromiogramas de superfície do M. masseter direito e esquerdo e da porção anterior do M. Temporal, sendo analisada a amplitude do sinal eletromiográfico, a duração do período de silêncio e as alterações na frequência do sinal durante os 30 segundos de contração. Após a análise dos parâmetros eletromiográficos de RMS (indicativo do nível de atividade do músculo), período de silêncio muscular (indicativo da capacidade de resposta do sistema estomatognático), frequência média (indicativo da possibilidade do músculo estar em fadiga) e taxa de variação da frequência (indicativo de fadigabilidade do músculo), os autores não encontraram diferença estatisticamente significativa ao comparar esses

parâmetros eletromiográficos dos pacientes do grupo-controle com os do grupo de pacientes com DCM miogênica. Entretanto os autores verificaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos DCM miogênica e DCM artrogênica, ao serem comparados os parâmetros de amplitude e período de silêncio muscular, afirmando que o grupo de pacientes com disfunção craniomandibular miogênica apresentou acentuada variação nos valores da amplitude do sinal eletromiográfico dos Mm. masseter e temporal anterior, enquanto que as amplitudes reduzidas caracterizaram o grupo de pacientes com disfunção craniomandibular artrogênica. Foi apontado que os valores extremamente elevados na amplitude do sinal eletromiográfico encontrados em alguns pacientes do grupo com DCM miogênica, refletiam o bruxismo acentuado desses pacientes.

Com o intuito de verificar as alterações produzidas nos registros eletromiográficos em situação de fadiga, **MATON *et al***, em 1992, avaliaram os Mm. masseter e a porção anterior do temporal em 10 voluntários com ausência de sinais ou sintomas de disfunção no sistema estomatognático. Os traçados eletromiográficos de ambos os grupos musculares apresentaram uma redução consistente no espectro de frequência, enquanto que seus valores de RMS não seguiram um padrão constante de variação.

A variação da contração muscular é evidente entre os indivíduos, enquanto que a realização de tarefas comuns, tais como mastigação e oclusão dos dentes, são comparativamente simples de serem estudados experimentalmente. Entretanto, os comportamentos parafuncionais, tais como

bruxismo noturno, não o são. Esta distinção é muito importante, pois a ativação muscular pode ser bem diferente no caso dos comportamentos parafuncionais (**HANNAN**, 2000).

A fadiga muscular e dor são relatos comuns entre pacientes com desordem craniomandibular e são atribuídos ao apertamento e ao ranger dos dentes que causam hiperatividade dos músculos da mastigação. Um estudo comparativo da resposta fisiológica à fadiga dos músculos mastigatórios foi realizado em 20 voluntárias por **KROON & NAEIJE**, em 1992, as quais foram divididas em dois grupos de 10 voluntárias assintomáticas, com idade média de 20 anos, e em 10 pacientes com desordem craniomandibular miogênica, com idade média de 23 anos. As mesmas foram submetidas a 50% do valor da contração isométrica voluntária máxima, na posição de máxima intercuspidação, durante 30 segundos e a simultânea análise eletromiográfica de superfície dos Mm. masseter e temporal anterior. Os sinais eletromiográficos das voluntárias assintomáticas do grupo-controle foram comparativamente mais intensos que os daquelas com desordem craniomandibular. Entretanto, o deslocamento da frequência média do espectro eletromiográfico, após fadiga, foi maior nos pacientes com desordem craniomandibular do que nos voluntários do grupo-controle. confirmando, segundo os autores, a presença de hipofunção nos músculos doloridos dos pacientes com desordem craniomandibular do tipo miogênica.

Quanto ao suprimento sanguíneo muscular, **STAL et al.**, em 1996, relataram que os músculos orofaciais e o M. masseter necessitam de maior demanda de suprimento sanguíneo durante complexas atividades orais como

mastigação, expressão facial e controle postural, o que o tornaria mais sensível à fadiga mesmo em pequenos níveis de contrações musculares mantidas.

BÉRZIN, em 2001, avaliou os registros da atividade elétrica dos músculos da mastigação de portadores de desordem miogênica com dor miofascial. Para diferenciar as manifestações de hiperatividade e hipoatividade, foi considerada a atividade eletromiográfica do correspondente par contralateral. O referido autor concluiu que, embora as desordens temporomandibulares sejam freqüentemente associadas à hiperatividade muscular, pode ocorrer hipoatividade dos músculos da mastigação, principalmente no M. masseter, como revelado por seus resultados. A reduzida atividade do M. masseter pode gerar alterações na biomecânica articular, sobrecarga do M. temporal, que é um posicionador do côndilo mandibular e levar à perda da força de mastigação, desvios mandibulares, dor e fadiga muscular.

3.4 - AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA E DIFERENTES ABORDAGENS TERAPÊUTICAS EM PACIENTES PORTADORES DE PARAFUNÇÃO ORAL E EM PACIENTES COM DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR

Em 1975, **SOLBERG *et al.*** realizaram o acompanhamento da atividade eletromiográfica noturna de 8 pacientes bruxistas, seis do sexo feminino e dois do sexo masculino com idade média de 25,5 anos, submetidos à terapia com placa. A atividade noturna unilateral do M. masseter foi verificada por um gravador eletromiográfico portátil, o qual fornecia o total cumulativo da atividade elétrica registrada em cada um dos voluntários durante a noite. As gravações e mensurações, repetidas preliminarmente, indicaram que uma unidade EMG era equivalente a uma forte contração muscular por aproximadamente 1 segundo. Assim, 5 rangidos rítmicos dos dentes produziam uma leitura de 5 unidades de EMG. Os registros foram realizados por três períodos consecutivos de aproximadamente 10 dias e foram confeccionadas placas estabilizadoras totais para o arco superior de cada um dos voluntários, de uso noturno, com paradas cêntricas posteriores e guias em canino. Os autores verificaram que houve uma redução imediata na atividade muscular noturna do músculo após a instalação da placa, a qual permanecia baixa até a remoção da mesma. E, após a remoção da placa, os valores eletromiográficos retornavam imediatamente aos valores de pré-tratamento.

Em 1980, **BAILEY & RUGH** utilizaram registros eletromiográficos para acompanhar os efeitos do ajuste oclusal no bruxismo noturno em 9 pacientes

bruxômanos que foram submetidos a monitoramentos antes, durante e após a terapia do ajuste oclusal. Baseados na hipótese de que a atividade elétrica do M. masseter caracteriza a atividade do bruxismo, os autores não constataram nenhum efeito consistente da terapia do ajuste oclusal. De acordo com os resultados, os autores concluíram que a terapia do ajuste oclusal não reduz o bruxismo.

Para determinar a possível melhora no relaxamento muscular, através da eliminação ou não das interferências oclusais pelas placas estabilizadoras, **KAWAZOE *et al.***, em 1980, realizaram um estudo no qual procuraram analisar a atividade eletromiográfica integrada dos Mm. masseteres durante o apertar máximo com e sem a presença de placas oclusais do tipo Michigan. Os autores utilizaram um primeiro grupo de 7 indivíduos, com disfunção craniomandibular, que tinham contatos prematuros na posição de intercuspidação e um segundo grupo composto por mais 7 indivíduos, de oclusão normal, sem evidências clínicas de disfunção do sistema estomatognático. Verificou-se a atividade eletromiográfica integrada dos Mm. masseteres, com e sem as placas oclusais, durante a contração isométrica voluntária máxima destes indivíduos. Os eletrodos de superfície foram posicionados bilateralmente na porção superficial do M. masseter e os sinais elétricos amplificados, integrados e registrados. Os registros eletromiográficos foram realizados 3 vezes para cada apertar, mantido por 3 segundos, além do que, para evitar fadiga muscular, deu-se um intervalo de 20 minutos entre o apertar com e sem a presença da placa. Os autores concluíram

que, no grupo de indivíduos com interferência oclusal, a atividade eletromiográfica do M. masseter, durante o apertar máximo, foi significativamente menor com as placas do que sem as mesmas. No grupo de indivíduos assintomáticos não houve diferença significativa.

Com o propósito de acompanhar e comparar os efeitos entre as terapias com biofeedback e placa oclusal em pacientes com disfunção mandibular, **DAHLSTRÖN *et al.***, em 1982, realizaram um estudo com 30 pacientes do sexo feminino, com idade média de 28,6 anos sendo que todos os voluntários tinham sintomas com duração variando entre 1 e 12 meses e foram divididos em 2 grupos. O primeiro grupo utilizou placas oclusais durante um período de 6 semanas, o segundo grupo fez uso de 6 sessões de biofeedback. Em relação aos sinais e sintomas de disfunção mandibular não havia diferença significativa entre os dois grupos antes de se iniciarem as terapias. Após um mês de terapia, os pacientes foram reexaminados e ambos os grupos demonstraram redução significativa dos sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, tanto clínica quanto subjetivamente. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos. Os autores concluíram que as duas modalidades de tratamento são igualmente efetivas, em curto prazo, em pacientes com sinais e sintomas de disfunção mandibular. Frente aos resultados, os autores ponderam que, tendo em conta o tempo e o custo do treinamento com biofeedback, e, se todos os pacientes fossem igualmente bem tratados por ambas as terapias, somente as placas oclusais seriam o método de escolha.

Com a intenção de determinar o efeito de dois esquemas oclusais, desenvolvidos com o uso de placas oclusais, guia anterior e guia de função em grupo, na atividade eletromiográfica dos Mm. masseter e temporal, além de verificar se os contatos em canino ou a eliminação dos contatos em dentes posteriores, reduzem a tensão muscular, **WILLIAMSON & LUNDQUIST**, em 1983, realizaram um estudo com 5 voluntários, todos do sexo feminino, sendo que 4 destes relataram história de disfunção ou dor associada com a articulação temporomandibular. Eletrodos de superfície foram posicionados bilateralmente para os Mm. masseter e temporal e os registros foram produzidos na mesma seqüência para os 2 esquemas oclusais: forte apertamento contra a placa, movimentação para o lado direito, retorno para a posição de contato retrusivo, movimento para o lado esquerdo, volta para a posição de contato retrusivo, movimentação para a protusão, sempre mantendo a pressão de apertamento. Após os testes com o primeiro esquema oclusal, a guia anterior foi eliminada, ajustando-se a placa até que os contatos em dentes posteriores fossem estabilizados nos movimentos excêntricos, realizando-se assim a condução dos testes com o segundo esquema oclusal. Os registros também foram realizados para cada voluntário sem a placa, usando a mesma seqüência para proporcionar um modelo de comparação. De acordo com os resultados os autores concluíram que somente quando a desoclusão posterior for obtida por uma guia anterior apropriada, a atividade dos Mm. temporal e masseter será reduzida. Os autores concluíram também que não é o contato dos caninos que diminui a atividade dos músculos elevadores, mas sim a eliminação dos contatos posteriores.

RUGH & DRAGO, em 1984, estudaram a atividade eletromiográfica do M. masseter em 10 voluntários assintomáticos (5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino), com a finalidade de verificar a correlação entre a presença de contatos deflectivos, criados experimentalmente, e o apertamento noturno. Os autores testaram a suposição de que as discrepâncias oclusais, causadas por contatos oclusais deflectivos, levariam os voluntários ao bruxismo. A atividade bruxômana foi monitorada antes, durante e após a instalação de coroas metálicas confeccionadas para os voluntários. Estas foram utilizadas durante 10 a 21 dias e provocaram deslocamento da mandíbula entre 0,5 a 1 mm para frente e lateralmente em relação à posição de relação cêntrica. Os resultados apontaram que houve imediata resposta do sistema mastigatório caracterizada pela redução na atividade elétrica do M. masseter. Os autores concluíram que o bruxismo noturno não foi desencadeado pela instalação experimental de contatos deflectivos, além de questionarem a relação causal entre aqueles contatos e o bruxismo noturno.

Com o propósito de avaliar o efeito de diferentes padrões oclusais na atividade dos músculos mandibulares, facilitar a seleção do padrão oclusal e as decisões de tratamento para a disfunção dos movimentos mandibulares **SHUPE et al.**, em 1984, avaliaram nove voluntários, sendo 5 homens e 4 mulheres com idade média de 30,6 anos, sem história de disfunção muscular. Os voluntários foram submetidos à utilização de placas interoclusais maxilares com três variações de guia oclusal: placa oclusal com guia em canino sem plataforma de

desocclusão, placa oclusal com guia em canino com plataforma de desocclusão e placa oclusal com guia de função em grupo. O efeito de cada um dos dispositivos foi registrado e avaliado por eletromiografia integrada dos Mm. masseter direito e temporal anterior durante os movimentos de apertamento voluntário máximo, mastigação voluntária máxima e mastigação unilateral de goma de mascar. De acordo com os resultados, os autores concluíram que o padrão de guia de desocclusão em canino deve ser considerado quando for necessária a restauração da guia oclusal, reduzindo-se assim as forças geradas para dentes posteriores. Os autores ponderam que a prática de se criar guia de função em grupo de pacientes com comprometimento periodontal, deve ser questionada.

Considerando a falta de evidências que definitivamente contribuísse para o relacionamento entre fatores mecânicos e psicológicos acarretando o bruxismo, **KYDD & DALY**, em 1985 realizaram um estudo com a intenção de comparar a diferença na duração da atividade do M. masseter de pacientes bruxistas e não bruxistas, além de verificarem o efeito da placa oclusal em indivíduos com história de bruxismo. A amostra constituía-se de 20 pacientes, sendo 10 não bruxistas e 10 bruxistas, todos do sexo feminino com idade entre 21 e 43 anos. Para todas as pacientes bruxistas foram confeccionadas placas maxilares com espessura variando entre 2 e 4 mm, que tocava todos os dentes antagônicos durante a função. Um sistema de telemetria de 4 canais foi usado para o registro da atividade durante o sono, por aproximadamente 8 horas. 2 canais foram utilizados para o registro eletromiográfico dos Mm. masseteres, outro

canal foi utilizado para o eletrocardiograma e o último para o movimento do corpo. Os autores concluíram que as placas oclusais não diminuíram de forma significativa a atividade de apertamento nos pacientes bruxistas durante a noite. Concluíram, também, que a atividade do M. masseter variava temporariamente entre o apertamento e o ranger.

Em 1986, **SHEIKHOESLAM *et al.*** verificaram a atividade eletromiográfica, no repouso, dos Mm. temporal anterior e masseter antes, durante e após a terapia com placa oclusal de 31 voluntários, 26 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idade média de 27 anos, os quais apresentavam bruxismo noturno e sinais e sintomas de desordem funcional. Os autores utilizaram um questionário que registrava os sinais e sintomas clínicos, baseado na amplitude dos movimentos mandibulares, dor muscular e articular e presença de dor durante os movimentos mandibulares. Os sons articulares também foram registrados. A atividade em repouso dos Mm. temporal anterior e masseter foi registrada bilateralmente, por eletrodos bipolares de superfície. O eletromiógrafo possuía um sistema de 8 canais e a atividade elétrica foi ampliada por amplificadores diferenciais, numa banda entre 16 a 800 Hz. Os registros eletromiográficos foram realizados antes, após 4 e após 8 horas da terapia com placa oclusal. Na média, a terapia com placa oclusal resultou numa significativa redução da atividade eletromiográfica de repouso da mandíbula. Os autores concluíram que a terapia com placa oclusal beneficia o sistema estomatognático, devendo ser considerada principalmente como um tratamento sintomático em pacientes com bruxismo

noturno. Entretanto, como a placa pode eliminar sinais e sintomas de desordem funcional, restabelecer a simetria e reduzir a atividade eletromiográfica de repouso nos Mm. masseter e temporal, ela poderá dar suporte a procedimentos onde a análise funcional e ajuste oclusal são necessários.

MANS *et al.*, em 1987, com a intenção de determinar qual dos tipos de esquema oclusal causava maior redução na atividade bilateral dos músculos elevadores da mandíbula e, portanto, decréscimo na tensão muscular nas posições excêntricas da mandíbula, realizaram estudos eletromiográficos entre dois tipos de guias oclusais: guia de função em grupo e guia em canino. Placas de cobertura total, com guia em grupo, contatos posteriores simultâneos e bilaterais em relação de oclusão cêntrica e contatos anteriores em protusão foram confeccionados para 6 indivíduos (4 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, com idade média de 26 anos) que apresentavam função oclusal normal e ausência de disfunção do sistema estomatognático. Após 5 dias de uso da placa, esta foi seccionada na porção distal aos caninos. As 3 partes foram então usadas da seguinte forma: para o registro da atividade com a guia em canino, utilizou-se a porção anterior e para o registro da atividade com guia em grupo, as 3 partes da placa. Foram realizados registros eletromiográficos bilaterais nos Mm. masseter e temporal, durante as contrações voluntárias máximas, estáticas e dinâmicas: apertamento na posição de oclusão cêntrica, apertamento com excursão lateral e posterior retorno à posição de relação central. A atividade eletromiográfica foi captada com eletrodos bipolares de superfície, filtrada, amplificada, integrada e

finalmente registrada num polígrafo. Os resultados mostraram redução significativa da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores no lado de trabalho, do grupo de guia em canino em contraste com o de função em grupo. Segundo os autores, a implicação clínica deste estudo é a sugestão da guia em canino para o uso da terapia com placas oclusais de cobertura total.

GRAHAN & RUGH, em 1988, realizaram um estudo com a finalidade de comparar a guia em canino com a guia em primeiro molar para se determinar o comportamento da guia em canino na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante os movimentos laterais e durante o apertamento na excursão lateral. Os autores controlaram o número de contato dentário, dimensão vertical e os padrões de inclinação das guias. Eles utilizaram 10 voluntários, 4 homens e 6 mulheres, com idade média de 26,7 anos, os quais não possuíam dor e disfunção da articulação temporomandibular. Os voluntários utilizaram placas maxilares do tipo Michigan. Foram realizados os registros eletromiográficos bilaterais dos Mm. masseter e porção anterior do temporal durante o apertamento na oclusão cêntrica, durante o apertamento quando da posição excursiva direita e apertamento na posição protusiva. Realizaram-se 5 séries separadas de eletromiografias, tanto para a guia oclusal em canino quanto para a guia oclusal em molar, e a redução da atividade eletromiográfica na guia em canino foi comparada com a redução da atividade eletromiográfica na guia em primeiro molar para cada grupo muscular. Os autores verificaram que os padrões de guia em canino e guia em molar foram capazes de reduzir a atividade eletromiográfica

dos músculos durante movimentos laterais e apertamento em posições excursivas. As reduções na atividade eletromiográfica para as placas com a guia em canino e primeiro molar não foram significativamente diferentes. Os autores concluíram que a guia em canino não demonstrou ser mais efetiva que a guia em primeiro molar para redução na atividade muscular e que a diminuição na atividade eletromiográfica com a guia em canino e guia em molar observada neste estudo, pode ser melhor explicada pela demanda biomecânica dos movimentos laterais da mandíbula e dos mecanismos neurais centrais que geram os movimentos estudados. Nem o padrão de guia em canino ou de guia em molar das placas resultou em efeito diferente nos músculos elevadores da mandíbula.

LUND & WIDMER, em 1989, realizaram revisão na literatura sobre o uso da eletromiografia no diagnóstico diferencial e tratamento de pacientes. Segundo os autores, a eletromiografia tem sido utilizada para se estabelecer as posições de repouso e oclusão, além de detectar a hiperatividade e hipoatividade musculares, espasmo, fadiga e desequilíbrio muscular. Em relação à polêmica que se estabeleceu, com o uso da eletromiografia, em relação à atividade existente ou não nos músculos da mastigação, quando a mandíbula se encontra clinicamente em repouso, os autores ponderam que atualmente aceita-se que, pelo menos, uma parte dos músculos elevadores da mandíbula esteja em baixa atividade nesta posição mandibular. Em relação ao esquema oclusal ideal e à sua analogia com a eletromiografia, os autores ponderam que não é possível inferir qual das filosofias oclusais, guia anterior ou guia de função em grupo, tem o maior mérito. Segundo

os autores, o uso da eletromiografia só se justifica para o tratamento de pacientes com parafunção e não para os demais.

Avaliando o efeito, a curto prazo, dos aparelhos estabilizadores na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios de 26 pacientes com DCM miogênica, **NAEIJÉ & HANSSON**, em 1991, observaram que a média da atividade eletromiográfica do M. masseter permaneceu a mesma durante o período de uso do aparelho, enquanto o M. temporal anterior mostrou uma redução imediata no decorrer do período de uso. O uso do aparelho também resultou em uma melhora na simetria do M. masseter. Melhoria acentuada foi observada na simetria do M. temporal.

ABEKURA *et al.*, em 1995, avaliaram o efeito das placas estabilizadoras no padrão de atividade eletromiográfica dos Mm. masseter e temporal anterior, durante o apertamento máximo, em indivíduos assintomáticos e em indivíduos com diferentes tipos de síndrome de disfunção estomatognática. Os pacientes foram divididos em grupos de acordo com as características de sintomas de DCM. O primeiro grupo composto de 7 indivíduos assintomáticos, o segundo grupo, composto por 9 indivíduos, que possuía sintomas brandos de disfunção miogênica; o terceiro grupo, composto por 7 indivíduos, possuía sinais e sintomas de moderados a severos de disfunção miogênica, o último grupo, também de 7 indivíduos, apresentava sinais e sintomas de desordem artrogênica. As placas de estabilização foram confeccionadas com guias em canino promovendo 3 mm de aumento na dimensão vertical de oclusão, medida entre os

incisivos centrais. Os registros eletromiográficos foram realizados com os indivíduos executando apertamento máximo com e sem a placa estabilizadora entre os dentes. Da mesma forma, os indivíduos também executaram, uni e bilateralmente, o apertamento máximo com e sem a placa estabilizadora. O resultado do estudo revelou que, imediatamente após a inserção da placa, não houve efeito marcante na assimetria da atividade muscular durante apertamento bilateral. Durante o apertamento unilateral, o padrão de assimetria relativa dos Mm. masseteres, detectado pelo desequilíbrio da atividade muscular direita e esquerda, foi diminuído sensivelmente. O uso da placa, no entanto, suprimiu a assimetria da atividade muscular do M. masseter durante o apertamento unilateral. Segundo os autores, este estudo sugere que, na presença de desequilíbrio entre atividade muscular direita e esquerda, o uso da placa é um método que previne o agravamento dos sintomas de disfunções craniomandibulares causados pelo apertamento.

BORROMEO *et al.*, em 1995, verificaram os efeitos na função do M. masseter, durante o apertamento, provocados por aparelhos interoclusais confeccionados tanto com guias de função em grupo quanto com guias de função em canino para 10 indivíduos assintomáticos. Cada indivíduo, 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com idade média de 27 anos, utilizou dois tipos de placas interoclusais. O primeiro tipo de aparelho possuía guia em canino, instalado no maxilar, ajustado em relação central e lateralidade, provocando 4.9 mm de aumento na dimensão vertical. O segundo tipo de aparelho, confeccionado

para o arco inferior, possuía guia de função em grupo e acarretou aumento de 5,9 mm na dimensão vertical de oclusão. As placas foram ajustados na mesma sessão, antes de se registrar bilateralmente a atividade eletromiográfica do M. masseter. As respostas musculares foram captadas e as amplitudes máximas, mínimas, médias e desvios padrão em microvolts, foram registrados em cada experimento. Os autores concluíram que nenhuma diferença foi detectada na atividade do M. masseter, entre indivíduos assintomáticos, usando tanto placas interoclusais confeccionados com guia em canino quanto as confeccionados com guia de função em grupo.

Com a intenção de correlacionar o resultado clínico do tratamento com placa estabilizadora com a redução da atividade elétrica no M. temporal, **VISSER et al**, em 1995, avaliaram 32 pacientes, sendo 27 do sexo feminino e 5 do sexo masculino com média de idade de 31 anos e desordem craniomandibular miogênica. Após a inserção da placa estabilizadora e decorridas 3 semanas de uso da mesma, foi registrada a atividade eletromiográfica dos Mm. temporal e masseter, durante o apertamento na posição de intercuspidação por meio de eletrodos bipolares de superfície, sendo calculado posteriormente o RMS de cada sinal obtido. Para o dimensionamento da dor, essa foi registrada e graduada durante a realização de testes de dor dinâmica (quando os operadores ofereciam resistência mínima aos movimentos do paciente na realização de abertura bucal, fechamento, lateralidade direita e esquerda) e dor estática (quando os operadores ofereciam forte resistência aos movimentos acima mencionados). Os autores

identificaram três grupos de pacientes, e, o primeiro desses foi caracterizado por decréscimo na atividade elétrica do M. temporal durante o uso da placa estabilizadora, o segundo não mostrou mudanças significativas durante essa terapia e, finalmente, o último grupo se caracterizou por aumento na atividade elétrica do M. temporal. Os autores encontraram, de forma geral, um significativo decréscimo nos índices de dor estática, sendo que o mais acentuado foi verificado no grupo que obteve redução significativa da atividade do M. temporal. De acordo com os autores, os resultados indicam que o M. temporal desempenha um importante papel na percepção da dor estática no sistema mastigatório.

GLAROS *et al.*, em 1998, verificaram o papel do apertamento parafuncional nas desordens temporomandibulares (DTM) por meio de várias mensurações de dor, testando a hipótese de que o apertamento dos dentes causa dor induzindo à DTM. Neste estudo participaram 5 voluntários (3 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, com idade entre 23 e 29 anos), os quais foram submetidos a sessões de 17 minutos de relaxamento e biofeedback por eletromiografia. Estas sessões foram divididas em 3 fases, nas quais foram incluídos diferentes treinamentos. Na primeira fase, de 10 sessões, os voluntários mantinham a atividade eletromiográfica dos Mm. temporal e masseter, durante o repouso, abaixo de $2\mu V$ (diminuição). Na segunda fase, de 1 a 8 sessões, os voluntários tocavam ou apertavam levemente os dentes posteriores, mantendo a atividade eletromiográfica acima de $10\mu V$ (aumento) e na terceira fase, de 10 a 15 sessões, a atividade em repouso dos Mm. masseter e temporal se mantinha

abaixo de 2 μ V (diminuição). Os exames preliminares indicaram que nenhum dos participantes sofria de DTM. Duas pessoas se queixaram de dor intolerável durante o treinamento, quando se aumentava a atividade, e ambas foram diagnosticadas com DTM durante esta fase. Nenhum dos participantes foi diagnosticado como tendo dor causada por DTM durante as fases, quando a atividade eletromiográfica foi diminuída. Os autores concluíram que o apertamento parafuncional crônico, de baixa intensidade, pode ser um fator relacionado à etiologia de dor causada por DTM.

Para testar a hipótese de que o apertamento parafuncional crônico aumenta a dor causando sintomas de desordem temporomandibular (DTM), **GLAROS *et al.***, em 2000, realizaram esse estudo com 20 voluntárias assintomáticas, com idade média de 26,5 anos. As voluntárias foram submetidas a treinamento de biofeedback com eletromiografia bilateral nos Mm. masseter e temporal anterior durante o estado de repouso dos mesmos, além de serem feitos testes de propriocepção imediatamente antes e após cada sessão de treinamento de biofeedback. As pacientes foram divididas em 2 grupos: grupo de decréscimo (GD), que recebeu instruções para reduzir o nível da atividade eletromiográfica em 2mv durante o treinamento e em grupo de aumento (GA), instruído a aumentar em 10 mv a atividade eletromiográfica. Para testar o impacto do apertamento parafuncional na excitabilidade proprioceptiva, todas as voluntários foram instruídas a tocar os dentes enquanto a atividade eletromiográfica era registrada antes e após o treinamento. Três voluntárias enquadradas no grupo de

decréscimo foram diagnosticadas com DTM dolorosa após o treinamento. Relatos de dor após treinamento foram significativamente altos para o grupo de aumento (GA). O apertamento parafuncional crônico não afetou a performance no teste proprioceptivo:

Com o propósito de avaliar os efeitos da terapia com placas estabilizadoras na força oclusal de pacientes com desordem dos músculos mastigatórios de origem miogênica, **KURITA *et al.***, em 2000, realizaram esse estudo com seis pacientes do sexo feminino com idade média de 35,3 anos. Os autores monitoraram, por meio de um sistema computadorizado, os pontos oclusais e a carga no arco dentário durante o apertamento máximo, antes e após o uso das placas estabilizadoras. Constataram que não houve mudança significativa antes e após o uso desses aparelhos em relação ao número de pontos oclusais, na pressão oclusal média e na assimetria do equilíbrio oclusal. Constatou-se também que a carga oclusal integral convergiu para níveis normais com o uso das placas estabilizadoras. Por meio dos resultados obtidos, os autores afirmam que o uso dos aparelhos estabilizadores normaliza as forças oclusais.

Com o propósito de avaliar a fadiga e alterações no padrão dos músculos mastigatórios e cervicais, **SEMEGHINI**, em 2000, realizou estudo com 20 voluntárias. Elas foram divididas em grupo P.O.(Parafunção Oral) e grupo-controle. Os sinais eletromiográficos foram coletados bilateralmente em todas as pacientes, nas posições de repouso, durante as contrações isométrica e isotônica dos Mm. temporal e masseter e na contração isométrica voluntária máxima do

músculo esternocleidomastoídeo. De acordo com a autora, a eletromiografia de superfície mostrou ser instrumento de investigação relevante, pois através do estudo computadorizado do sinal mioelétrico, foram encontrados fortes indícios de fadiga nos músculos estudados, sugerindo que a hiperatividade muscular, causada pela parafunção oclusal, pode ser considerada um fator extremamente importante nas desordens temporomandibulares.

YUGAMI *et al.*, em 2000, realizaram este estudo com o propósito de elucidar o relacionamento entre a posição da mandíbula com os dentes em contato e a atividade dos músculos quando do fechamento mandibular durante o sono. Num grupo de cinco voluntários do sexo feminino, três delas relataram que eram bruxistas. Os autores registraram a atividade eletromiográfica dos Mm. masseter direito, esquerdo e do M. temporal anterior. A ocorrência dos contatos dentários nas posições excêntrica e de intercuspidação da mandíbula durante o sono foi verificada por meio de microssensores fotográficos e de marcações preparadas para os voluntários. Os resultados dos registros eletromiográficos demonstraram que a posição mandibular durante o bruxismo pode ser diferenciada claramente em direita e esquerda ou sem desvio lateral, além do bruxismo poder ser classificado segundo os padrões de posicionamento mandibular.

WANG *et al.*, em 2000, registraram diferentes níveis de força de mordida e a correspondente atividade elétrica (EMG) dos Mm. masseter e temporal anterior em 12 indivíduos sadios, com a intenção de acompanhar as

alterações na curva Força-EMG produzidas por estímulos padronizados de dor. Este estudo objetivava acompanhar o relacionamento entre a força de mordida e a correspondente atividade eletromiográfica de superfície durante a contração isométrica máxima e em outros diferentes níveis de contração. Deveria ainda verificar as mudanças no traçado da curva de Força-EMG durante a dor induzida experimentalmente nos músculos elevadores da mandíbula. Solução salina hipertônica (5%) foi introduzida no M. masseter direito por mais de 15 minutos com a intenção de provocar dor. A intensidade de dor foi anotada continuamente e de forma subjetiva numa escala visual analógica (EVA) de 10 cm. Pediu-se aos voluntários que mordessem uma célula de carga com a máxima força de mordida e depois que mordessem em níveis inferiores ao máximo. As mordidas foram realizadas em três posições diferentes (primeiro molar direito, primeiro molar esquerdo e incisivo), antes, durante e após a introdução da solução salina. Os resultados sugerem que a dor nos músculos elevadores da mandíbula, induzida por solução salina, é capaz de alterar o padrão de recrutamento de unidades motoras nestes músculos, no lado em que a dor está presente. Neste estudo, a indução da dor nos músculos elevadores da mandíbula causou uma diminuição da capacidade destes músculos em produzir o esforço máximo, particularmente quando mordiam do lado com dor. Concluindo, os resultados sugerem que a dor nos músculos elevadores da mandíbula causa inibição no recrutamento de unidades motoras.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - SELEÇÃO DOS PACIENTES

O projeto de pesquisa que resultou na elaboração desta tese foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, protocolo número 067/1999, aprovado em 03.12.1999 (ANEXO 5).

Trinta e dois voluntários, 15 do sexo masculino e 17 do sexo feminino, independente de cor ou raça, pertencentes à Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, e ao quadro discente da Pós-Graduação dessa mesma faculdade, foram selecionados para a realização deste estudo, sendo posteriormente divididos em dois grupos. Grupo 1, composto de 16 integrantes, com idade média de 35,68 anos (D.P. = $\pm 10,20$) e Grupo 2 composto também de 16 voluntários, com idade média de 29,25 anos (D.P. = $\pm 5,27$). Cada grupo preenchia os seguintes critérios para a inclusão:

GRUPO 1 (GRUPO BRUXISTA):

1. Voluntários dentados possuindo no mínimo 24 dentes;
2. Portadores do hábito de bruxismo, apresentando facetas de desgaste marcadamente de origem bruxômoma;
3. Ausência de qualquer sintomatologia dolorosa nas ATM's;
4. Não terem feito uso de qualquer tipo de terapia oclusal nos últimos 12 meses;
5. Terem boa saúde geral.

O diagnóstico do bruxismo foi realizado durante as sessões de exame clínico e anamnese, tendo em vista as ponderações de **HOLMGREN et al.**, em 1993 e, **ATTANASIO**, em 1997, que incluem observações de desgastes parafuncionais nas superfícies incisais dos dentes anteriores, nas oclusais dos dentes posteriores, além de desgastes na região dos caninos. A diferença entre o padrão de desgaste causado pela abrasão, durante a mastigação normal, e o causado pela atrição de dentes antagonistas, durante o bruxismo, é que a primeira reflete padrões de desgastes caracterizados por facetas de desgaste em dentes antagônicos que não se alinham durante os movimentos bordejantes da mandíbula; enquanto que a segunda situação se caracteriza por possuir estas facetas entre dentes antagônicos que se alinham durante os movimentos bordejantes. Outras características relatadas pelos autores acima mencionados e que também foram consideradas para o diagnóstico do bruxismo são: fratura de cúspides ou de restaurações, hipertrofia dos músculos mastigatórios, limitação dos movimentos mandibulares e relato de sensibilidade ao tato nos Mm. temporal e masseter quando do despertar.

Além do já exposto, o bruxismo também poderia ser diagnosticado, segundo os autores citados, caso o paciente relatasse espontaneamente, durante o exame clínico, esta atividade parafuncional, acusando sensibilidade muscular ou articular, fadiga muscular ou rigidez dos músculos mastigatórios ao despertar. O relato de sons produzidos pela atrição dos dentes durante o sono do paciente, expresso pelo cônjuge, também é considerado pelos autores.

Observe-se ainda, que os voluntários do Grupo 1 receberam tratamento experimental que consistiu em terapia com placas estabilizadoras do tipo Michigan utilizadas à noite, durante o sono, por um período de dois meses.

GRUPO 2 (GRUPO-CONTROLE):

Os voluntários deste grupo apresentaram os mesmos critérios acima descritos, exceto o de número 2, por não serem portadores do hábito de bruxismo.

Com os voluntários deste grupo foram realizados somente os testes eletromiográficos durante as contrações isométricas, além da aplicação da escala visual analógica (EVA).

A todos os voluntários, tanto aos do Grupo 1 quanto aos do Grupo 2, foi explicado o protocolo do estudo e pedida a assinatura do Termo de Consentimento, de acordo com a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, e, ainda, assegurado a eles o sigilo dos dados coletados e de sua identidade. Foi-nos autorizada a utilização destes dados para fins científicos (ANEXO 1).

4.2 - CONFECÇÃO DAS PLACAS ESTABILIZADORAS

Os 16 voluntários do Grupo 1, após sessão de exame clínico e anamnese, foram moldados com hidrocolóide irreversível (Hydrogum® - Zhermarck). Os moldes obtidos foram lavados com água saturada com sulfato de cálcio e imediatamente vazados com gesso tipo IV (Vel-Mix® - Kerr Sybron) obedecendo as recomendações de proporção e tempo de presa fornecidas pelo fabricante. Após a presa final do gesso pedra tipo IV, que ocorria em ambiente com 100% de umidade relativa, outra camada de gesso pedra (tipo III- Herodent) era então acrescida ao primeiro vazamento com o objetivo de formar a base dos modelos (FIG.1-C).

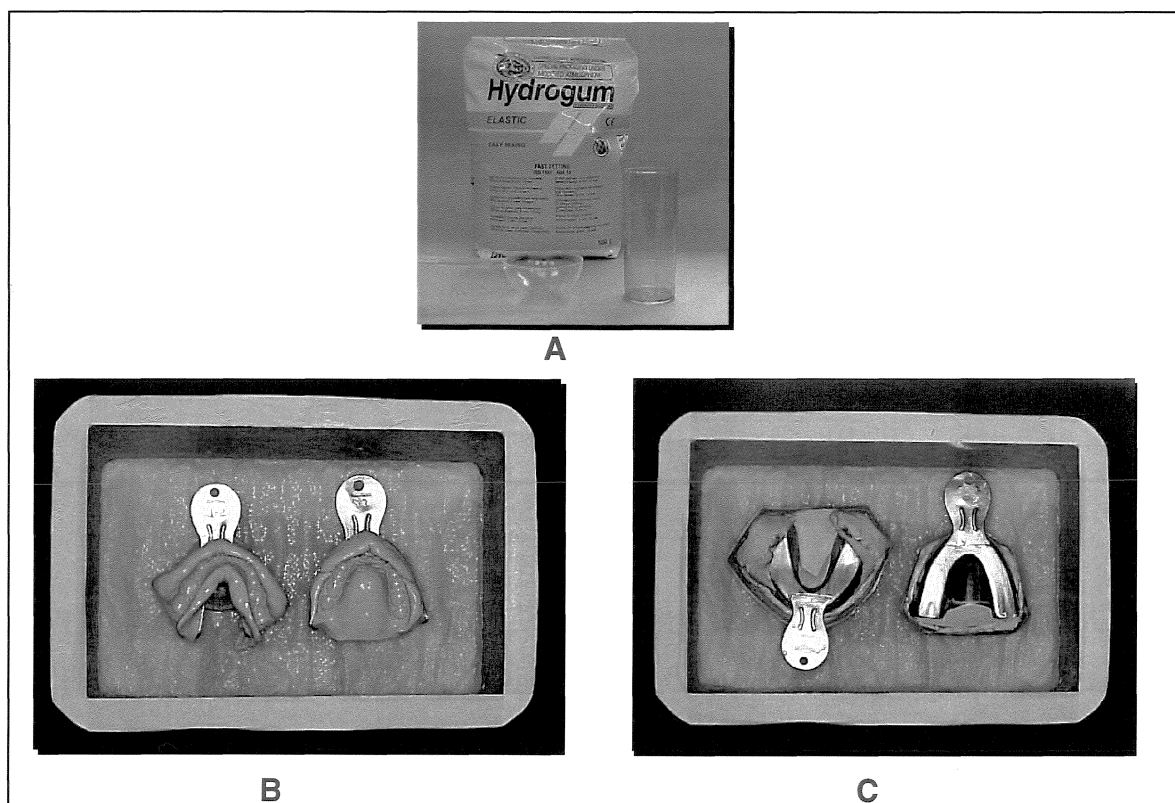


FIGURA 1 -

- A -** Material de moldagem escolhido para a obtenção dos moldes Hidrocolóide Irreversível Hydrogum® - Zhemarck
- B -** Moldes já obtidos em ambiente com 100% de umidade relativa após serem examinados para a identificação de possíveis incorreções
- C -** Moldes e modelos no umidificador aguardando a presa do gesso

Após a presa final do gesso tipo III, os modelos foram separados de seus moldes, analisados, recortados e posicionados em articuladores semi-ajustáveis (Bio-Art, modelo 4000), com auxílio dos arcos faciais, utilizando-se a técnica de remontagem. Todos os 16 pares de modelos tiveram a oclusão do tipo MIH (máxima intercuspidação em posição habitual) sendo portanto intercuspidados (FIG.2 - C).

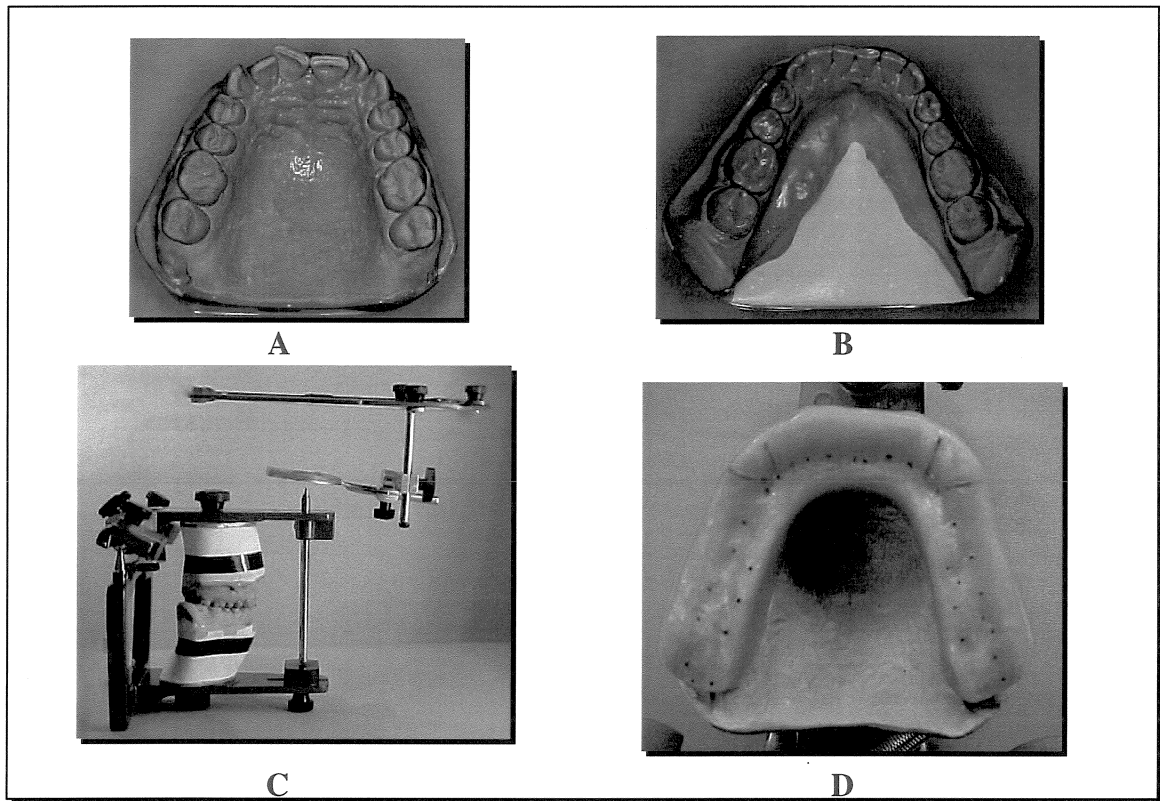


FIGURA 2 - A e B Modelos superior e inferior confeccionados com gesso tipo III e IV
C - Montagem dos modelos em articulador semi-ajustável com a presença do arco facial do respectivo caso
D - Enceramento da placa estabilizadora do tipo Michigan já realizado com a presença dos pontos de contatos na posição de MIH e das trajetórias das guias excursivas anterior e lateral

Após a montagem e ajuste dos articuladores, as placas estabilizadoras foram enceradas sobre os modelos do arco superior e reproduzidas as características inerentes aos aparelhos oclusais do tipo MICHIGAN (RUGH & HARLAN, 1988; ASH, 1998; OKESON, 2000): superfície oclusal plana, contatos simultâneos com todos os dentes antagonistas, presença de guias protrusivas e lateral em forma de rampas nos caninos desse aparelho, além

de contatarem bilateralmente os caninos nas excursões protrusivas e provocarem mínima alteração na dimensão vertical de oclusão em seus usuários.

Posteriormente, as placas foram incluídas em muflas específicas para fornos de microondas (Clássico Artigos Odontológicos Ltda) com gesso tipo II (Herodent) (FIG.3 - A). Após o término da inclusão e presa final do gesso a mufla foi aquecida, utilizando-se energia de microondas (Microondas Panasonic, 900 W, 21 litros), e a cera aquecida foi então removida. As porções da mufla e contra-mufla tiveram sua limpeza feita mecanicamente, com jatos de água quente.

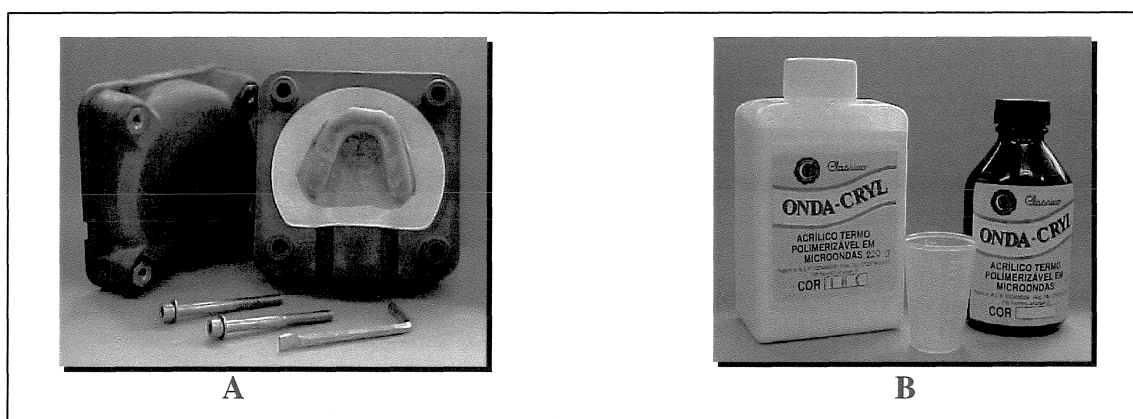


FIGURA 3 - A - Modelo com enceramento da placa estabilizadora sendo preparado para inclusão em mufla específica para forno de microondas

B - Resina acrílica utilizada para o processo de confecção da placa estabilizadora

Nas duas porções das muflas foram posteriormente aplicadas finas camadas de isolante para resina acrílica (Cel-lac®, SS-White) e então, após o processo de isolamento, foi incluída resina acrílica incolor (Onda Cryl®- Clássico Artigos Odont. Ltda) (FIG.3 -B). As

muflas foram então prensadas (Prensa hidráulica para muflas mod. PM-2000 A, Delta Máquinas Especiais) e levadas novamente ao microondas para que a resina fosse polimerizada de acordo com o ciclo de polimerização indicado pelo fabricante.

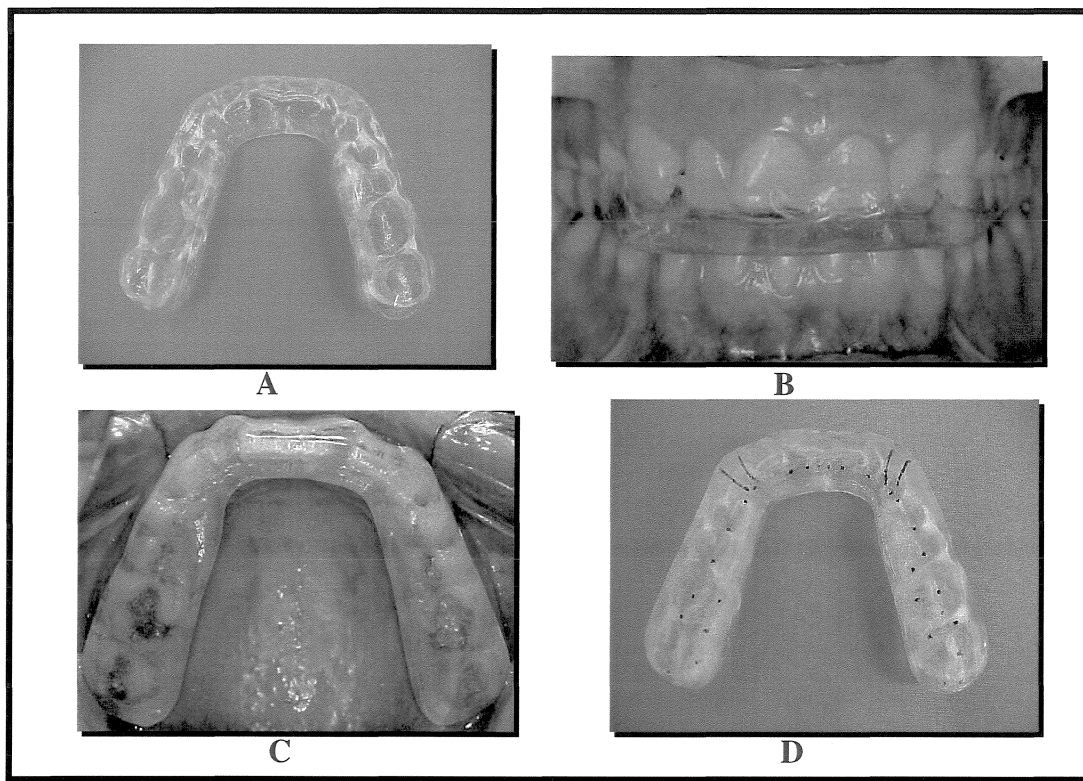


FIGURA 4 - A - Placa do tipo Michigan já confeccionada
B - Prova e ajuste da placa do tipo Michigan
C - Vista oclusal da placa já ajustada em boca
D - Pontos de contatos na posição de MIH e das trajetórias das guias excursivas anterior e lateral evidenciadas após uso do AccuFilm II®

Após esta etapa, os modelos foram desincluídos, remontados nos articuladores, as placas estabilizadoras passaram pelas fases de acabamento e polimento, sendo posteriormente instaladas nos pacientes. A adoção da técnica de remontagem foi importante para minimizar as

alterações dimensionais nas placas decorrentes do processo de polimerização da resina acrílica.

Após a instalação das placas, os ajustes iniciais necessários para a estabilização dos pontos de contato oclusais em MIH foram realizados (FIG.4 -C) com o auxílio de papel carbono (AccuFilm II®, Parkell) e frezas de carboneto de tungstênio para laboratório (Edenta, AG). Os devidos cuidados em relação à manutenção, higienização, tempo e forma de uso das placas estabilizadoras foram repassados para cada um dos 16 integrantes do Grupo 1.

4.3 - AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA

Os registros eletromiográficos bilaterais dos Mm. masseter e temporal (porção anterior) foram realizados no Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) com os voluntários do Grupo1 da maneira seguinte: antes que os mesmos iniciassem a utilização das placas estabilizadoras (tempo T0), 1 semana após a instalação das placas estabilizadoras (tempo T1), 2 semanas após (tempo T2), 4 semanas após (tempo T3) e 60 dias após a instalação das mesmas (tempo T4). Os registros eletromiográficos para o Grupo 2 (Grupo-Controle) foram realizados no mesmo laboratório e em tempos iguais aos do Grupo 1.

4.3.1 - EQUIPAMENTOS

A atividade dos Mm. masseter e temporal (porção anterior) foi avaliada por meio de eletrodos de superfície ativos diferenciais simples de prata pura (Lynx Eletronics Ltda),

formados por duas barras retangulares paralelas (10 x 2 mm), distanciadas em 10 mm e fixas num envólucro retangular de resina acrílica (23 x 21 x 5 mm), além de possuir em seu interior microcircuito e amplificador (FIG.5 - A). Estes eletrodos possuem impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 130 dB, possuindo ganho de 100 vezes, com filtro passa alta de 20 Hz e filtro passa baixa de 500 Hz, de acordo com o teorema de aquisição, fornecido pelo fabricante.

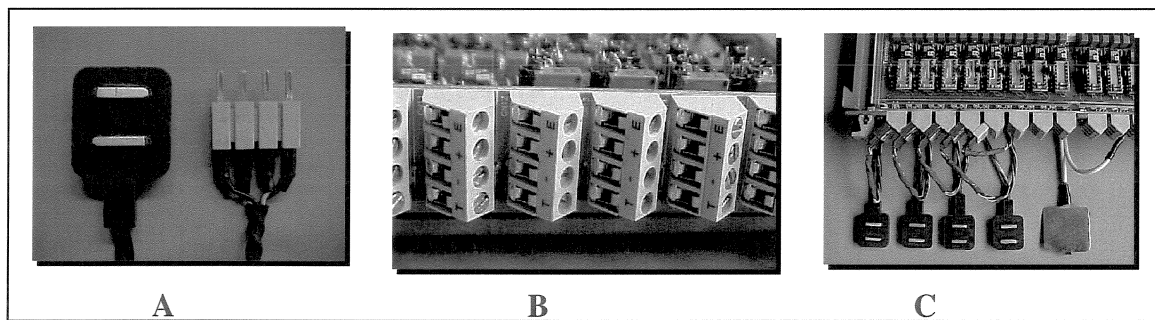


FIGURA 5 - **A** -Eletrodo de superfície ativo diferencial simples de prata pura
 B -Canais de entrada dos eletrodos do módulo condicionador de sinais
 C -Eletrodos de superfície e de referência instalados no módulo
 condicionador de sinais

Para o experimento foi utilizado também o Módulo Condicionador de Sinais que possuía o Sistema de Aquisição de Sinais (SAS), com 12 *bites* de resolução de faixa dinâmica, filtro do tipo Butterworth, de passa-alta de 10,6 Hz e passa-baixa de 509 Hz, com ganho de 100 vezes e placa conversora de sinal analógico em sinal digital (A/D) (FIG.6 - B). Foi utilizado para a apresentação simultânea dos sinais de vários canais o *software* AQDADOS® que permitia o tratamento do sinal (valor de RMS, média, mínimo, máximo e desvio padrão) com frequência de amostragem de 1000 Hz, de acordo com o teorema de aquisição, fornecido pelo fabricante.

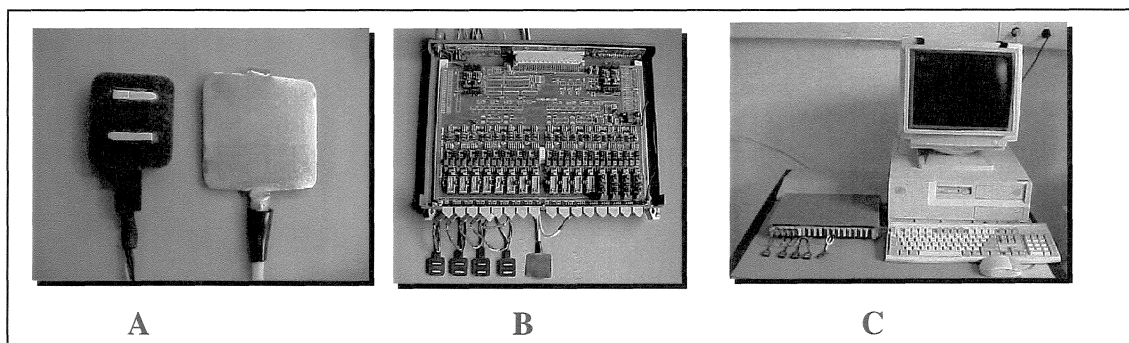


FIGURA 6 -

- A -** Eletrodos de superfície diferencial simples e de referência
- B -** Módulo condicionador de sinais e eletrodos posicionados
- C -** Módulo condicionador de sinais acoplado ao computador utilizado no experimento

Todo protocolo estabelecido para a análise da atividade eletromiográfica dos voluntários do Grupo 1 e do Grupo 2 foi desenvolvido no interior de gaiola eletrostática (de Faraday), com dimensões internas de 2,3m de altura, 2,8m de largura e 2,6m de comprimento, revestida por uma tela de cobre (malha de 1x 1mm), além de possuir aterramento composto de seis hastes de cobre de 5/6” por 2,4 metros pareadas, com finalidade de isolar os sinais eletromiográficos obtidos de interferências de campos eletromagnéticos externos.

4.3.2 - PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Antes da coleta dos dados foi realizado um estudo piloto, desenvolvido com alguns voluntários escolhidos para esta fase do trabalho, que serviu como forma de padronização da rotina e escolha de materiais e técnicas para a obtenção dos sinais eletromiográficos dos Mm. masseter e temporal (porção anterior).

sentados confortavelmente com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, que ocluísem os dentes em máxima intercuspidação, exercendo carga nesta posição.

Antes da instalação dos eletrodos, a pele dos voluntários foi previamente limpa com álcool 70% com a finalidade de remover a camada de gordura cutânea, reduzindo assim a impedância da pele e tornando mais eficiente a captação do sinal eletromiográfico.

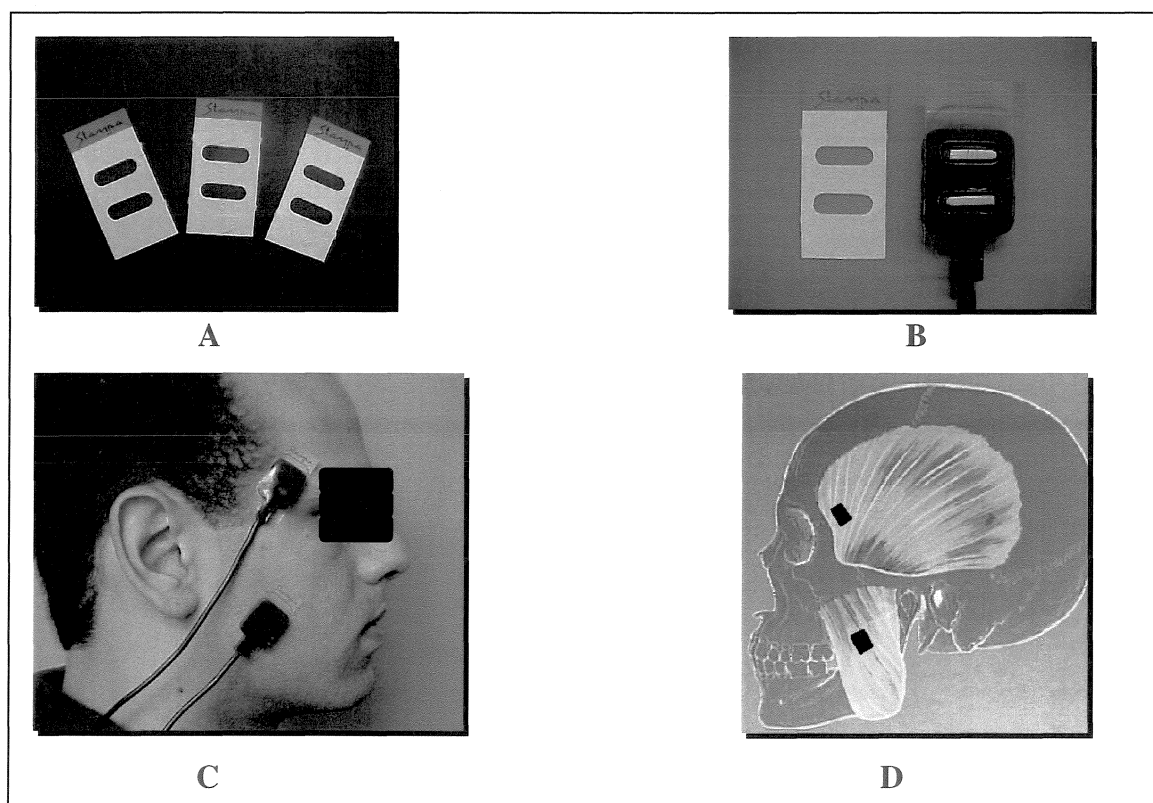


FIGURA 8 -

- A - Adesivo de dupla-face
- B - Adesivo de dupla-face posicionado no eletrodo diferencial
- C - Posicionamento dos eletrodos de superfície com o auxílio dos adesivos
- D - Relação de posição entre os eletrodos e os Mm. masseter e temporal anterior

Nos locais de maior volume de massa muscular, tanto para o M. masseter quanto para o M. temporal anterior, foram fixados os eletrodos com auxílio de adesivos de dupla-face (Stampa) (FIG. 8 A e B), seguindo-se o direcionamento das fibras musculares (FIG.8 - C e D).

Com a finalidade de reduzir a interferência de ruídos elétricos prejudiciais à captação dos sinais eletromiográficos, um eletrodo de referência, untado com gel condutor, foi fixado com uma fita de velcro no antebraço direito dos voluntários e ligado a uma das entradas do módulo condicionador de sinais.

Terminada a etapa de fixação dos eletrodos, seguiu-se a aferição da calibração dos mesmos e do sistema de aquisição de sinais pelo *software* AQDADOS® (Lynx Electronics Ltda), quando se verificou a configuração dos 4 canais de entrada e sua habilitação, assim distribuídos:

- | | |
|---------------|---|
| Canal Nº 01 - | Destinado à porção anterior do M. temporal esquerdo |
| Canal Nº 02 - | Destinado ao M. masseter esquerdo |
| Canal Nº 03 - | Destinado à porção anterior do M. temporal direito |
| Canal Nº 04 - | Destinado ao M. masseter direito |

Após este procedimento foi ajustada a frequência de amostragem dos sinais (para 1000 amost/seg para cada um dos 4 canais) e finalmente realizada a escolha dos parâmetros de ensaio com 5 segundos (para as Contrações Isométricas Voluntárias Máximas). Essa rotina de averiguação foi realizada a cada troca de voluntário.

A coleta dos sinais eletromiográficos registrados pelo *software* AQDADOS®, durante as Contrações Isométricas Voluntárias Máximas, foi realizada após o voluntário iniciar a mordida no Parafilm “M”®, verificando-se na tela do computador que a mesma sustentava-

se com estímulo do comando verbal do operador, quando este iniciava a repetição da palavra “mantém”; pois neste momento a contração isométrica era estável. A leitura dos sinais eletromiográficos deu-se em RMS (Root Mean Square), uma média eletrônica que representa a raiz quadrada da média dos quadrados do sinal ao longo de todo o comprimento de onda, com unidade expressa em microvolts (μV).

Imediatamente após a aquisição do sinal eletromiográfico desta contração, pediu-se a cada voluntário que registrasse sua possível sensação de dor numa Escala Visual Analógica (EVA) de 10 cm de comprimento (ANEXO 2).

4.3.3 - PROCESSAMENTO DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO

No presente estudo as informações referentes aos sinais eletromiográficos de cada um dos voluntários foram processadas pelo *software* AQDADOS®, gerando um conjunto de dados agrupados segundo as variáveis de:

- A - Tipo de Movimento (Isométrico- ISO-)
- B - Músculo Envolvido (temporal anterior -T- ou masseter -M-)
- C - Lado (Esquerdo -E- ou Direito- D-)
- D - Grupos de Voluntários (Bruxista-1- ou Controle -2-)
- E - Tempos de Coleta (0 a 4)

Da combinação do conjunto de informações fornecidas pelas variáveis acima listadas, gerou-se um subgrupo de dados convertidos em linguagem binária denominada *ASCII*, que foi processado pelo *software* MATLAB® (Math Works Comp - USA). O sinal

eletromiográfico era visualizado através do comando EMG 11 quando possibilitava a análise dos traçados brutos provenientes dos 4 eletrodos durante as Contrações Isométricas Voluntárias Máximas. (FIGURA 9)

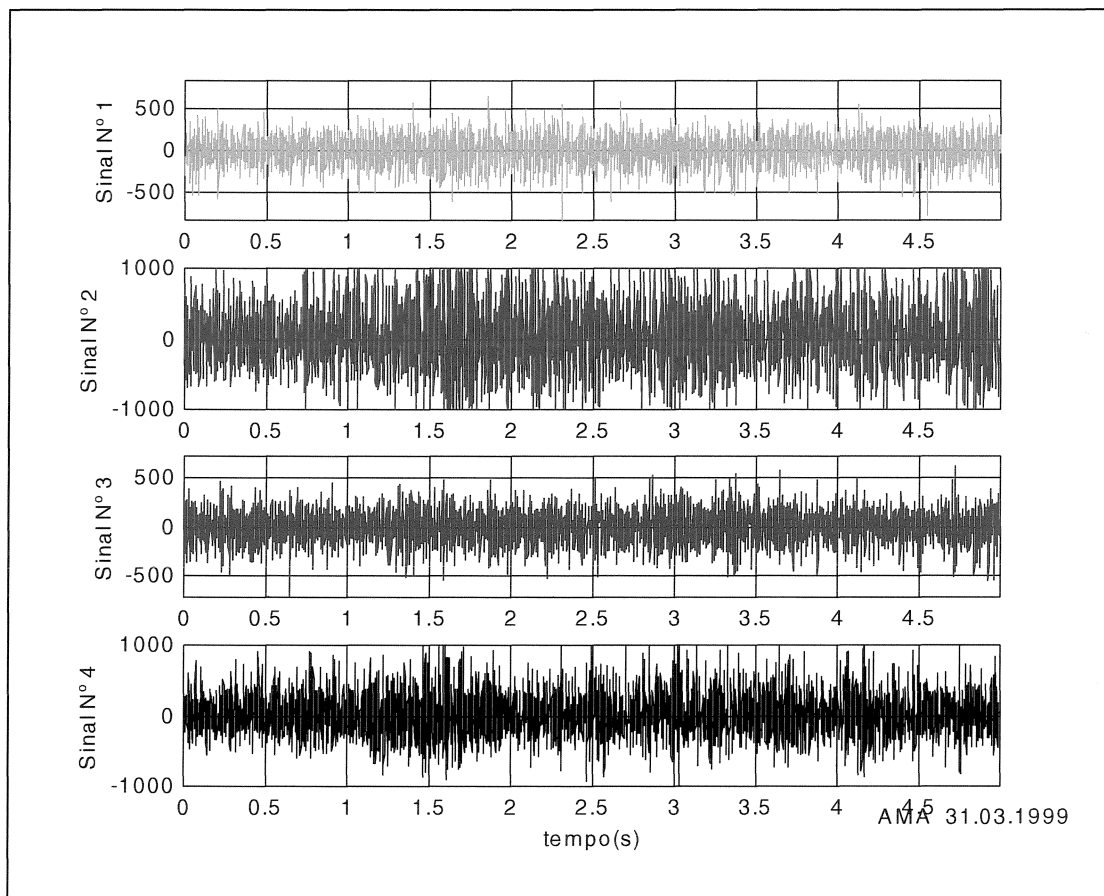


FIGURA 9- Representação gráfica dos sinais EMG brutos, expressos em μV pelo *software* Matlab®, dos Mm. temporal esquerdo, masseter esquerdo, temporal direito e masseter direito de voluntário do Grupo Bruxista durante a Contração Isométrica Voluntária Máxima no tempo TO.

Após a visualização dos traçados EMG dos Mm. masseter e temporal anterior, executava-se então a rotina EMG 12 com a finalidade de analisar, dentre outros parâmetros, a frequência mediana. (FIGURAS 10 e 11)

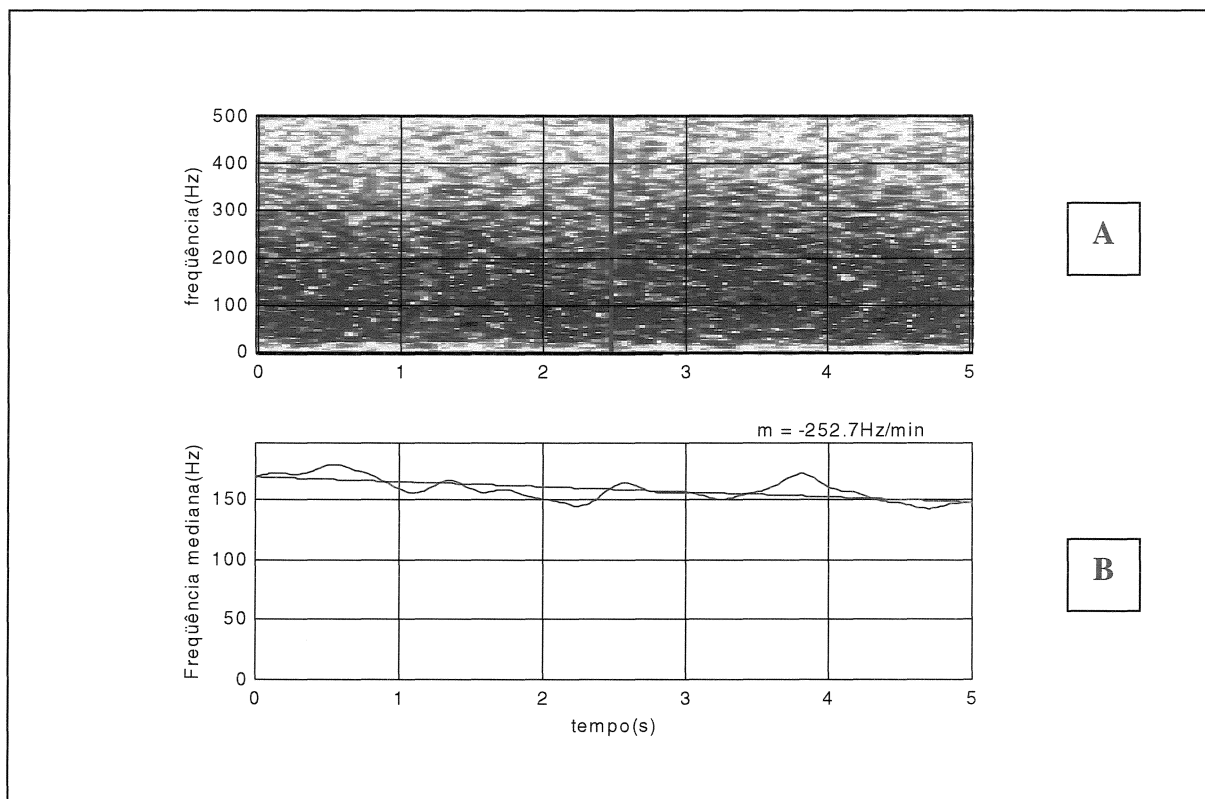


FIGURA 10 Representações gráficas da análise espectral durante a Contração Isométrica Voluntária Máxima, quando são apresentadas a frequência na forma bidimensional (A) e a frequência mediana (B) do M. temporal esquerdo de voluntário do Grupo Bruxista no tempo TO.

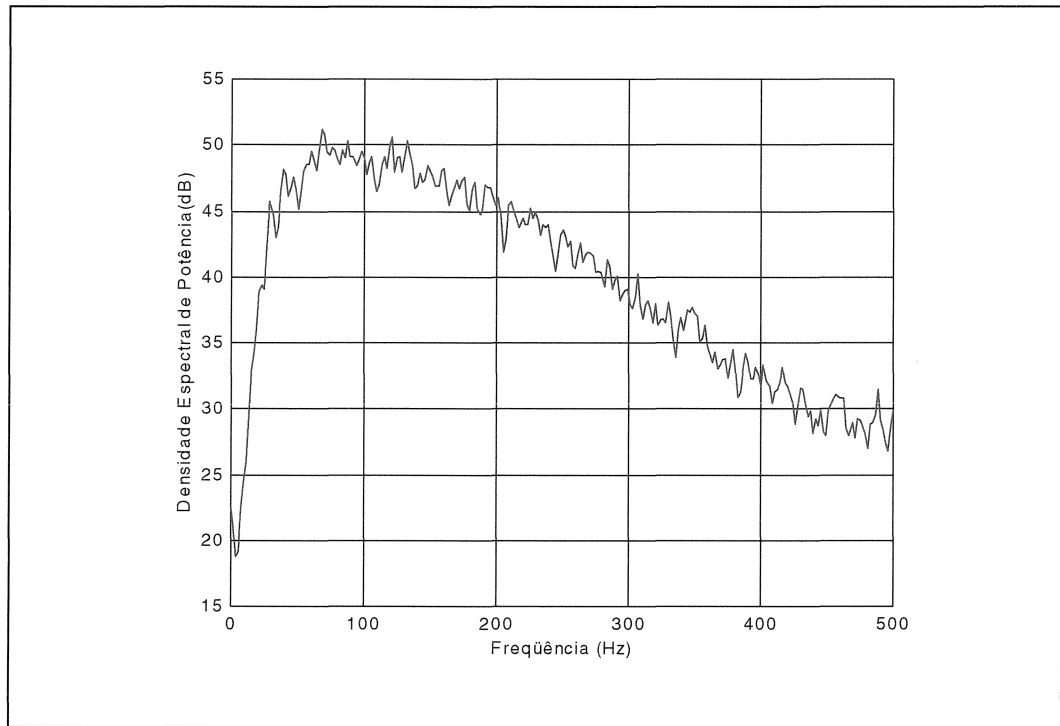


FIGURA 11 – Representação gráfica da Densidade Espectral de Potência (DEP), do M. masseter esquerdo, durante a Contração Isométrica Voluntária Máxima de voluntário do Grupo Bruxista no tempo TO.

Após a visualização de todos os sinais eletromiográficos nas rotinas EMG 11 e EMG 12, foram executadas as rotinas EMG 124 e EMG 126 com o propósito de analisar, respectivamente, os parâmetros de frequência mediana e amplitude do sinal eletromiográfico de um grupo de sinais e não mais de sinais isolados.

Durante o processamento do sinal eletromiográfico optou-se pela não normalização do sinal eletromiográfico, para que as diferenças da amplitude obtidas durante o tratamento não fossem perdidas.

Foi calculada a média ponderada de todos os traçados digitalizados advindos do uso das rotinas EMG 124 e EMG126 do software MATLAB®, gerando novo conjunto de dados, que representam as médias das frequências medianas e amplitude do valor de RMS bruto dos sinais eletromiográficos, médias estas que foram registradas estatisticamente, de acordo com os testes descritos no capítulo de resultados.

4.4 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada comparando-se os dados brutos, não normalizados das tabelas dos RMS, das Contrações Isométricas Voluntárias Máximas dos Mm. masseter e temporal anterior com as tabelas de dados geradas pelas rotinas EMG 124 e EMG 126 do *software* Matlab dos Gupos 1 (Bruxistas) e 2 (Controle).

Foram aplicados testes estatísticos convenientes para duas situações: testes para dados pareados e testes para duas amostras independentes.

Quando foram comparadas as medidas tomadas em uma mesma amostra, em tempos diferentes, ou em músculos diferentes, foi aplicado um teste para dados pareados. Por meio de estudo de suposições, determinou-se a existência dos indícios de normalidade através dos testes de Shapiro-Wilk, para amostras menores que 2000 dados, e Kolmogorov, para amostras maiores que 2000 dados. Uma vez constatados indícios de normalidade, aplicou-se o teste “t” para dados pareados. Nos casos em que não havia indícios de normalidade, observaram-se indícios de simetria através do coeficiente de assimetria, o que mostrou a adequação da aplicação do teste das ordens assinaladas.

Nos casos em que houve falta de indícios de simetria usou-se o teste do sinal.

Quando foram comparadas as médias dos Grupos 1 (Bruxistas) e 2 (Controle) foi utilizado o teste “t” para duas amostras independentes.

A única hipótese testada neste caso foi a de homogeneidade de variâncias por meio do teste “F”. Para os dados homocedásticos foi aplicado o teste “t” tradicional, ao passo que para os dados que se mostraram heterocedásticos (variância heterogênea) foi aplicado o mesmo teste “t” para duas amostras independentes, mas corrigido por falta de homogeneidade de variâncias.

Para todos os testes deste estudo foi adotado um nível de significância alfa de 5% ($\alpha = 0,05$) estabelecendo-se, assim, essa probabilidade máxima de erro para que se rejeite a hipótese de nulidade de H_0 .

5- RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados estatísticos, em forma de gráficos e tabelas (anexo 4), encontrados na comparação entre as médias do Grupo-Controle e Grupo Bruxista. Os mesmos serão apresentados de acordo com a seguinte disposição:

5.1 - A) Freqüência mediana X Músculos envolvidos e

B) Amplitude do sinal eletromiográfico X Músculos envolvidos

Neste conjunto de 10 gráficos foram observadas a freqüência mediana e a amplitude do sinal eletromiográfico durante os tempos T0, T1, T2, T3 e T4 nas contrações isométricas do Grupo-Controle.

5.1.1 - Apresentação da análise dos resultados estatísticos do item

5.1

5.2 - A) Freqüência mediana X Músculos envolvidos e

B) Amplitude do sinal eletromiográfico X Músculos envolvidos

Neste conjunto de 10 gráficos foram observadas a freqüência mediana e a amplitude do sinal eletromiográfico durante os tempos T0, T1, T2, T3 e T4 nas contrações isométricas do Grupo Bruxista.

5.2.1 - Apresentação da análise dos resultados estatísticos do item

5.2

5.3 - A) Freqüência mediana X Tempos, obtidos durante as

comparações entre os Grupos 1 (Bruxista) e 2 (Controle), para os diferentes músculos envolvidos durante as contrações isométricas.

B) Amplitude do sinal eletromiográfico X Tempos, obtido durante as comparações entre os Grupos 1 (Bruxista) e 2 (Controle), para os diferentes músculos envolvidos durante as contrações isométricas.

5.3.1 - Apresentação da análise dos resultados estatísticos do item 5.3.

5.4 - Finalizando este capítulo serão apresentadas as médias dos valores estatísticos encontrados quando da aplicação da Escala Visual Analógica (EVA), imediatamente após a realização da contração isométrica, para os voluntários do Grupo Bruxista.

Para que melhor se possam identificar os valores das médias das amplitudes do sinal eletromiográfico, optou-se por indicar com letras as colunas representativas destas médias. As letras posicionadas acima de cada uma das colunas indicam, por ordem alfabética, o decréscimo dos valores das médias da frequência mediana e amplitude do sinal eletromiográfico.

5.1 – A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T0

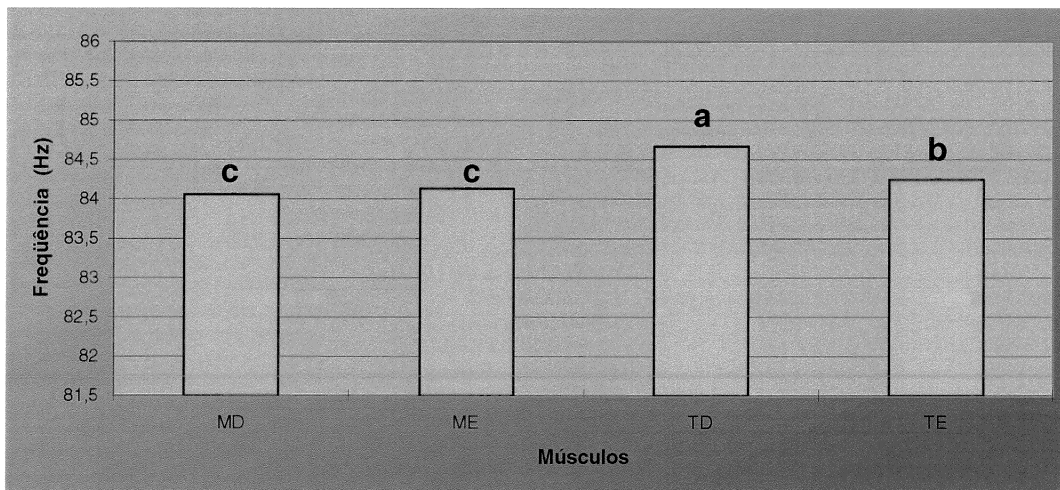


GRÁFICO 01 – Médias de Frequência no Tempo T0 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T0.

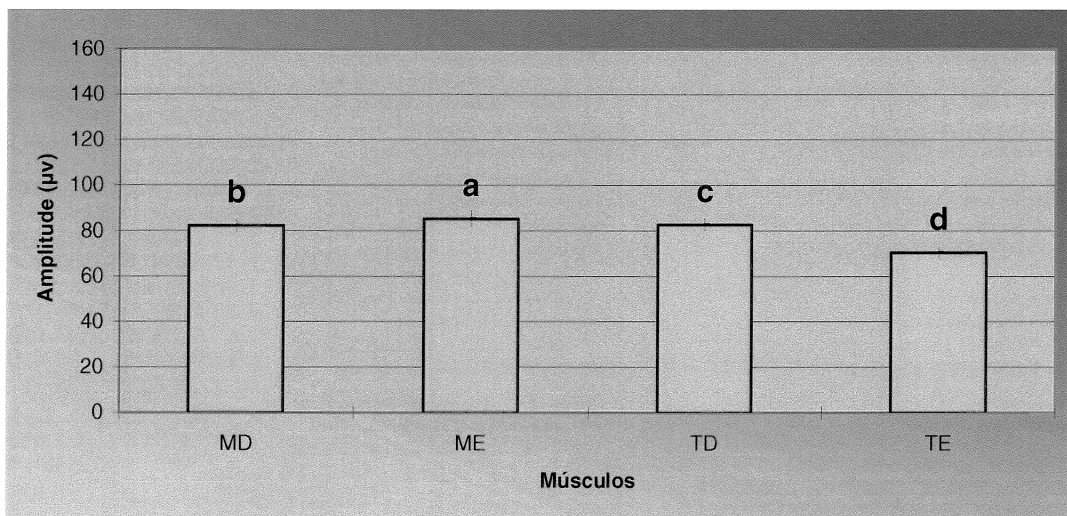


GRÁFICO 02 – Médias de Amplitude no Tempo T0 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T1.

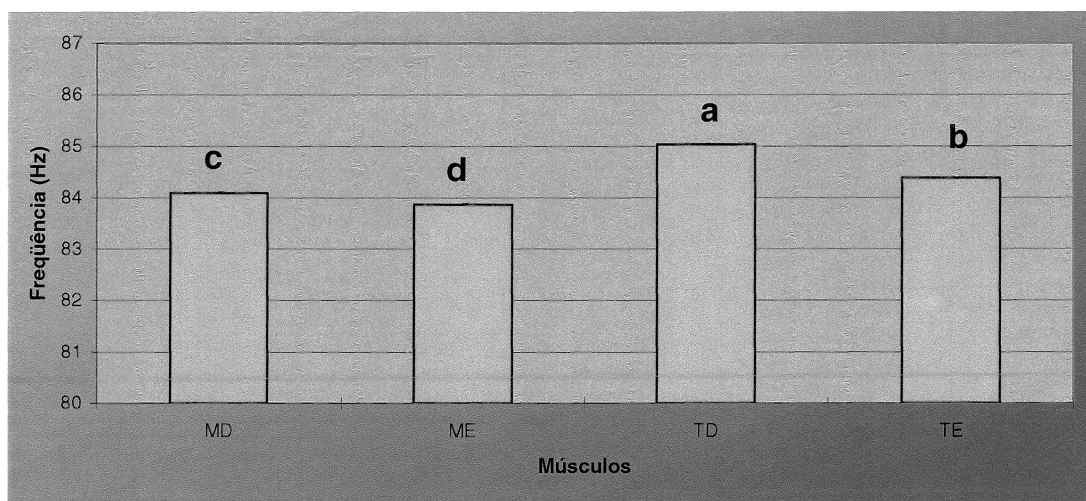


GRÁFICO 03 – Médias de Frequência no Tempo T1 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T1.

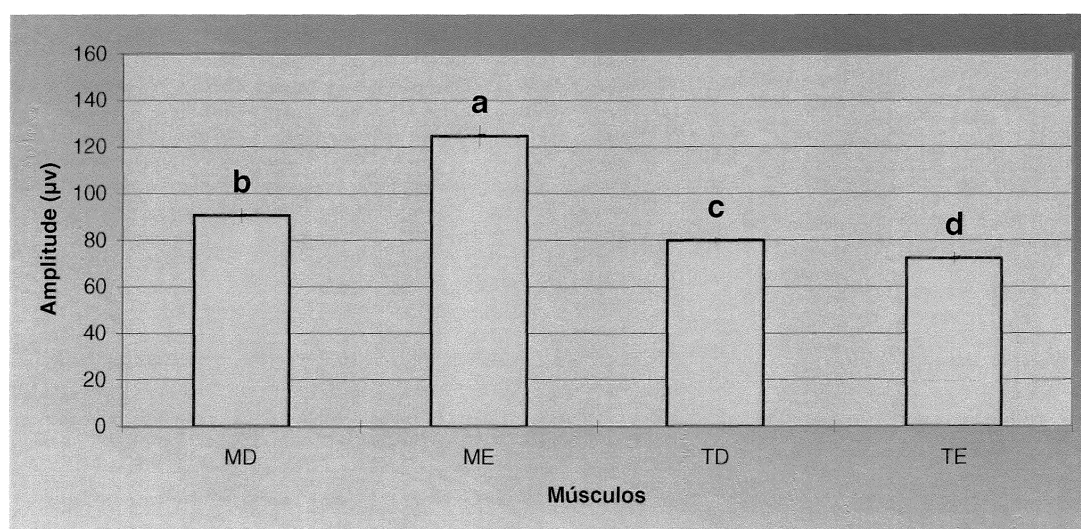


GRÁFICO 04 – Médias de Amplitude no Tempo T1 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T2.

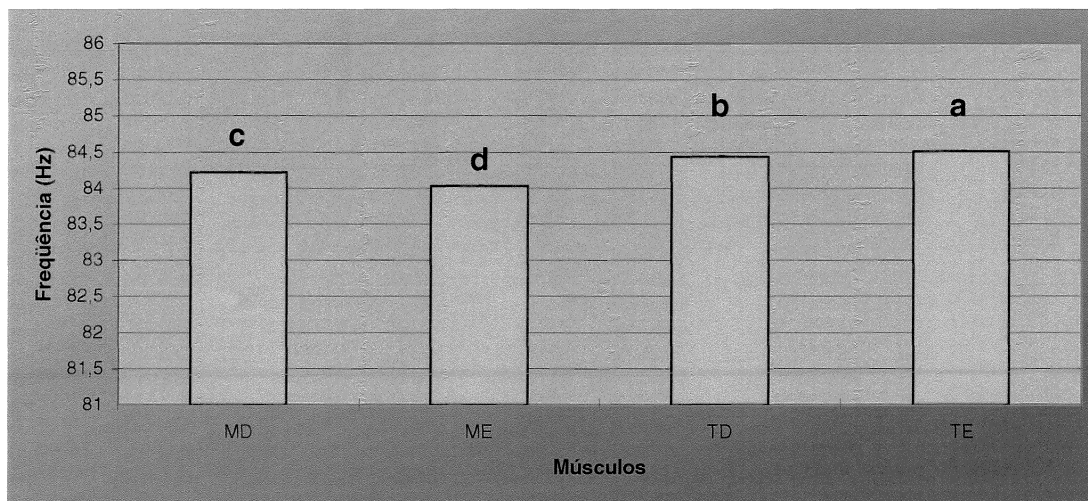


GRÁFICO 05 – Médias de Frequência no Tempo T2 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T2

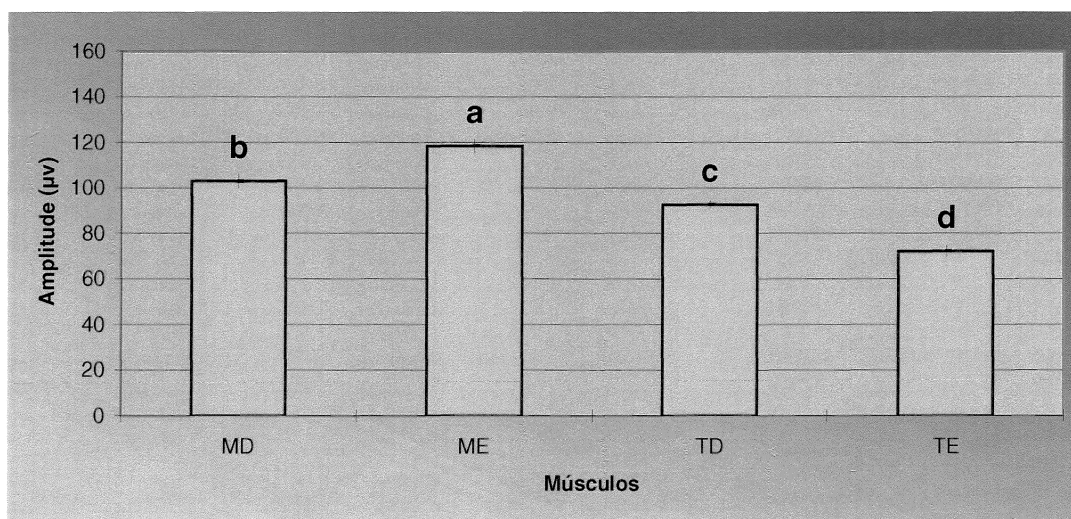


GRÁFICO 06 – Médias de Amplitude no Tempo T2 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T3.

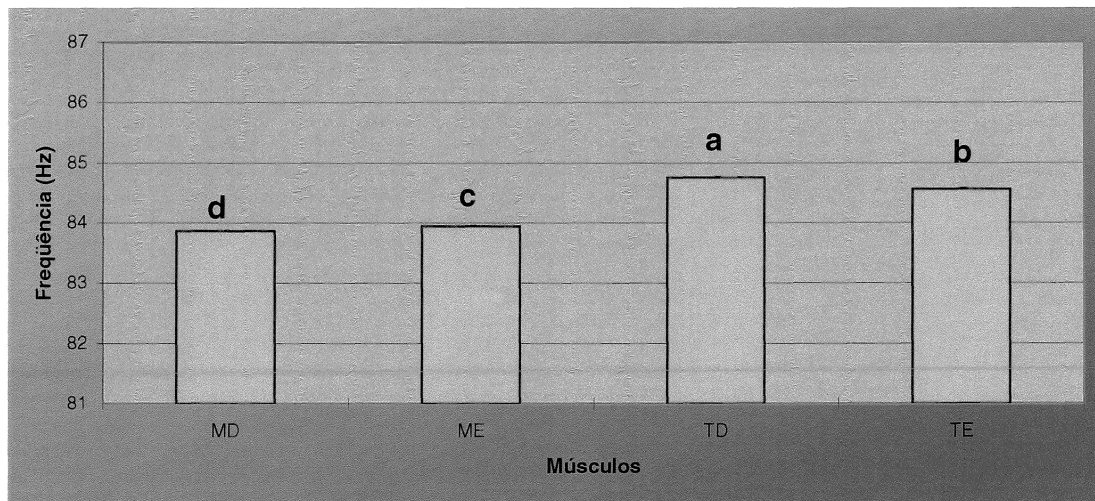


GRÁFICO 07 – Médias de Frequência no Tempo T3 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T3.

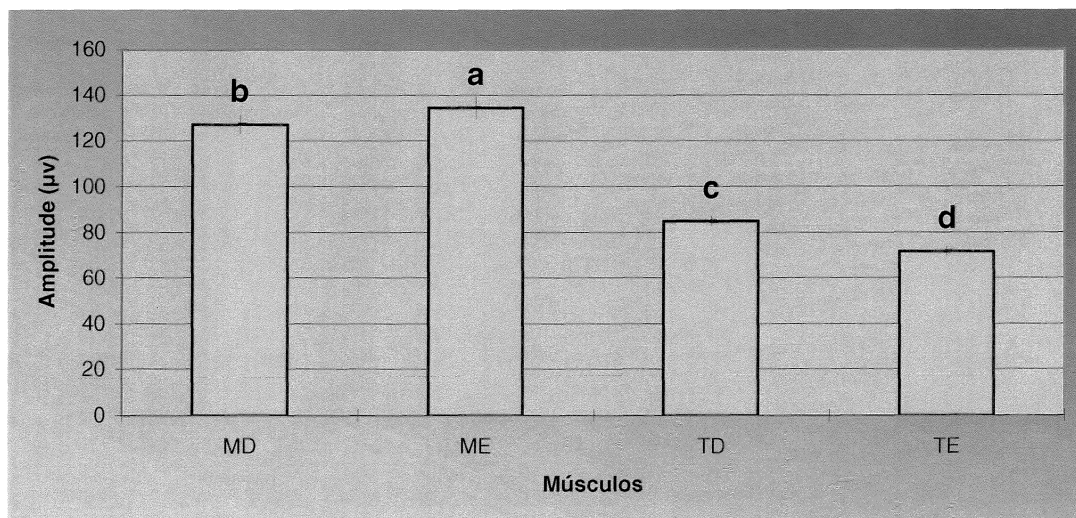


GRÁFICO 08 – Médias de Amplitude no Tempo T3 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T4.

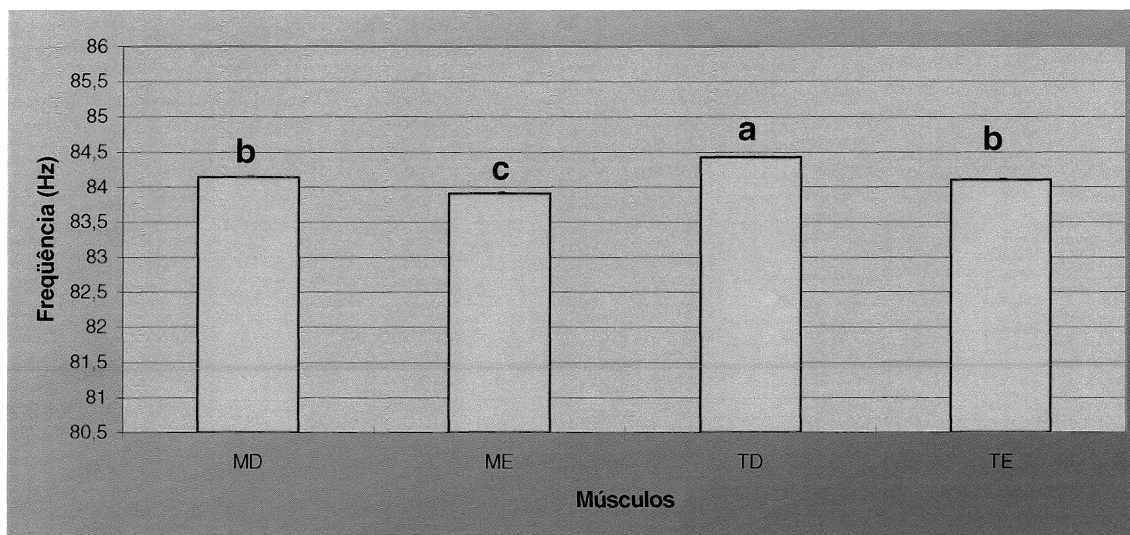


GRÁFICO 09 – Médias de Frequência no Tempo T4 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T4.

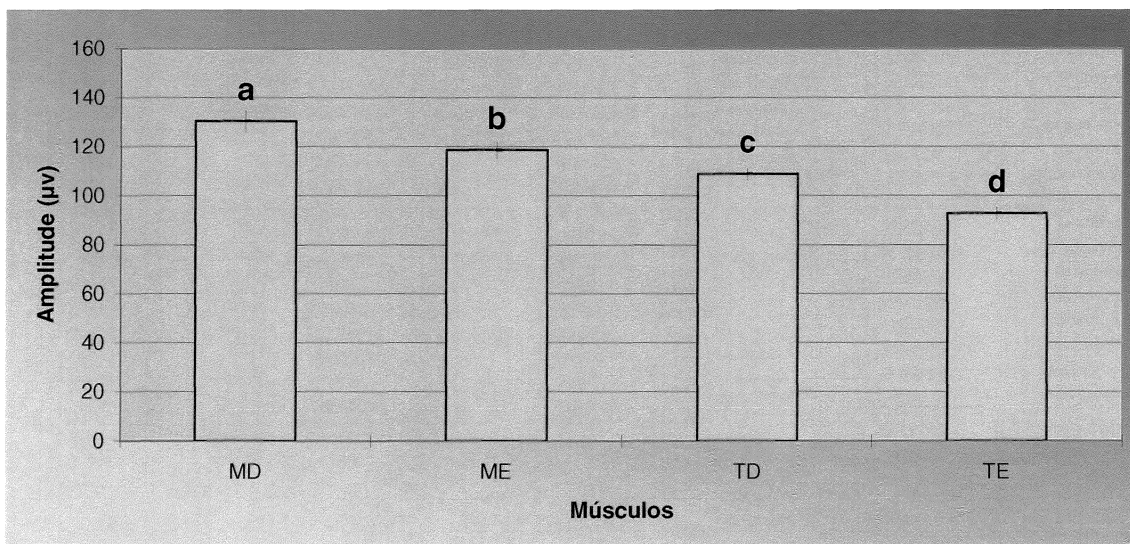


GRÁFICO 10 – Médias de Amplitude no Tempo T4 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo-Controle. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

5.1.1 - ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS DO ITEM 5.1:

MÚSCULO TEMPORAL ESQUERDO

O M. temporal esquerdo dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, apresentou diferença significativa entre suas médias de frequência mediana em relação às médias dos demais músculos em todos os tempos observados. Observou-se também que este músculo apresentou médias de frequência mediana superiores às dos Mm. masseteres em todos os tempos observados. Entretanto, as suas médias de frequência mediana foram inferiores às médias do músculo temporal direito nos tempos T0, T1, T3 e T4.

Constatou-se que, em relação às médias de amplitude eletromiográfica, o M. temporal esquerdo apresentou as menores médias dentre todos os músculos avaliados e em todos os tempos estudados. Entretanto, verificou-se tendência de aumento da média da amplitude do sinal eletromiográfico sendo que esta foi mais expressiva no tempo T4.

MÚSCULO TEMPORAL DIREITO

O M. temporal direito dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, apresentou diferença significativa entre suas médias de frequência mediana em relação às médias dos demais músculos em todos os tempos estudados. Observou-se também que este músculo apresentou médias de frequência mediana superiores às dos demais músculos em todos os tempos; porém, no tempo T2 suas médias de frequência tornaram-se inferiores somente às do M. temporal esquerdo.

Em relação às médias de amplitude do sinal eletromiográfico, o M. temporal direito mostrou diferença significativa entre todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas. Este músculo apresentou uma tendência de aumento entre as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico. Entretanto, foi constatada no tempo T3 uma queda significativa na média da amplitude do sinal eletromiográfico, porém mostrou-se superior quando comparada com as médias da amplitude em T0 e em T1.

MÚSCULO MASSETER ESQUERDO

O M. masseter esquerdo dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, apresentou médias de frequência mediana inferiores às dos M. temporais em todos os tempos observados. Entretanto, foi observado que somente no tempo T3 as médias de frequência mediana do M. masseter esquerdo foram superiores às médias de frequência do M. masseter direito.

Para as médias de amplitude do sinal eletromiográfico o M. masseter esquerdo mostrou diferença significativa entre todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas. Este músculo apresentou uma tendência de aumento entre as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico sendo, dentre todos os músculos estudados, aquele que apresentou as maiores médias nos tempos T0, T1, T2 e T3. Entretanto, foi constatada no tempo T4 uma queda significativa na média da amplitude do sinal eletromiográfico, quando esta foi inferior à média de amplitude do M. masseter direito.

MÚSCULO MASSETER DIREITO

O M. masseter direito dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, apresentou médias de frequência mediana inferiores às dos M. temporais em todos os tempos observados. Entretanto, foi observado que somente no tempo T3 as médias de frequência mediana do M. masseter direito foram inferiores às médias de frequência do M. masseter esquerdo.

O M. masseter direito dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, mostrou diferença significativa entre todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas. Este músculo apresentou uma tendência de aumento entre todas as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ITEM 5.1:

Observando os gráficos de Frequência x Músculos dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, pode-se verificar que o conjunto das médias de frequência dos Mm. temporal direito e esquerdo são maiores que estas médias nos Mm. masseter direito e esquerdo em todos os tempos analisados

Verificando os gráficos de Amplitude x Músculos dos voluntários do Grupo-Controle, durante as contrações isométricas, pode-se verificar que as médias dos valores de amplitude dos músculos temporal esquerdo e temporal

direito são inferiores às médias observadas nos músculos masseter direito e masseter esquerdo em todos os tempos analisados.

5.2 - FREQUÊNCIA E AMPLITUDE DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER ENTRE OS TEMPOS T0 E T4 NO GRUPO BRUXISTA

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T0

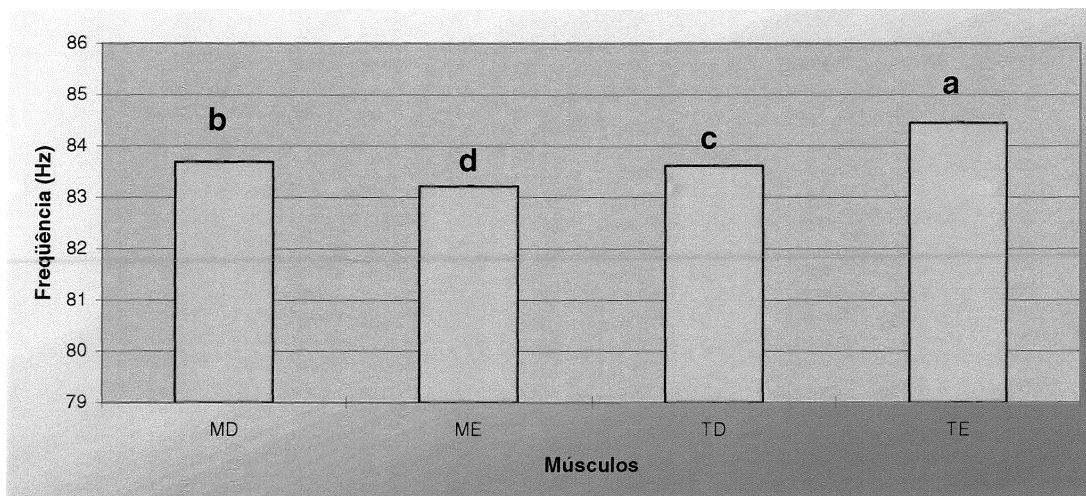


GRÁFICO 11 – Médias de Frequência no Tempo T0 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T0

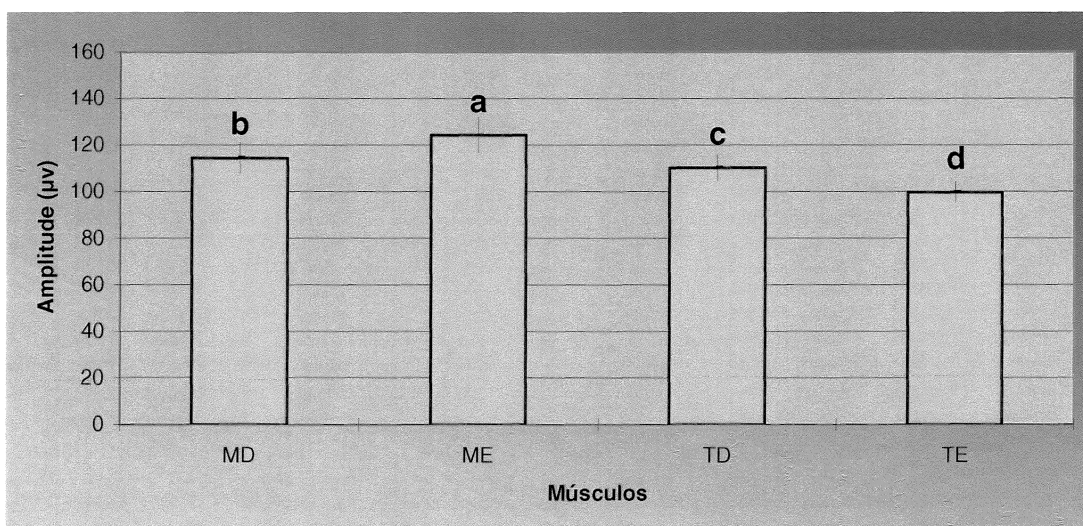


GRÁFICO 12 – Médias de Amplitude no Tempo T0 nos diferentes músculos, na contração isométrica, para o Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T1

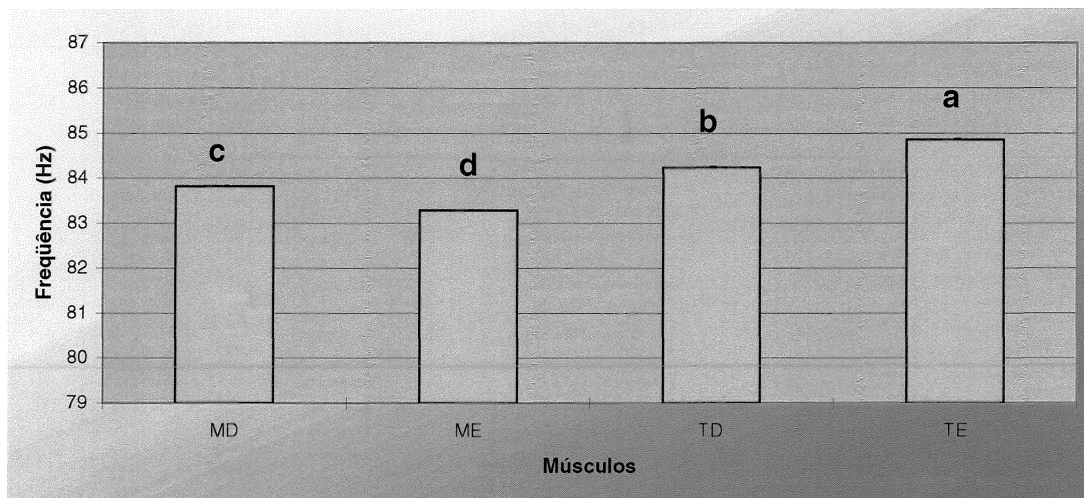


GRÁFICO 13 – Médias de Frequência no Tempo T1 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T1

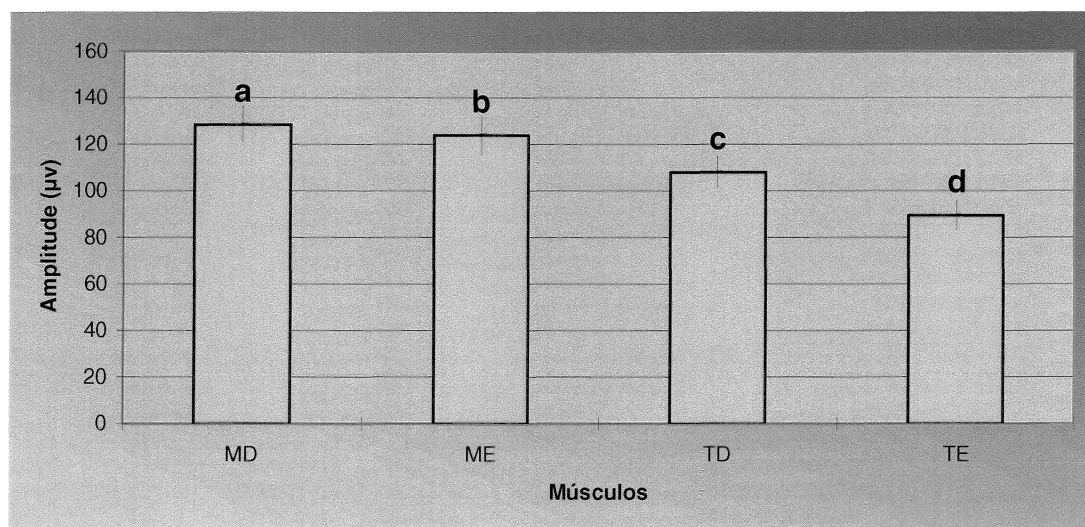


GRÁFICO 14 – Médias de Amplitude no Tempo T1 nos diferentes músculos, na contração isométrica, para o Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T2

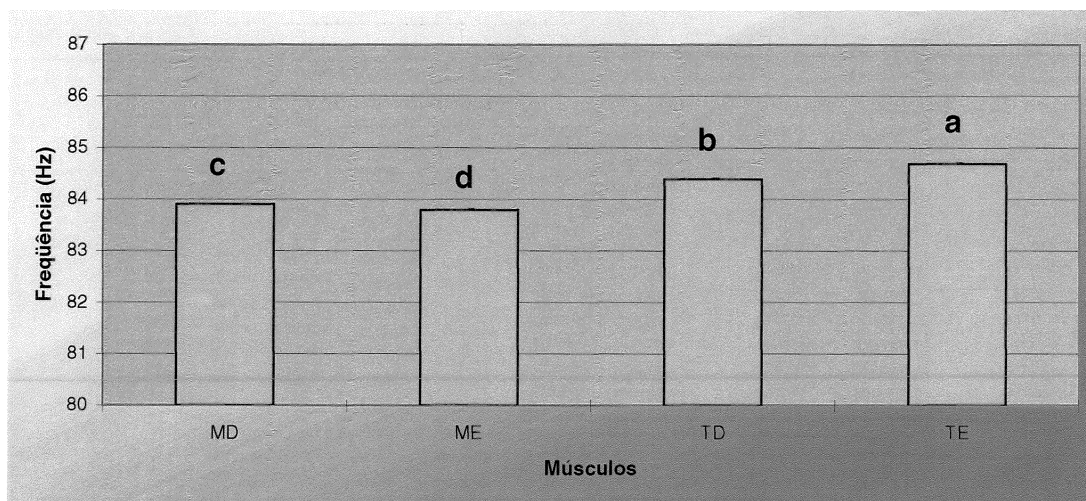


GRÁFICO 15 – Médias de Frequência no Tempo T2 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS, NO TEMPO T2

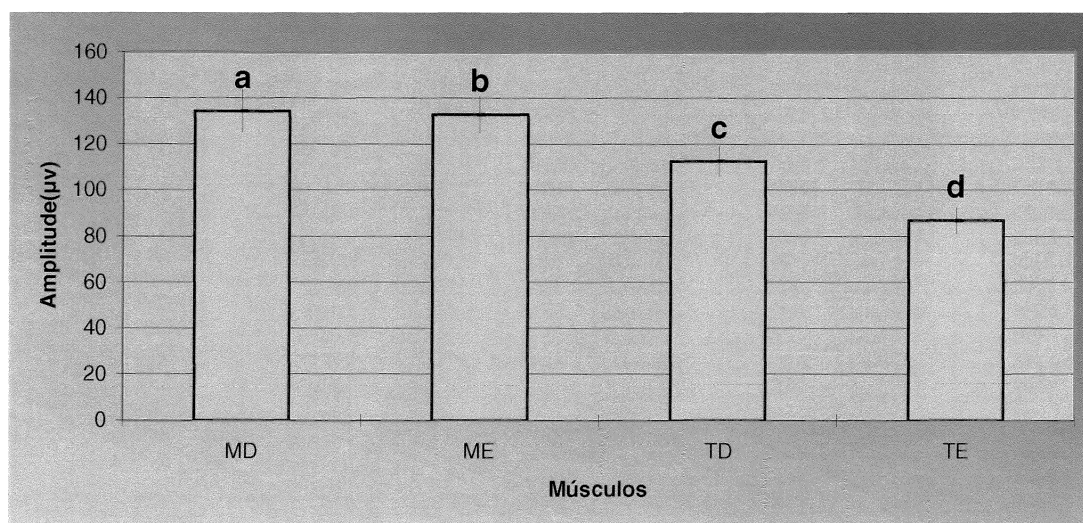


GRÁFICO 16 – Médias de Amplitude no Tempo T2 nos diferentes músculos, na contração isométrica, para o Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T3

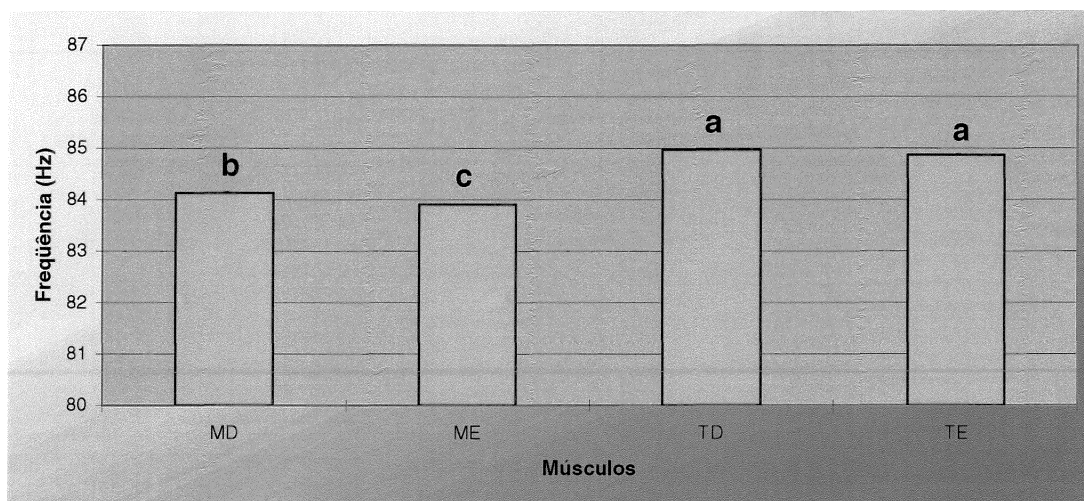


GRÁFICO 17 – Médias de Frequência no Tempo T3 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T3

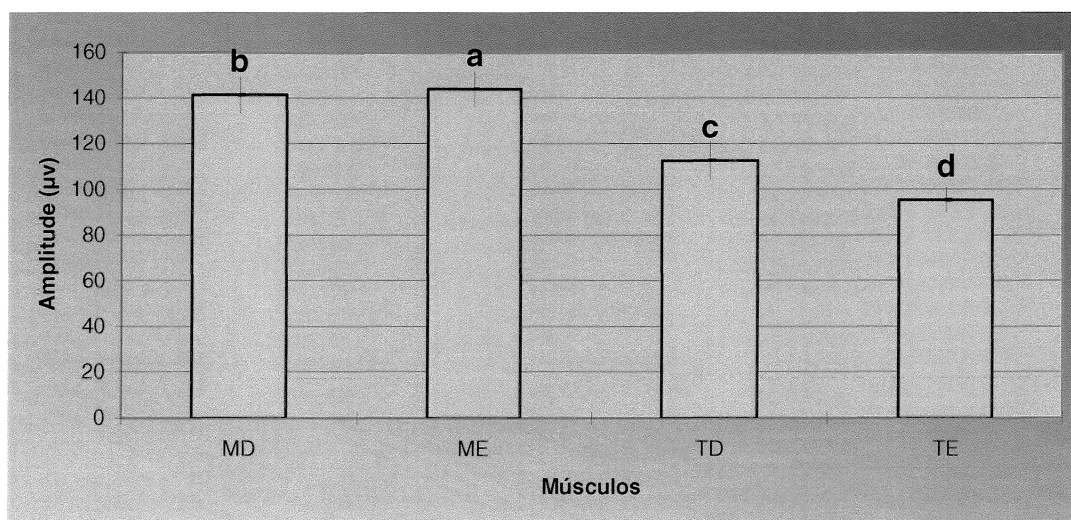


GRÁFICO 18 – Médias de Amplitude no Tempo T3 nos diferentes músculos, na contração isométrica, para o Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

A) FREQUÊNCIA X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T4

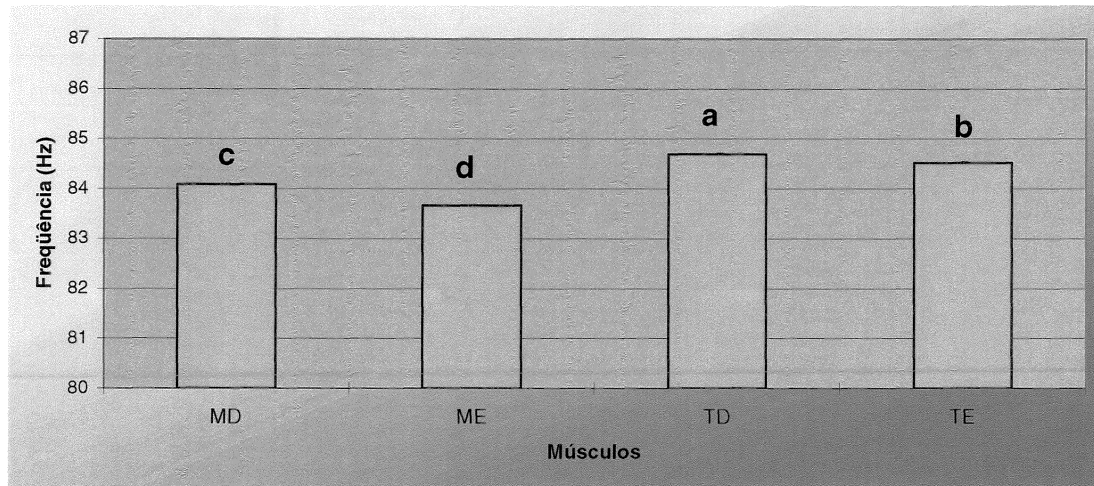


GRÁFICO 13 – Médias de Frequência no Tempo T4 nos diferentes músculos, para a contração isométrica (ISO) no Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

B) AMPLITUDE X MÚSCULOS DURANTE O TEMPO T4

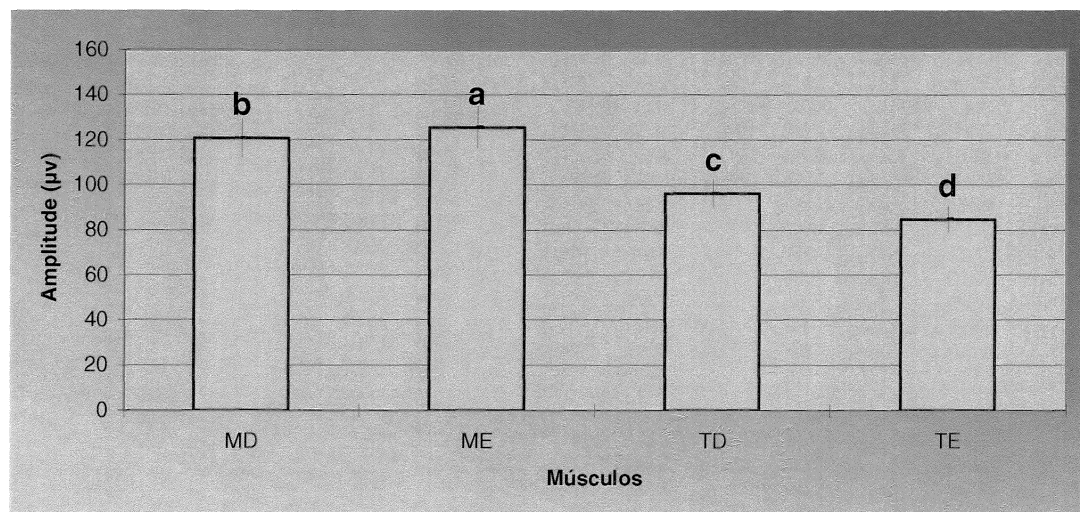


GRÁFICO 20 – Médias de Amplitude no Tempo T4 nos diferentes músculos, na contração isométrica, para o Grupo Bruxista. Em teste aplicado para dados pareados, as barras com letras iguais não diferem entre si.

5.2.1 - ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ITEM 5.2:

MÚSCULO TEMPORAL ESQUERDO

Ao verificar as médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico de todos os músculos envolvidos, verificou-se que o M. temporal esquerdo dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, mostrou as maiores médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico entre os tempos T0, T1, T2. Somente nos tempos T3 e T4 suas médias de frequência mediana se igualaram ou foram suplantadas, respectivamente, pelas médias de frequência mediana do M. temporal direito. Verificou-se neste músculo tendência para o aumento da média de frequência mediana, sendo que esta foi mais expressiva no tempo T3.

O M. temporal esquerdo dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, mostrou as menores médias de amplitude do sinal eletromiográfico dentre todos os músculos avaliados em todos os tempos estudados. Verificou-se tendência para a diminuição da média da amplitude do sinal eletromiográfico, sendo que esta foi mais expressiva no tempo T4.

MÚSCULO TEMPORAL DIREITO

O M. temporal direito dos voluntários do grupo-bruxista, durante as contrações isométricas, apresentou médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico com tendência de aumento, sendo mais expressiva no tempo T3. Somente no tempo T0 suas médias de frequência mediana foram inferiores às do

M. masseter direito e nos tempos T3 e T4 estas tornam-se superiores às demais médias de frequência mediana dos outros músculos avaliados.

Este músculo apresentou uma tendência de aumento entre as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico, sendo constatado que suas médias de amplitude do sinal eletromiográfico, independente do tempo analisado, foram sempre menores do que as médias dos Mm. masseter direito e esquerdo. Entretanto, foi constatada no tempo T4 uma queda significativa na média da amplitude do sinal eletromiográfico, apesar desta suplantar a média de amplitude do M. temporal esquerdo

MÚSCULO MASSETER ESQUERDO

O M. masseter esquerdo dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, mostrou diferença significativa entre todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas. Este músculo apresentou tendência de aumento das médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico, sendo que a mais significativa ocorreu no tempo T3.

Em relação às médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico, o M. masseter esquerdo também apresentou uma tendência de aumento destas. Entretanto foi constatada no tempo T1 uma queda significativa na média da amplitude que se mostrou menor do que todas as demais.

MÚSCULO MASSETER DIREITO

O M. masseter direito dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, mostrou diferença significativa entre todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas. Este músculo apresentou

tendência de aumento das médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico, sendo que a mais significativa ocorreu no tempo T3.

Este músculo também apresentou uma tendência de aumento das médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico. Entretanto, no tempo T4 houve uma queda significativa da média dos valores da amplitude; porém, a mesma mostrou-se superior à média da amplitude no tempo T0 e inferior às demais.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ITEM 5.2:

Observando os gráficos de Frequência x Músculos dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, verificou-se que as médias dos valores de frequência dos Mm. temporal esquerdo e temporal direito foram superiores às médias observadas nos Mm. masseter direito e masseter esquerdo para os tempos T1, T2, T3 e T4. Entretanto, no tempo T0 observou-se que a média de frequência do M. masseter direito foi maior que a média de frequência do sinal eletromiográfico do M. temporal direito.

Ainda em relação às médias de frequência, observou-se que as médias do M. masseter direito foram superiores às do M. masseter esquerdo, independente do tempo analisado. Em relação aos Mm. temporais, as médias da frequência mediana do M. temporal esquerdo foram maiores do que as do M. temporal direito nos tempos T0, T1 e T2 quando tornaram-se iguais e inferiores no tempo T3 e T4, respectivamente.

Observando os gráficos de Amplitude x Músculos dos voluntários do Grupo Bruxista, durante as contrações isométricas, pode-se verificar que as médias dos valores de amplitude dos Mm. temporal esquerdo e temporal direito foram inferiores às médias observadas nos Mm. masseter direito e masseter esquerdo em todos os tempos analisados.

Ao comparar as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico entre os Mm. temporal esquerdo e temporal direito, observa-se que as médias destes valores do M. temporal esquerdo foram inferiores às médias dos valores da amplitude do M. temporal direito em todos os tempos estudados.

Quando comparamos as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico do M. masseter esquerdo com o do M. masseter direito, observamos que somente nos tempos T1 e T2 as médias dos valores de amplitude do M. masseter esquerdo foram superiores às médias dos valores da amplitude do M. masseter direito.

5.3 - FREQUÊNCIA X TEMPO ENTRE OS GRUPOS-CONTROLE E BRUXISTA AMPLITUDE X TEMPO ENTRE OS GRUPOS-CONTROLE E BRUXISTA

A) FREQUÊNCIA X TEMPO, PARA O MÚSCULO TEMPORAL ESQUERDO

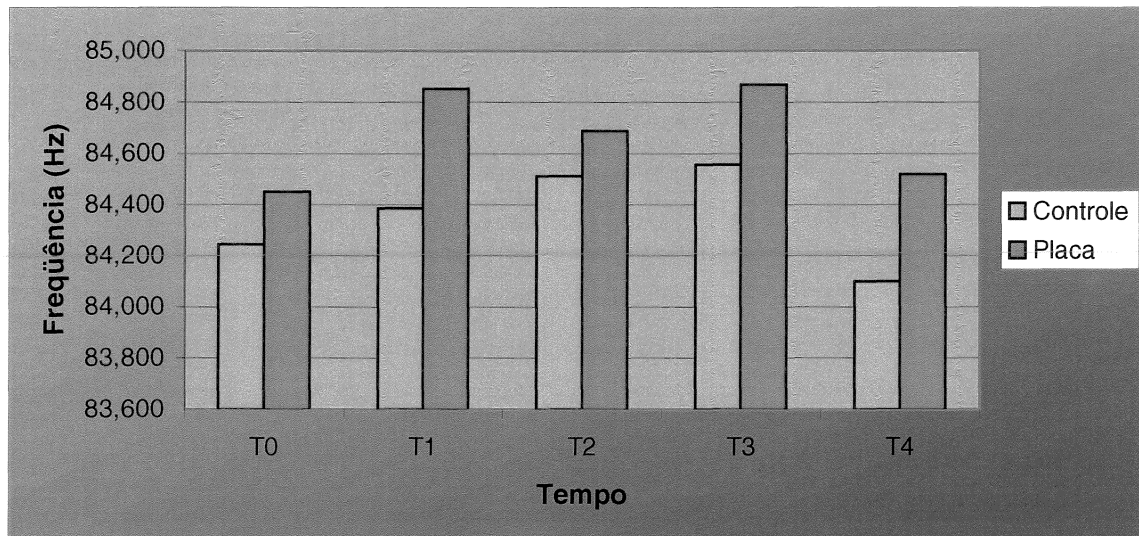


GRÁFICO 21-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de frequência dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M.temporal esquerdo.

B) AMPLITUDE X TEMPO, PARA O MÚSCULO TEMPORAL ESQUERDO

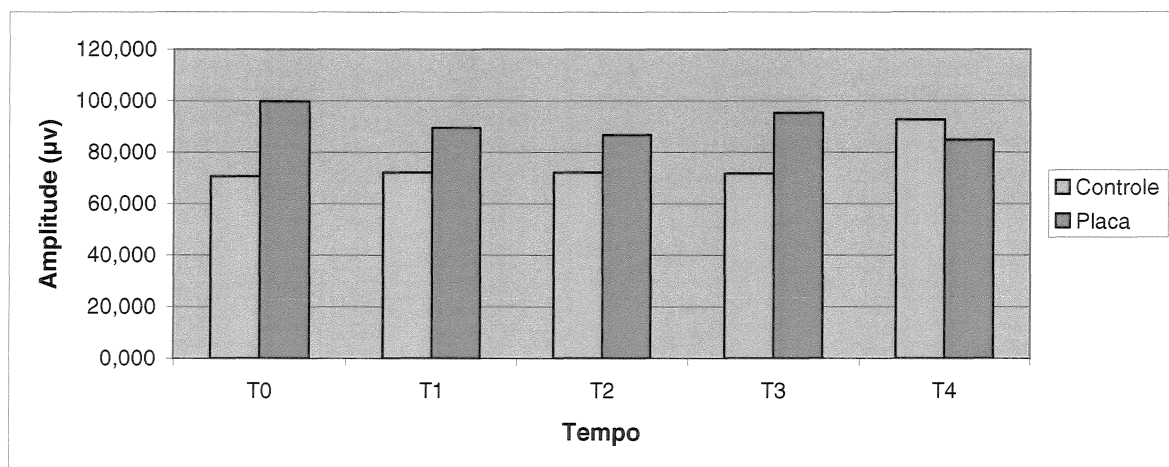


GRÁFICO 22-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de amplitude dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. temporal esquerdo.

A) FREQUÊNCIA X TEMPO, PARA O MÚSCULO TEMPORAL DIREITO

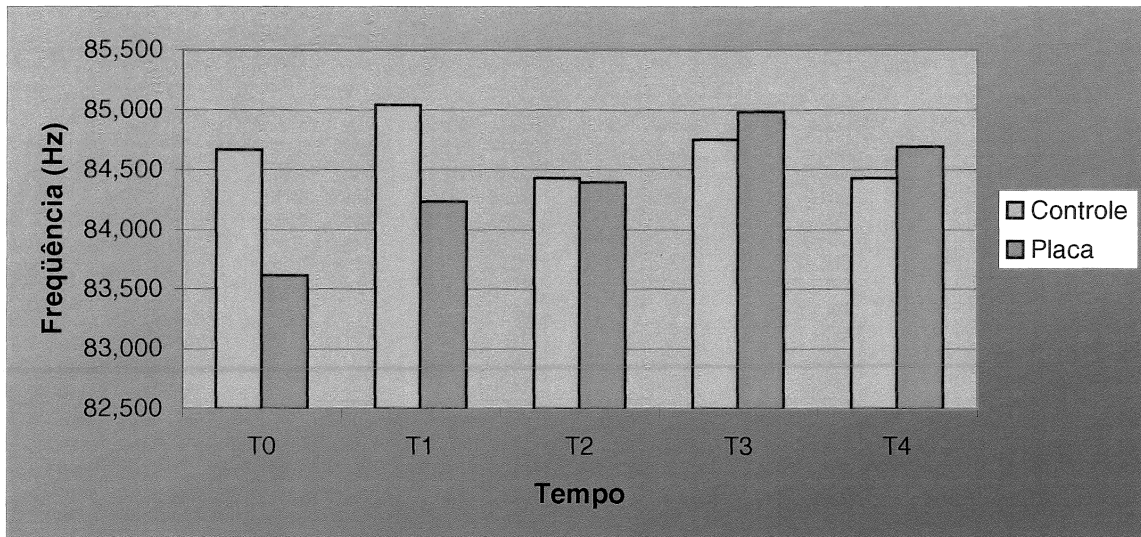


GRÁFICO 23-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de frequência dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. temporal direito.

B) AMPLITUDE X TEMPO, PARA O MÚSCULO TEMPORAL DIREITO

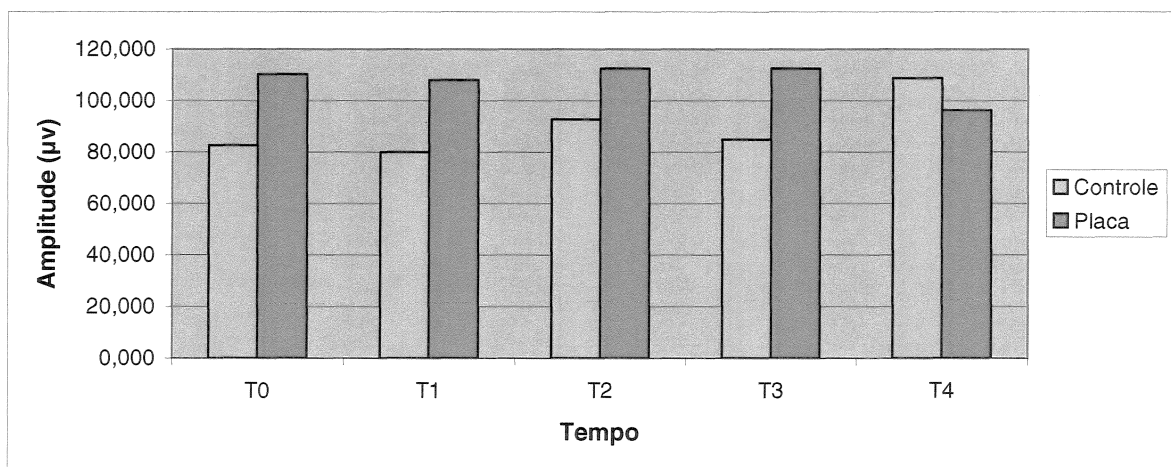


GRÁFICO 24-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de amplitude dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. temporal direito.

A) FREQUÊNCIA X TEMPO, PARA O MÚSCULO MASSETER ESQUERDO

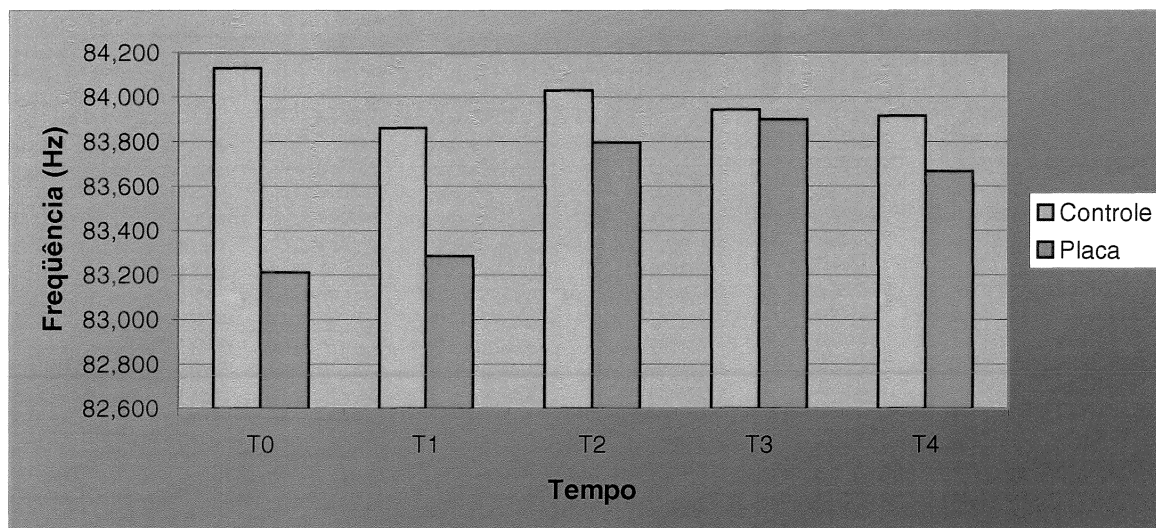


GRÁFICO 25-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de frequência dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. masseter esquerdo.

B) AMPLITUDE X TEMPO, PARA O MÚSCULO MASSETER ESQUERDO

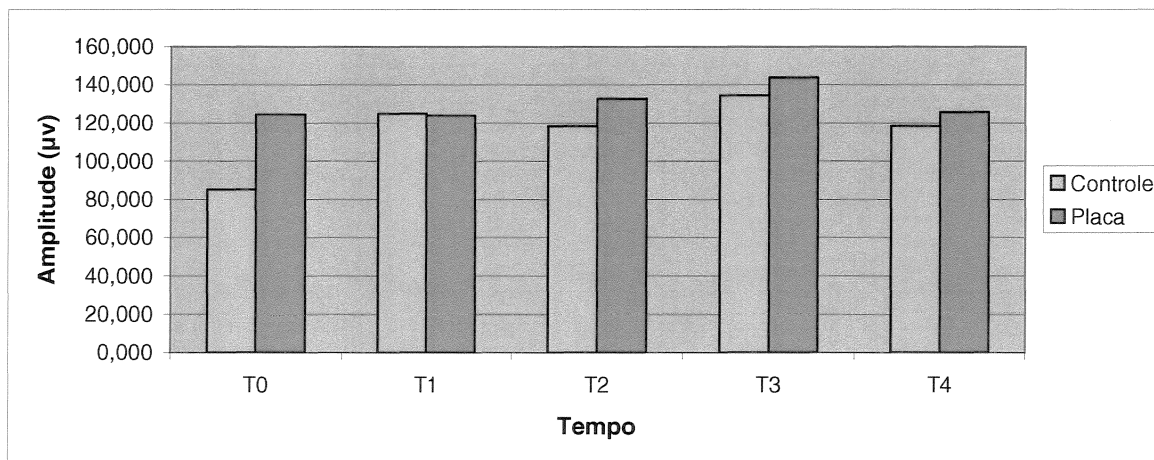


GRÁFICO 26-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de amplitude dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. masseter esquerdo.

A) FREQUÊNCIA X TEMPO, PARA O MÚSCULO MASSETER DIREITO

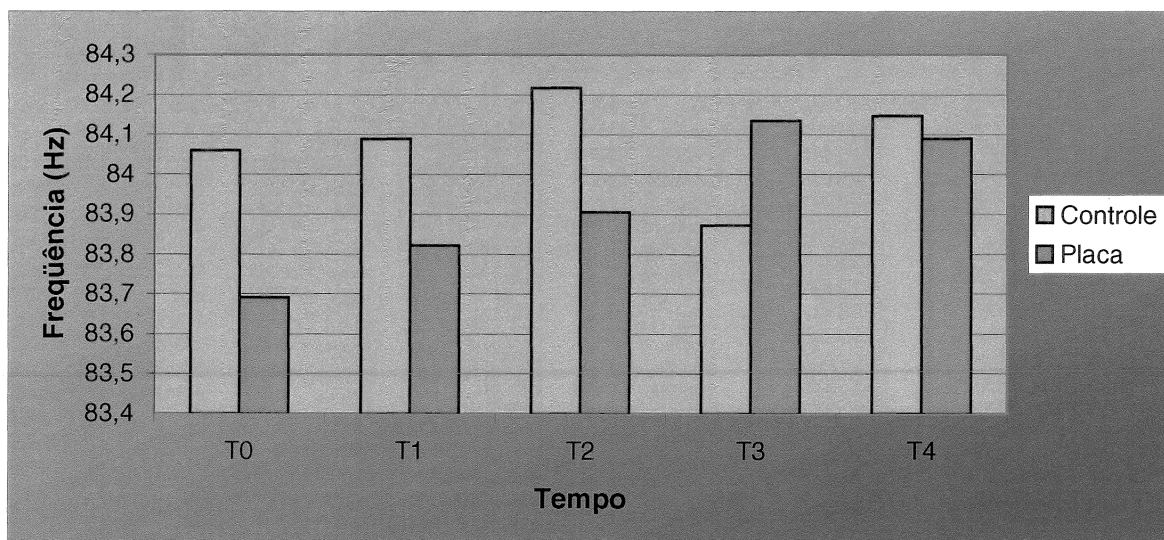


GRÁFICO 27-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de frequência dos Grupos Controle e Bruxista em todos os tempos no M. masseter direito.

B) AMPLITUDE X TEMPO, PARA O MÚSCULO MASSETER DIREITO

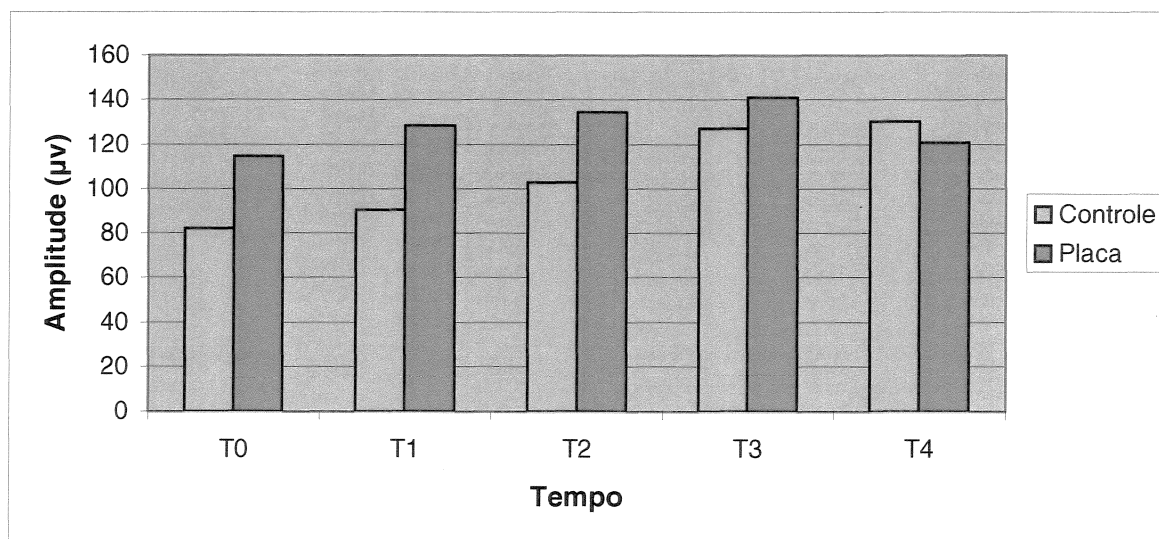


GRÁFICO 28-Pelo teste t para duas amostras independentes, observamos fortes indícios de que há diferença entre as médias verdadeiras de amplitude dos Grupos Controle e Bruxista em todos tempos no M. masseter direito.

5.3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS

ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ITEM 5.3

Ao comparar as médias dos valores da frequência mediana do sinal eletromiográfico, durante as contrações isométricas de todos os músculos envolvidos dos voluntários do Grupo-Controle com os do Grupo Bruxista, podemos verificar diferença significativa entre as mesmas em todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas.

Foi constatado que as médias de frequência mediana do M. temporal esquerdo dos voluntários do Grupo Bruxista foram superiores as suas correspondentes do Grupo-Controle em todos os tempos envolvidos. Entretanto, para o M. temporal direito, as médias de frequência do sinal eletromiográfico do Grupo Bruxista foram superiores às do Grupo-Controle somente nos tempos T3 e T4.

A comparação entre as médias das frequências medianas do M. masseter esquerdo dos Grupos Bruxista e Controle revelou que, em todos os tempos observados, as médias da frequência do Grupo-Controle foram superiores às do Grupo-Bruxista. Entretanto, ao realizar esta mesma comparação com o M. masseter direito verificou-se que o mesmo não ocorreu somente no tempo T3.

Ao comparar as médias dos valores da amplitude do sinal eletromiográfico, durante as contrações isométricas de todos os músculos envolvidos dos voluntários do Grupo-Controle com os do Grupo Bruxista, podemos

verificar diferença significativa entre as mesmas em todos os tempos em que foram realizadas as avaliações eletromiográficas.

Todos os músculos envolvidos (temporal esquerdo, temporal direito, masseter esquerdo e masseter direito) dos voluntários do Grupo Bruxista apresentaram médias dos valores da amplitude superiores às médias do Grupo-Controle nos tempos T0, T2 e T3. Entretanto, estas médias dos Mm. temporal esquerdo, temporal direito e masseter direito foram inferiores às das suas correspondentes no Grupo-Controle no tempo T4; enquanto que a média dos valores da amplitude do músculo masseter esquerdo, do Grupo Bruxista, foi inferior à de sua correspondente no Grupo-Controle no tempo T1.

5.4 - MÉDIAS DA ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) GRUPO BRUXISTA

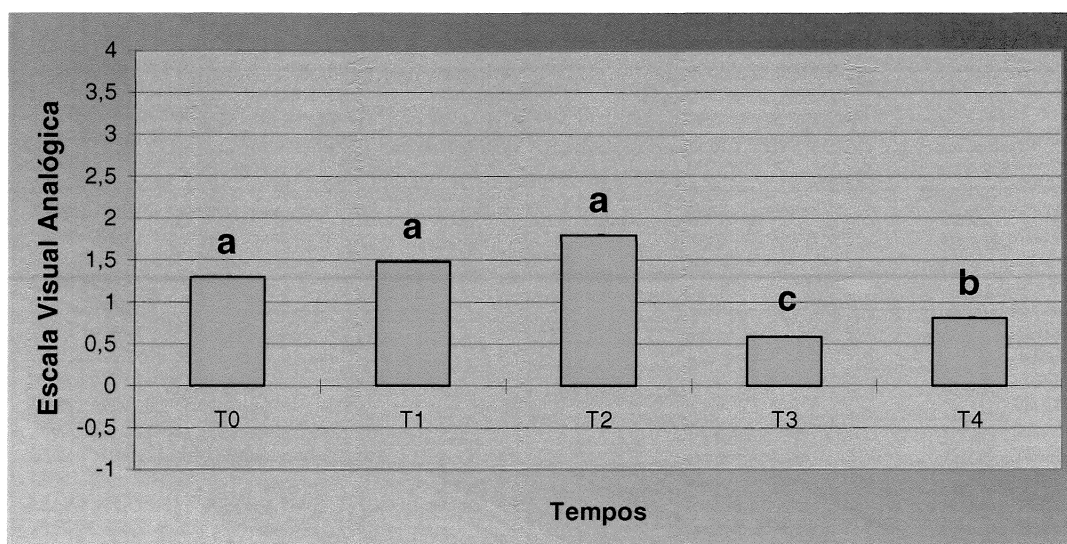


GRÁFICO 29 - Ilustra as médias dos valores da EVA e a existência de diferenças entre os valores observados nos tempos 3 e 4 com os do tempo 2. Não foram detectados indícios da existência de diferenças entre as médias de EVA nos demais tempos comparados.

Não foi possível a construção do gráfico da escala visual analógica para o Grupo-Controle, uma vez que seus voluntários acusavam valores iguais a zero, durante a aferição da sensibilidade dolorosa, após a prática das contrações isométricas.

6 - DISCUSSÃO

Devido à multiplicidade de aspectos abordados e ao conseqüente volume de informações advindas do capítulo de resultados este capítulo de discussão será apresentado em tópicos seqüenciais.

Os tópicos são dispostos na seguinte ordem:

- 6.1 - Escolha dos parâmetros eletromiográficos para a análise da fadiga muscular.
- 6.2 - Discussão dos resultados obtidos.
 - 6.2.1 - Análise dos parâmetros de fadiga muscular nos voluntários do Grupo-Controle.
 - 6.2.2 - Análise dos parâmetros de fadiga muscular nos voluntários do Grupo Bruxista.
 - 6.2.3 - Comparação dos parâmetros de fadiga muscular entre os grupos bruxista e controle.

6.1 - ESCOLHA DOS PARÂMETROS ELETROMIOGRÁFICOS PARA A ANÁLISE DA FADIGA MUSCULAR

Uma das preocupações dos profissionais da área de saúde, ao se defrontarem com as queixas de seus pacientes, é a escolha de uma determinada terapia que represente para estes indivíduos a melhor opção de tratamento. Entretanto, esta escolha somente é realizada pelos profissionais, após o devido reconhecimento dos fatores causais de tais queixas e pela interpretação individual dos sinais e sintomas da patologia.

Apesar da cura ser tentadora aos profissionais, estes se defrontam com algumas situações em que a eliminação dos fatores causais não é do domínio dos mesmos. Tais situações podem levar à escolha de terapias reversíveis que interrompem o progresso dos sintomas e oferecem condições de reparar os sinais causados pela parafunção (**MEZZOMO & FRASCA, 1994; MONGINI; IBERTIS; MANFREDI, 1996; ATTANASIO, 1997**). Também não são raros os casos em que a manifestação dos sinais e sintomas apresenta-se distinta entre os indivíduos, tornando necessária a escolha de abordagens multidisciplinares e a individualização de terapias.

As manifestações dos sinais e sintomas apresentados pelos pacientes bruxistas são de domínio da classe odontológica, sendo também consagrada a escolha das placas estabilizadoras como uma das terapias para tal parafunção. Como a etiologia desta parafunção e o mecanismo de ação das placas

estabilizadoras são controversos, é importante que haja o acompanhamento dos indivíduos bruxistas para avaliar a efetividade da proposta terapêutica através do uso das placas estabilizadoras do tipo Michigan. Desta forma, a utilização das técnicas eletromiográficas, observando os parâmetros de frequência mediana e amplitude do sinal eletromiográfico, oferece meios para esta avaliação.

A energia de uma sucessão de potenciais de ação de uma fibra muscular de uma unidade motora ativa, somada à energia de outros potenciais de ação de outras unidades motoras, é captada por eletrodos superficiais e então submetida à análise matemática específica. Esta análise, denominada *Transformada Rápida de Fourier* (TRF), ocorre durante a fase de processamento do sinal eletromiográfico através da rotina EMG 12 do *Software* Matlab. A expressão gráfica deste cálculo matemático nos fornece a *Densidade Espectral de Potência* que, dentre outras variáveis, apresenta a Frequência Mediana do sinal eletromiográfico.

A frequência mediana, de acordo com **STULEN & DE LUCA**, em 1981, é a variável que melhor representa as alterações de frequência do sinal eletromiográfico, pois, além de dividir o gráfico de Densidade Espectral de Potência em duas porções equivalentes em amplitude, é a menos sensível a ruídos que interferem no sinal eletromiográfico.

A técnica de monitoramento do deslocamento da frequência do sinal eletromiográfico, com o propósito de avaliar a fadiga muscular localizada, além de ser de natureza não invasiva, fornece evidências diretas e indiretas em relação às alterações bioquímicas, anatômicas e fisiológicas que ocorrem no interior da musculatura (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985).

Assim, pelo monitoramento do deslocamento da frequência mediana do sinal eletromiográfico, que indica o fenômeno da fadiga muscular localizada, e da amplitude do sinal eletromiográfico, que fornece evidências da hiperatividade muscular que acomete os indivíduos bruxistas, podemos avaliar a efetividade da terapia com placas estabilizadoras do tipo Michigan, indicadas para os voluntários bruxistas deste estudo.

6.2 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

6.2.1 -ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE FADIGA MUSCULAR NOS VOLUNTÁRIOS DO GRUPO-CONTROLE.

Ao observar as comparações entre as médias dos valores da frequência mediana do sinal eletromiográfico, fornecidas pelos gráficos e tabelas do capítulo de resultados, é lógica a interpretação de que as médias dos valores de frequência mediana do sinal eletromiográfico dos Mm. masseteres são inferiores às dos Mm. temporais em todos os tempos verificados. Entretanto, em relação às médias de amplitude do sinal eletromiográfico, observa-se exatamente o comportamento oposto: as médias de amplitude dos Mm. masseteres são superiores às dos Mm. temporais, independente dos tempos analisados.

A explicação para o ocorrido deve-se ao fato de que a atividade eletromiográfica representa o comportamento das unidades motoras que, por sua vez, são os componentes básicos do sistema neuromuscular (**TEN CATE**, 2000). Estas unidades motoras são compostas de numerosas fibras musculares inervadas por um neurônio motor e, de acordo com a necessidade de precisão durante o movimento muscular, a relação entre a quantidade de fibras musculares inervadas por um neurônio motor varia, implicando em quanto menos fibras musculares por neurônio motor houver, e, por conseqüência, menos unidades motoras, mais preciso será o movimento (**GAYTON & HALL**, 2002). É sabido que

o M. masseter, caracterizado pela posse da função de elevação mandibular e produção de força durante a mastigação, tem um número maior de fibras musculares por neurônio motor, conseqüentemente mais unidades motoras. Esta relação adapta-se à sua função mais grosseira em relação à da porção anterior do M. temporal que, além de possuir menor massa muscular, executa função de posicionamento do côndilo mandibular na fossa articular, sendo esta uma função de maior precisão que a do M. masseter. Como o M. masseter apresenta uma relação maior entre o número de fibras musculares inervadas por neurônio motor, quando comparada à do M. temporal, torna-se natural a observação de que a amplitude do sinal eletromiográfico deste músculo seja maior do que a do M. temporal anterior.

No presente estudo, a avaliação eletromiográfica do Grupo-Controle confirmou a clássica afirmação de **VISSER**, em 1995, segundo a qual nos sujeitos sem desordens musculares, a amplitude do sinal eletromiográfico dos Mm. masseteres é superior à dos Mm. temporais. Isto porque durante as contrações isométricas a amplitude mioelétrica foi maior nos Mm. masseteres, indicando a harmonia muscular encontrada em voluntários clinicamente assintomáticos.

Quanto ao comportamento das médias da frequência mediana do sinal eletromiográfico dos voluntários do Grupo-Controle, este se justifica pelo fato desta variável estar diretamente relacionada à maior ou menor velocidade de condução dos potenciais de ação das unidades motoras pelas fibras musculares.

A diferença na velocidade de condução do potencial de ação, que oscila entre 3 e 5 milissegundos nos músculos esqueléticos, depende do diâmetro e do

tipo de fibras musculares (**BASMAJIAN & DE LUCA**, 1985; **GUYTON & HALL**, 2002). Corroborando a explicação da diferença entre as frequências medianas do sinal eletromiográfico entre estes músculos, caracterizada pela diferença de velocidade entre as fibras musculares dos mesmos, acrescentamos as constatações de **PORTNEY**, em 1993, e **TEN CATE**, em 2000, de que ocorre um predomínio de fibras musculares do tipo I, ou lentas, na porções superficiais dos Mm. masseteres e que, para os Mm. temporais anteriores, ocorre o domínio de fibras do tipo II, ou rápidas.

6.2.2 -ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE FADIGA MUSCULAR NOS VOLUNTÁRIOS DO GRUPO BRUXISTA

Ao verificar o comportamento das médias da frequência mediana do sinal eletromiográfico dos músculos dos voluntários bruxistas no tempo T0, que antecede o uso das placas estabilizadoras, constata-se que a menor das médias é a do M. masseter esquerdo. Entretanto, em relação às médias de amplitude do sinal eletromiográfico deste mesmo músculo no tempo T0, constatamos que o mesmo apresentava a maior média dentre todos os músculos envolvidos.

Da observação mencionada acima, podemos sugerir a presença de fadiga no M. masseter esquerdo dos voluntários bruxistas, observada no tempo anterior à instalação das placas estabilizadoras. Esta observação decorre das análises da amplitude do sinal eletromiográfico, que nos fornece indícios da hiperatividade deste músculo e da média de frequência mediana. Esta última indicou ter havido diminuição da velocidade de condução do potencial de ação da fibra muscular, em decorrência da diminuição da vascularização, do acúmulo de subprodutos metabólicos e do aumento de íons hidrogênio entre as fibras musculares, advindos de uma contração isométrica prolongada (**BASMAJIAN & DE LUCA, 1985; STAL, et al., 1996; DE LUCA, 1997; GAYTON & HALL, 2002**).

Outra constatação que também nos chama a atenção, no tempo T0, é o comportamento das médias de frequência mediana do M. temporal direito, que apresenta valores inferiores às do M. masseter direito. Esta observação é

particularmente importante, uma vez que há o predomínio das fibras tipo II, ou rápidas, na porção superficial do M. temporal, enquanto que ocorre o domínio das fibras do tipo I, ou lentas, na porção superficial do M. masseter (**PORTNEY**, 1993; **TEN CATE**, 2000). Assim, apesar do domínio de fibras de contração rápida, que tenderiam a elevar as médias da frequência mediana pela elevada velocidade de condução de suas fibras, constatamos baixas médias de frequência mediana que sugerem a presença de fadiga no M. temporal direito dos voluntários do Grupo Bruxista, no período que antecedeu a instalação das placas estabilizadoras (Tempo T0).

Torna-se também importante a constatação de que o M. masseter direito apresenta médias de amplitude e frequência mediana do sinal eletromiográfico com tendência de aumento. Este achado sugere que no tempo T0 este músculo encontrava-se hipoativo e, a partir do uso das placas estabilizadoras, houve aumento tanto em suas médias de amplitude quanto das médias de frequência mediana. Este fato sugere que houve ganho em atividade eletromiográfica e distanciamento do processo de fadiga muscular localizada no qual se encontrava.

Observa-se durante as contrações isométricas que os Mm. temporal direito e temporal esquerdo tiveram suas médias de amplitude dos sinais eletromiográficos no tempo T4 (60 dias de uso das placas estabilizadoras) inferiores às do tempo T0 (anterior ao uso das placas estabilizadoras). Entretanto, para os Mm. masseter direito e masseter esquerdo observamos que no tempo T4 as médias dos valores de amplitude são superiores às médias no tempo T0.

Estes achados ilustram as afirmações de **NAEIJÉ & HANSSON**, em 1986, e as de **NAEIJÉ & HANSSON**, em 1991, que dizem serem os Mm. temporais os mais afetados quando os pacientes se encontram com desordem craniomandibular (DCM). De acordo com o verificado, pode-se constatar que o uso das placas estabilizadoras do tipo Michigan foi eficiente para inverter este padrão clássico muscular frente à parafunção, e que o uso das mesmas por período inferior a 60 dias, nas circunstâncias estabelecidas por este trabalho, não é suficiente para inverter o padrão de comportamento muscular estabelecido pela parafunção.

Notou-se, também, que as médias dos valores de amplitude do sinal eletromiográfico dos Mm. temporal direito e esquerdo são sempre inferiores às médias de amplitude dos Mm. masseter direito e masseter esquerdo em qualquer dos tempos observados. Entretanto, as médias de frequência mediana dos Mm. temporais direito e esquerdo tornam-se, em conjunto, superiores às dos Mm. masseter direito e esquerdo após o uso das placas estabilizadoras.

Apesar desses pacientes se encontrarem em situação de hiperatividade muscular, e o M. temporal ser o mais afetado nesta situação de desordem, o que causa um efeito cumulativo nas médias de amplitude dos Mm. temporais, a amplitude do sinal eletromiográfico dos Mm. masseteres ainda é maior que a dos temporais. Isso ocorre devido à função exercida pelo M. masseter e à maior relação entre o número de fibras musculares por neurônio motor, tendo este músculo inúmeras unidades motoras que, ao serem auferidas

eletromiograficamente, suplantam a amplitude da atividade das unidades motoras dos Mm. temporais.

Verificando a escala visual analógica nos tempos T3 e T4, observamos que é exatamente nestes tempos que ocorrem as reduções significativas da sensibilidade dolorosa, experimentada pelos voluntários do Grupo Bruxista após a realização das contrações isométricas. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por **HOLMGREN *et al.***, em 1993; **VISSER *et al.***, em 1995.

Os resultados obtidos em nosso trabalho também corroboram as assertivas dos últimos autores que esclarecem que o M. temporal de pacientes com DCM tem um importante papel na percepção e redução da dor, quando do uso de placas estabilizadoras. O início da sensação dolorosa, após a contração voluntária máxima, deve-se ao montante cumulativo de atividade nas unidades motoras, e essa contração isométrica dos músculos elevadores da mandíbula causa a fadiga muscular localizada, dor e exaustão total dos músculos em contração (**CHRISTENSEN *et al.***, em 1982).

Esta sensação, a nosso ver, se explica pela diminuição do fluxo sangüíneo durante as contrações isométricas e pelo conseqüente aumento de resíduos metabólicos, dióxido de carbono e ácido láctico entre as fibras musculares, causando esta sensação de dor e a constatação da fadiga muscular. Entretanto, existe na literatura a explicação de que esta sensação, em relação aos pacientes bruxistas, está relacionada com um tipo de dor presente após a prática de exercícios (**LUNDH *et al.***, em 1985; **DE BOEVER *et al.***, em 2000). Esta mesma opinião também é compartilhada por **DAO *et al.***, em 1994, que acrescentam ao

exposto o fato de a sensibilidade dolorosa após a prática de exercícios se caracterizar por microtrauma das fibras musculares induzido por forças excessivas, além de afirmarem que a dor não é obrigatoriamente encontrada em pacientes bruxistas. Entretanto **WANG *et al.***, em 2000, ponderaram também que a indução da dor, durante o apertamento voluntário máximo nos músculos elevadores da mandíbula, causa um declínio na produção de força e promoção de fadiga muscular, particularmente quando se morde do lado em que a dor se faz presente.

6.2.3 - COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS DE FADIGA MUSCULAR ENTRE OS GRUPOS BRUXISTA E CONTROLE

Ao comparar os resultados dos testes estatísticos, quando confrontadas as médias de amplitude do sinal eletromiográfico em função do tempo decorrido, podemos observar que no tempo T0 (antes da instalação das placas estabilizadoras) os voluntários do Grupo Bruxista apresentaram as médias de amplitude do sinal eletromiográfico maiores que as médias dos voluntários do Grupo-Controle. Entretanto, feita a mesma análise com as médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico, iremos constatar que somente no M. temporal esquerdo dos voluntários do Grupo Bruxista encontramos média de frequência mediana superior à dos voluntários do Grupo-Controle. Porém, o referido músculo apresenta tendência de aumento de suas médias de frequência mediana durante os demais tempos.

De acordo com os parâmetros de frequência mediana e amplitude do sinal eletromiográfico, a constatação acima indica que o M. temporal esquerdo, dos voluntários bruxistas também apresentou suscetibilidade ao fenômeno de fadiga muscular localizada. Entretanto, constatarem-se indícios de fadiga muscular nos Mm. masseter direito, masseter esquerdo e temporal direito, no tempo T0, pelos parâmetros mencionados anteriormente.

Torna-se, assim, evidente que a atividade eletromiográfica dos pacientes bruxistas, antes do uso das placas estabilizadoras, é maior que a atividade

eletromiográfica dos voluntários assintomáticos do Grupo-Controle que não estão sujeitos a este tipo de atividade parafuncional.

Esse comportamento, de acordo com **OKESON**, em 2000, se deve ao fato de os músculos mastigatórios dos pacientes bruxistas estarem sujeitos à atividade parafuncional. Esta atividade, sem propósito definido, não está associada à mastigação, deglutição ou fala e é lesiva ao sistema estomatognático, acabando por desenvolver nesta musculatura um processo de hiperatividade muscular que se traduz, segundo as ponderações de **PORTNEY**, em 1993, no aumento da atividade das unidades motoras e no conseqüente crescimento da atividade eletromiográfica.

Estes achados são semelhantes aos de **KAWAZOE *et al.***, em 1980, que ao analisarem pacientes com DCM miogênica verificaram que a atividade eletromiográfica durante o apertamento máximo, sem uso de placas estabilizadoras, é menor nos voluntários assintomáticos do Grupo-Controle do que nos pacientes com a desordem.

Estes resultados também são semelhantes aos de **PALLA & ASH**, em 1981, **STULEN & DE LUCA**, em 1981, **KROON & NAEIJE**, em 1992 e aos de **SEMEGHINI**, em 2000, que também constataram este deslocamento das frequências medianas em direção às baixas frequências com o aumento coerente na amplitude do sinal eletromiográfico, registrado com eletrodos ativos de superfície, quando da observação do fenômeno de fadiga muscular.

Observamos, no tempo T4, que as médias de amplitude do sinal eletromiográfico dos Mm. temporal esquerdo, temporal direito e masseter direito

do Grupo Bruxista tornaram-se menores do que as médias de amplitude do Grupo-Controle. Em relação ao M. masseter esquerdo, este mesmo fato ocorreu no tempo T1(uma semana após a instalação da placa estabilizadora). Entretanto, em relação às médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico, observamos que todos os músculos apresentaram tendência de aumento das mesmas. No tempo T4 todas as médias de frequência mediana do grupo-bruxista são maiores que suas correspondentes no tempo T0. Esta ocorrência sugere que à medida que os voluntários do Grupo Bruxista utilizam as placas estabilizadoras do tipo Michigan, os Mm. temporal e masseter desses usuários se afastam do fenômeno da fadiga muscular.

De acordo com os resultados constatados, verifica-se que os mesmos encontram suporte nas ponderações de **DAO & LAVIGNE**, em 1998, que ao verificarem a eficiência das placas estabilizadoras, constataram que elas se justificam pela redução da atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação, modificação de hábitos nocivos, mudança na oclusão dos pacientes e reposicionamento dos côndilos. Outra posição que sustenta os achados deste momento é a de **OKESON**, em 2000, pois segundo ele, o uso das placas estabilizadoras promove uma oclusão funcional ótima que reorganiza a atividade reflexa neuromuscular, a qual, por sua vez, reduz a atividade muscular anormal enquanto propicia uma função muscular mais próxima do normal.

7 - CONCLUSÃO

De acordo com os resultados e as discussões obtidas no trabalho referente à análise eletromiográfica da fadiga nos Mm. temporal anterior e masseter de pacientes com hábito de bruxismo, submetidos à terapia com placas estabilizadoras do tipo Michigan, pode-se concluir:

1. Constataram-se, nos voluntários com hábito de bruxismo, fortes indícios de fadiga em todos os músculos avaliados antes do uso das placas estabilizadoras do tipo Michigan, por meio da técnica de monitoramento da frequência mediana do sinal eletromiográfico.
2. A terapia com placa estabilizadora do tipo Michigan foi efetiva na redução do fenômeno de fadiga muscular localizada nos voluntários com hábito de bruxismo, pois aumentou de forma significativa a frequência mediana do sinal eletromiográfico, reduziu a amplitude do sinal eletromiográfico e reduziu, também de forma significativa, a sensação dolorosa após a prática de exercícios de isometria.
3. A técnica de monitoramento da frequência mediana do sinal eletromiográfico, com o propósito de avaliar a fadiga muscular localizada, foi eficaz para avaliar a terapia com placas estabilizadoras do tipo Michigan, aplicada aos voluntários com hábito de bruxismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

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

ASH, M. *et al.* **Oclusão**. São Paulo: Santos, 1998. Cap.9, p.119-126.

ATTANASIO, R. An overview of bruxism and its management. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.41, n.2, p.229-241, Apr. 1997.

BAILEY JR, J.O.; RUGH, R.D. Effect of occlusal adjustment on bruxism as monitored by nocturnal emg recordings. **J Dent Res**, Washington, v.59, Special Issue, p.317, 1980. Abstract.

BASMAJIAN, J.V.; DE LUCA, C.J. **Muscle alive**: their function a revealed by electromyography. 5th ed. Baltimore: Williams & Welkins, 1985. Chap.3-4, 8.

BÉRZIN, F. Estudo eletromiográfico da hipoatividade da mastigação, em pacientes portadores de desordem crânio-mandibular (DCM), com dor miofascial. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO E ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE DOR, 5., 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2001. p.292.

BIASOTTO, D.A. **Estudo eletromiográfico de músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. Piracicaba, 2000. 134p. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco-Dental) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

* Baseada na NBR-6023 de ago. de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
Abreviatura dos títulos dos periódicos em conformidade com o MEDLINE.

BORROMEO, G.L. *et al.* A comparison of the effects of group function and canine guidance interoclusal device on masseter muscle electromyographic activity in normal subjects. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.74, n.2, p.174-180, Aug. 1995.

CARLSON, N. *et al.* Comparison of muscle activity between conventional and neuromuscular splints. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.7, n.1, p.39-43, July 1993.

CAROSSA, S. *et al.* A graphic evaluation of the intermaxillary relationship before and after therapy with the Michigan splint. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.63, n.5, p.586-592, May 1990.

CHRISTENSEN, L.V. Progressive jaw muscle fatigue of experimental tooth clenching in man. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.8, n.5, p.413-420, Sept. 1981.

CHRISTENSEN, L.V. *et al.* Delayed onset of masseter muscle pain in experimental tooth clenching. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.48, n.5, p.579-584, Nov. 1982.

CLARK, T.G. *et al.* Sixty-eight years of experimental occlusal interference studies: What have we learned? **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.82, n.6, p.704-713, Dec. 1999.

DAHLSTRÖM, L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.16, n.1, p.1-20, Jan. 1989.

DAHLSTRÖM, L. *et al.* Comparison of effects of electromyographic biofeedback and occlusal splints therapy on mandibular dysfunction. **Scand J Dent Res**, Copenhagen, v.90, n.2, p.151-156, Apr. 1982.

DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A. **Anatomia básica dos sistemas orgânicos**. São Paulo: Atheneu, 1983. Cap.4, p.43-51.

DAO, T.T.; LAVIGNE, G.J. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? **Crit Rev Oral Biol Med**, Boca Raton, v.9, n.3, p.345-361, 1998.

DAO, T.T. *et al.* Comparison of pain and quality of life in bruxers and patients with myofascial pain of the masticatory muscles. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v.8, n.4, p.350-356, Fall 1994 .

DAWSON, P.E. **Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais**. São Paulo: Artes Médicas, 1980. Cap.7, p.105-111.

DE BOEVER, J.A. *et al.* Need of occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.27, n.5, p.367-379, May 2000.

DE LUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl Biomech**, Champaign, v.13, n.2, p.135-163, 1997.

FROHMAN, B.S. The application of psychotherapy to dental problems. **Dent Cosmos**, Philadelphia, v.73, p.1117-1122, 1931.

GLAROS, A. G. *et al.* Effect of parafunctional clenching on TMD pain. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v.12, n.2, p.145-152, Spring 1998.

GLAROS, A.G. *et al.* Effect of parafunctional clenching on temporomandibular disorder pain and proprioceptive awareness. **J Craniomandib Practice**, Baltimore, v.18, n.3, p.198-204, July 2000.

GRAHAN, G.S.; RUGH, J.D. Maxillary splint occlusal guidance patterns and electromyographic activity of the jaw-closing muscles. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.59, n.1, p.73-77, Jan. 1988.

GREENE, C.S.; LASKIN, D.M. Splint therapy for the myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome: a comparative study. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.84, n.3, p.624-628, Mar. 1972.

GUYTON, A.C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap.4-7.

HANNAN, A.G. Estrutura e função dos músculos da mastigação. *In*: McNEIL, C. **Ciência e prática da oclusão**. São Paulo: Quintessence, 2000. Cap.3, p.41-49.

HELKIMO, E. *et al.* Bite force in patients with functional disturbance of the masticatory system. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.2, p.397-406, 1975.

HOLMGREN, K. *et al.* Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.69, n.3, p.293-297, Mar. 1993.

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**, Saint Louis, v.43, n.5, p.578-580, May 1980.

KROON, G.T.; NAEIJE, M. Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders. **Arch Oral Biol**, Oxford, v.37, n.3, p.215-218, 1992.

KURITA, H. *et al.* Evaluation of the effect of a stabilization splint on occlusal force in patients with masticatory muscle disorders. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.27, n.1, p.79-82, Jan. 2000.

LOBBEZOO, F.; LAVIGNE, G.J. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v.11, n.1, p.15-23, Winter 1997.

LUND, J.P.; WIDMER, C.G. An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. **J Craniomandib Disord**, Lombard, v.3, n.3, p.125-137, Summer 1989.

LUND, J.P. *et al.* The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. **Can J Physiol Pharmacol**, Ottawa, v.69, n.5, p.683-694, May 1991.

LUNDH, H. *et al.* Anterior repositioning splint in the treatment of temporomandibular joints with reciprocal clicking: comparison with a flat occlusal splint and an untreated control group. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, Saint Louis, v.60, n.2, p.131-136, Aug. 1985.

MAGNUSSON, T. *et al.* Changes in subjective symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents during a 10-year period. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v.7, n.1, p.76-82, Winter 1993.

MANS, A. *et al.* Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.57, n.4, p.494-501, Apr. 1987.

MATTON, B. *et al.* Masticatory muscle fatigue: endurance times and spectral changes in the electromyogram during the production of sustained bite forces. **Arch Oral Biol**, Oxford, v.37, n.7, p.521-529, 1992.

MEZZOMO, E.; FRASCA, J. Dor na ATM - O que fazer ?. *In*: FELLER, C., BOTTINO, M.A. (Coord.) **Atualização na clínica odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 1996. p.357-382.

MIKAMI, D.B. A review of psychogenic aspects and treatment of bruxism. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.37, n.4, p.411-119, Apr. 1977.

MONGINI, F. **O sistema estomatognático**: função, disfunção e reabilitação. Rio de Janeiro: Quintessence, 1988. 308p.

MONGINI, F. *et al.* Long-term results in patients with disk displacement without reduction treated conservatively. **Cranio**, Baltimore, v.14, n.4, p.301-305, Oct. 1996.

MONTENEGRO, L.F.B. *et al.* Placas de mordida: funções terapêuticas. **Rev Paul Odontol**, São Paulo, v.6, n.3, p.26-42, 1984.

NAEIJJE, M.; HANSSON, T.L. Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.13, n.5, p.433-441, Sept. 1986.

NAEIJJE, M.; HANSSON, T.L. Short-term effect of the stabilization appliance on masticatory muscle activity in myogenous craniomandibular disorder patients. **J Craniomandib Disord**, Lombard, v.5, n.4, p.245-250, Fall 1991.

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

NÓBILO, K.A. Bruxismo: uma posição teórica de suas origens no homem assim como indicações de condutas terapêuticas clínicas e laboratoriais para sua interceptação. In: CONGRESSO PAULISTA DE ODONTOLOGIA, 13., 1989, São Paulo. *Anais...* São Paulo: APCD, 1989.

OKESON, J.P. *Dor orofacial guia de avaliação, diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Quintessence, 1998.

OKESON, J.P. Terapia por aparelhos oclusais. In: OKESON, J.P. *Fundamentos de oclusão e desordens temporomandibulares*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1992. Cap.16, p.321-343.

OKESON, J.P. *Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão*. 4.ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000. Cap.15, p.369-390.

OKESON, J.P. *et al.* Nocturnal bruxing events in healthy geriatric subjects. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.17, n.5, p.411-418, Sept. 1990.

OKESON, J.P. *et al.* Nocturnal bruxing events: a report of normative data and cardiovascular response. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.21, n.6, p.623-630, Nov. 1994.

OKESON, J.P. *et al.* A study of the use of occlusion splint in the treatment of acute and chronic patients with craniomandibular disorders. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v.48, n.6, p.708-712, Dec. 1982.

OKESON, J.P. *et al.* Evaluation of occlusal splint therapy and relaxation procedures in patients with temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.107, n.3, p.420-424, Sept. 1983.

PALLA, S.; ASH, M.J.J. Power spectral analysis of the surface electromyogram of human jaw muscles during fatigue. **Arch Oral Biol**, Oxford, v.26, n.7, p.547-553, 1981.

PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. *In*: O'SULLIVAN, S.; SCHMITZ, T.J. **Fisioterapia**: avaliação e tratamento. 2.ed. São Paulo: Manole, 1993.

RAU, G. *et al.* From cell to movement: to what answers does EMG really contribute? CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROPHYSIOLOGY AND KINESIOLOGY, 14., 2002. Viena. **Anais...** Viena, 2002. p.1-4.

RUGH, J.D. *et al.* Experimental occlusal discrepancies and nocturnal bruxism. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.51, n.4, p.548-553, Apr. 1984.

RUGH, J.D.; HARLAN, J. Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. **Adv Neurol**, New York, v.49, p.329-341, 1988 .

SANTOS JR., J. **Oclusão clínica, atlas colorido**. São Paulo: Santos, 1995. Cap.6, p.83-94.

SCHULLER, P. The design of maxillary occlusal guards in the treatment of Acute Temporomandibular Joint Pain Dysfunction (TMF) patients. **Quintessence Int**, Berlin, v.12, n.12, p.1295-1301, Dec. 1981.

SELIGMAN, D.A.; PULLINGER, A.G. The degree to which dental attrition in modern society is a function of age and of canine contact. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v.9, n.3, p.266-275, Summer 1995.

SEMEGHINI, T.A. **Análise da fadiga dos músculos da mastigação e craniocervicofaciais em portadores de parafunção oclusal. Um estudo eletromiográfico**. Piracicaba, 2000. 171p. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco-Dental) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

SHEIKHOLESLAM, A. *et al.* A clinical and electromyographic study of the long-term effects of occlusal splint on the temporal and masseter muscles in patients with functional disorders and nocturnal bruxism. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.13, n.2, p.137-145, Mar. 1986.

SHUPE, R.J. *et al.* Effects of occlusal guidance on jaw muscle activity. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.51, n.6, p.811-818, June 1984.

SOLBERG, W.K. *et al.* Nocturnal electromyographic of bruxism patients undergoing short term splint therapy. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.2, n.3, p.215 -223, July 1975.

STAL, P. *et al.* Differences in capillary supply between human oro-facial, masticatory and limb muscles. **J Muscle Res Cell Motil**, London, v.17, n.2, p.183-197, Apr. 1996.

STULEN, F.B.; DE LUCA, C.J. Frequency parameters of the myoelectric signal as a measure of muscle conduction velocity. **IEEE Trans Biomed Eng**, New York, v.28, n.7, p.515-523, July 1981.

TEN CATE, A.R. Anatomias macroscópicas e microscópicas. *In: ZARB, G.A. et al. Disfunções da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação.* 2.ed. São Paulo: Santos, 2000. Cap.2.

VISSER, A. *et al.* Short-term effect of the stabilization appliance on masticatory muscle activity in myogenous craniomandibular disorder patients. *J Orofac Pain*, Carol Stream, v.22, n.5, p.387-389, May 1995.

VISSER, A. *et al.* Masticatory electromiographic activity in healthy Young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.21, n.1, p.67-76, Jan. 1994.

WANG, K. *et al.* EMG-force relationships are influenced by experimental jaw-muscle pain. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.27, n.5, p.394-402, May 2000.

WILLIAMSON, E.H.; LUNDQUIST, D.O. Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v.49, n.6, p.816-823, June 1983.

YAP, A.U.J. Effects of stabilization. Appliances on nocturnal parafunctional activities in patients with and without signs of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.25, n.1, p.64-68, Jan. 1998.

YUGAMI, K. *et al.* Mandibular positions and jaw-closing muscle activity during sleep. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.27, n.8, p.697-702, Aug. 2000.

ZARB, G.A. *et al.* Etiologia e diagnóstico diferencial. *In: ZARB, G.A. et al. Disfunções da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação.* 2.ed. São Paulo: Santos, 2000. Cap.7.

ANEXOS

ANEXO 1 TERMO DE CONSENTIMENTO

É possível que, quando uma pessoa tem o hábito de ranger ou apertar os dentes, a musculatura que é responsável pela mastigação seja afetada. Esta pesquisa está sendo realizada para que se possa verificar que o hábito de ranger ou apertar os dentes altera a musculatura e a maneira como se mastigam os alimentos.

Assim convidamos você a fazer parte deste estudo, porque você tem o hábito de ranger ou apertar os dentes, e gostaríamos, de aprender mais sobre as diferenças entre a musculatura de pessoas que têm o hábito de ranger e apertar os dentes e aquelas que não têm este hábito.

Se você decidir participar da pesquisa, irá receber um aparelho para proteger os seus dentes dos desgastes causados pelo bruxismo (ranger e apertar os dentes). Porém, só poderá usá-lo à noite antes de dormir e irá removê-lo assim que acordar.

Durante a simulação de sua mastigação, será preciso que você use um outro aparelho que estará ligado em você, parecendo um pequeno rádio, mas ele não lhe causará nenhum efeito nocivo, ou melhor, absolutamente nada. Depois do teste este aparelho será removido.

Não existe nenhum tipo de risco durante a realização dos testes. Você não pagará pelo aparelho protetor dos dentes e nem pelo seu deslocamento até a faculdade.

A decisão de participar deste estudo é voluntária. Você é livre para escolher se quer ou não participar, assim como poderá desistir a qualquer momento. Sua desistência não afetará em nada o seu tratamento odontológico na FOP.

Se você tiver qualquer dúvida com relação ao estudo, entre em contato com o cirurgião - dentista Juvenil (3232-23.70).

Será entregue a você uma cópia assinada deste documento e a sua assinatura significará que você vai participar voluntariamente e que leu e recebeu as explicações acima.

Assinatura do Voluntário

Assinatura da Testemunha

Prof. Responsável

_____/_____/_____
Dia Mês Ano

ANEXO 2

ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Voluntário :

Data:

Data de Nascimento :

Observações do dia :

Lado de Preferência Mastigatória:

() Direito

() Esquerdo

T0: _____
nenhuma dor *máxima dor possível*

Data:

T1: _____
nenhuma dor *máxima dor possível*

Data:

T2: _____
nenhuma dor *máxima dor possível*

Data:

T3: _____
nenhuma dor *máxima dor possível*

Data:

T4: _____
nenhuma dor *máxima dor possível*

ANEXO 3 TABELA PARA SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

Voluntário:

Data :

Data de

Nascimento :

Isometria: 5 seg.

	TE	ME	TD	MD
V__Isa__				
V__isb__				
V__isc__				
Média				
Dp				

ANEXO 4 TABELAS REFERENTES AOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS

A seguir serão apresentadas as tabelas referentes aos resultados estatísticos encontrados na comparação entre as médias dos Grupos Controle e Bruxista, levando-se em conta as seguintes variáveis:

- 4.1 - A)** Tabelas de Frequência X Músculos, sendo observados os tempos (T0, T1, T2, T3 e T4) durante as contrações isométricas do Grupo-Controle
- B)** Tabelas de Amplitude X Músculos, sendo observados os tempos (T0, T1, T2, T3 e T4) durante as contrações isométricas do Grupo-Controle
- 4.2 - A)** Tabelas de Frequência X Músculos, sendo observados os tempos (T0, T1, T2, T3 e T4) durante as contrações isométricas do Grupo Bruxista
- B)** Tabelas de Amplitude X Músculos, sendo observados os tempos (T0, T1, T2, T3 e T4) durante as contrações isométricas do Grupo Bruxista
- 4.3 - A)** Tabelas referentes aos resultados estatísticos relativos às médias de frequência mediana do sinal eletromiográfico, em função do tempo, obtidas durante as comparações entre os Grupos Controle (2) e Bruxista (1) durante as contrações isométricas
- B)** Tabelas referentes aos resultados estatísticos relativos às médias de amplitude do sinal eletromiográfico, em função do tempo, obtidas durante as comparações entre os Grupos Controle (2) e Bruxista (1) durante as contrações isométricas.
- 4.4 -** Tabela referente às médias dos valores estatísticos encontrados quando da aplicação da Escala Visual Analógica (EVA), imediatamente após a realização das contrações isométricas para os voluntários do Grupo Bruxista

4.1 A) Frequência- TEMPO 0- Contração Isométrica- Grupo-Contrô

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T0:md - me	-0.06919	1.03597	Ord. Assin.	0.8680	Não Significativa	
Freq.: T0:md - td	-0.60621	1.06347	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Freq.: T0:md - te	-0.18767	1.21071	Ord. Assin.	0.0004	Significativa	Tempo 0: md
Freq.: T0:me - td	-0.53702	1.32859	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me
Freq.: T0:me - te	-0.11848	1.28731	Ord. Assin.	0.0043	Significativa	Tempo 0: me
Freq.: T0:td - te	0.41854	1.27785	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 0: td

4.1 B) Amplitude -TEMPO 0 - Contração Isométrica- Grupo-Contrô

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T0:md - me	-3.1389	1.9635	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md <
Ampl.: T0:md - td	-0.5180	1.7195	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md <
Ampl.: T0:md - te	11.6338	1.6714	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md >
Ampl.: T0:me - td	2.6209	1.5589	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me >
Ampl.: T0:me - te	14.7727	2.0973	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me >
Ampl.: T0:td - te	12.1517	1.6242	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: td >

4.1 A) Frequência - TEMPO 1- Contração Isométrica -Grupo-Contrô

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T1:md - me	0.22452	1.07126	Ord. Assin.	0.0001	Significativa	Tempo 1: md >
Freq.: T1:md - td	-0.95469	1.22540	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md <
Freq.: T1:md - te	-0.29726	1.13220	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md <
Freq.: T1:me - td	-1.17921	1.33483	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me <
Freq.: T1:me - te	-0.52178	1.20573	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 1: me <
Freq.: T1:td - te	0.65742	1.04457	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: td >

4.1 B) Amplitude - TEMPO 1 - Contração Isométrica - Grupo-Contrô

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T1:md - me	-34.1980	3.2285	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md <
Ampl.: T1:md - td	10.7361	2.3827	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Ampl.: T1:md - te	18.3669	2.1183	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Ampl.: T1:me - td	44.9341	3.6473	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me >
Ampl.: T1:me - te	52.5649	2.9983	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me >
Ampl.: T1:td - te	7.6308	1.6258	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: td >

4.1 A) Frequência - TEMPO 2 -Contração Isométrica-Grupo-Contr

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T2:md - me	0.18609	0.95333	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md >
Freq.: T2:md - td	-0.21452	1.07326	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md <
Freq.: T2:md - te	-0.29454	1.14025	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md <
Freq.: T2:me - td	-0.40061	1.07495	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: me <
Freq.: T2:me - te	-0.48063	1.11788	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: me <
Freq.: T2:td - te	-0.08002	0.91042	Ord. Assin.	0.0235	Significativa	Tempo 2: td <

4.1 B) Amplitude - TEMPO 2 - Contração Isométrica - Grupo-Contr

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T2:md - me	-15.3640	2.7463	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md <
Ampl.: T2:md - td	10.2605	2.4052	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md >
Ampl.: T2:md - te	30.6974	2.6269	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md >
Ampl.: T2:me - td	25.6245	2.3365	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: me >
Ampl.: T2:me - te	46.0615	2.6954	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: me >
Ampl.: T2:td - te	20.4369	2.1726	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: td >

4.1 A) Frequência -TEMPO 3 -Contração Isométrica- Grupo-Control

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T3:md - me	-0.07337	0.87039	Ord. Assin.	0.0139	Significativa	Tempo 3: md <
Freq.: T3:md - td	-0.87848	1.13083	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Freq.: T3:md - te	-0.68369	1.16558	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Freq.: T3:me - td	-0.80511	1.19839	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me <
Freq.: T3:me - te	-0.61032	1.20200	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me <
Freq.: T3:td - te	0.19479	1.02365	Ord. Assin.	0.0001	Significativa	Tempo 3: td >

4.1 B) Amplitude - TEMPO 3 - Contração Isométrica - Grupo-Contro

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T3:md - me	-7.4483	3.2174	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Ampl.: T3:md - td	42.2340	3.1502	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md >
Ampl.: T3:md - te	55.2611	2.9159	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md >
Ampl.: T3:me - td	49.6823	3.9269	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me >
Ampl.: T3:me - te	62.7093	3.8447	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me >
Ampl.: T3:td - te	13.0270	1.9983	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: td >

4.1 A) Frequência-TEMPO 4 -Contração Isométrica- Grupo-Contro

Variável	Desvio		Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
	Média	Padrão				
Freq.: T4:md - me	0.23061	1.01620	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 4: md >
Freq.: T4:md - td	-0.28262	1.33570	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md <
Freq.: T4:md - te	0.04702	1.44889	Ord. Assin.	0.2907	Não Significativa	
Freq.: T4:me - td	-0.51323	1.12153	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me <
Freq.: T4:me - te	-0.18359	1.26682	Ord. Assin.	0.0005	Significativa	Tempo 4: me <
Freq.: T4:td - te	0.32963	1.07072	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: td >

4.1 B) Amplitude - TEMPO 4 - Contração Isométrica - Grupo-Contro

Variável	Desvio		Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
	Média	Padrão				
Ampl.: T4:md - me	11.8550	3.2892	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md >
Ampl.: T4:md - td	21.5747	3.5455	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md >
Ampl.: T4:md - te	37.5940	3.3464	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md >
Ampl.: T4:me - td	9.7197	2.7030	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me >
Ampl.: T4:me - te	25.7390	2.9167	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me >
Ampl.: T4:td - te	16.0193	1.8794	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: td >

4.2 A) Frequência-TEMPO 0 - Contração Isométrica- Grupo Bruxi

Variável	Média	Desvio		valor-p	Diferença	Interpretação
		Padrão	Teste			
Freq.: T0:md - me	0.47805	1.15246	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Freq.: T0:md - td	0.07525	0.98341	Ord. Assin.	0.0277	Significativa	Tempo 0: md
Freq.: T0:md - te	-0.75933	1.11774	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Freq.: T0:me - td	-0.40280	1.14523	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me
Freq.: T0:me - te	-1.23738	1.20157	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me
Freq.: T0:td - te	-0.83458	1.08827	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: td

4.2 B) Amplitude- TEMPO 0 - Contração Isométrica-Grupo Bruxis

Variável	Média	Desvio		valor-p	Diferença	Interpretação
		Padrão	Teste			
Ampl.: T0:md - me	-9.9650	2.6999	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Ampl.: T0:md - td	4.1449	2.7526	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Ampl.: T0:md - te	14.5893	3.1651	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: md
Ampl.: T0:me - td	14.1100	3.5208	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me
Ampl.: T0:me - te	24.5544	4.0345	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: me
Ampl.: T0:td - te	10.4444	2.5051	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 0: td

4.2 A) Frequência -TEMPO 1 -Contração Isométrica -Grupo Bruxis

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T1:md - me	0.53523	0.99750	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Freq.: T1:md - td	-0.41258	1.09334	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md <
Freq.: T1:md - te	-1.02866	1.35921	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 1: md <
Freq.: T1:me - td	-0.94781	1.19400	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me <
Freq.: T1:me - te	-1.56389	1.34490	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me <
Freq.: T1:td - te	-0.61609	1.11813	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: td <

4.2 B) Amplitude - TEMPO 1 -Contração Isométrica - Grupo Bruxist

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T1:md - me	4.6987	2.6919	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Ampl.: T1:md - td	20.5809	2.5318	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Ampl.: T1:md - te	39.1165	3.1948	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: md >
Ampl.: T1:me - td	15.8822	2.5505	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me >
Ampl.: T1:me - te	34.4178	2.9134	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: me >
Ampl.: T1:td - te	18.5356	1.9980	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 1: td >

4.2 A) Frequência - TEMPO 2 -Contração Isométrica -Grupo Bruxis

Variável	Desvio		Teste	valor-p Diferença		Interpretação
	Média	Padrão				
Freq.: T2:md - me	0.10761	0.83776	Teste t	0.0045	Significativa	Tempo 2: md >
Freq.: T2:md - td	-0.48972	1.07948	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 2: md <
Freq.: T2:md - te	-0.78402	0.95734	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: md <
Freq.: T2:me - td	-0.59732	1.06369	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 2: me <
Freq.: T2:me - te	-0.89162	1.04934	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 2: me <
Freq.: T2:td - te	-0.29430	0.95340	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 2: td <

4.2 B) Amplitude - TEMPO 2 - Contração Isométrica - Grupo Bruxis

Variável	Desvio		Teste	valor-p Diferença		Interpretação
	Média	Padrão				
Ampl.: T3:md - me	-2.6027	3.3144	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md < r
Ampl.: T3:md - td	28.6815	3.2757	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md > t
Ampl.: T3:md - te	46.0401	3.7439	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md > t
Ampl.: T3:me - td	31.2842	3.7463	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me > t
Ampl.: T3:me - te	48.6427	3.9958	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me > t
Ampl.: T3:td - te	17.3585	3.4240	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: td > t

4.2 A) Frequência -TEMPO 3 -Contração Isométrica -Grupo Bruxis

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Freq.: T3:md - me	0.23379	0.98348	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md >
Freq.: T3:md - td	-0.84503	1.10689	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Freq.: T3:md - te	-0.73361	1.30712	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Freq.: T3:me - td	-1.07882	1.09666	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me <
Freq.: T3:me - te	-0.96740	1.19847	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me <
Freq.: T3:td - te	0.11142	1.02855	Ord. Assin.	0.6416	Não Significativa	

4.2 B) Amplitude - TEMPO 3 - Contração Isométrica - Grupo Bruxis

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
Ampl.: T3:md - me	-7.4483	3.2174	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md <
Ampl.: T3:md - td	42.2340	3.1502	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md >
Ampl.: T3:md - te	55.2611	2.9159	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: md >
Ampl.: T3:me - td	49.6823	3.9269	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me >
Ampl.: T3:me - te	62.7093	3.8447	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: me >
Ampl.: T3:td - te	13.0270	1.9983	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 3: td >

4.2 A) Frequência - TEMPO 4-Contração Isométrica -Grupo Bruxis

Variável	Média	Desvio		Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
		Padrão					
Freq.: T4:md - me	0.42280	0.92791	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md >	
Freq.: T4:md - td	-0.60037	1.11957	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md <	
Freq.: T4:md - te	-0.42830	1.32096	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md <	
Freq.: T4:me - td	-1.02316	1.24250	Teste t	0.0000	Significativa	Tempo 4: me <	
Freq.: T4:me - te	-0.85110	1.45942	Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me <	
Freq.: T4:td - te	0.17207	1.19625	Ord. Assin.	0.0018	Significativa	Tempo 4: td >	

4.2 B) Amplitude - TEMPO 4 - Contração Isométrica Grupo Bruxista

Variável	Média	Desvio		Teste	valor-p	Diferença	Interpretação
		Padrão					
Ampl.: T4:md - me	-4.8127	2.8755		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md < me
Ampl.: T4:md - td	24.6235	3.2596		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md > td
Ampl.: T4:md - te	35.9446	3.3650		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: md > te
Ampl.: T4:me - td	29.4362	3.8195		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me > td
Ampl.: T4:me - te	40.7573	3.9228		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: me > te
Ampl.: T4:td - te	11.3211	1.8706		Ord. Assin.	0.0000	Significativa	Tempo 4: td > te

4.3 A)

T TEST FREQUÊNCIA

Variable: TE_T0		TE - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,24776876	1,17775205	0,05304328	75,62000000	86,79000000
Placa	493	84,45156187	1,20889631	0,05444595	75,62000000	87,07000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-2,6810	983,3	0,0075
Equal	-2,6810	984,0	0,0075
For H0: Variances are equal, F' = 1,05 DF = (492,492) Prob>F' = 0,5629			

Variable: TE_T1		TE - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,38610548	0,89540008	0,04032679	78,54000000	86,44000000
Placa	493	84,85099391	1,26782255	0,05709986	76,25000000	86,85000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-6,6503	885,0	0,0001
Equal	-6,6503	984,0	0,0000
For H0: Variances are equal, F' = 2,00 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000			

Variable: TE_T2		TE - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,51200811	0,95884343	0,04318414	80,42000000	86,97000000
Placa	493	84,68981744	1,21451945	0,05469920	76,04000000	87,03000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-2,5514	933,7	0,0109
Equal	-2,5514	984,0	0,0109
For H0: Variances are equal, F' = 1,60 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000			
***** Movimento=ISO *****			

Variable: TE_T3		TE - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,55673428	1,11903181	0,05039866	77,71000000	87,21000000
Placa	493	84,86833671	1,40431235	0,06324705	75,83000000	87,80000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-3,8531	937,3	0,0001
Equal	-3,8531	984,0	0,0001
For H0: Variances are equal, F' = 1,57 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000			

Variable: TE_T4		TE - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,10016227	1,12664441	0,05074151	76,25000000	86,41000000
Placa	493	84,51924949	1,29251883	0,05821212	77,29000000	86,98000000

Variances	T	DF	Prob> T
Unequal	-5,4270	966,0	0,0001
Equal	-5,4270	984,0	0,0000
For H0: Variances are equal, F' = 1,32 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0024			

4.3 B)

T TEST AMPLITUDE

Variable: TE_T0		TE - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	70,56254600	2,25366150	0,03187159	66,50000000	82,09000000
Placa	5000	99,89517800	4,41598721	0,06245149	93,15000000	120,67000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-418,3557	7437,5	0,0001			
Equal	-418,3557	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 3,84 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TE_T1		TE - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	72,31686600	2,45983480	0,03478732	67,80000000	84,47000000
Placa	5000	89,50413200	6,27825648	0,08878795	80,83000000	112,27000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-180,2363	6498,4	0,0001			
Equal	-180,2363	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 6,51 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TE_T2		TE - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	72,31686600	2,45983480	0,03478732	67,80000000	84,47000000
Placa	5000	86,84076000	5,52474200	0,07813165	77,77000000	104,80000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-169,8183	6906,0	0,0001			
Equal	-169,8183	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 5,04 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TE_T3 TE - Tempo 3

GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	71,78217800	1,96578764	0,02780044	67,88000000	81,99000000
Placa	5000	95,26462000	5,39272422	0,07626464	86,26000000	119,76000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-289,2866	6304,5	0,0001			
Equal	-289,2866	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 7,53 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TE_T4		TE - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	92,81726400	2,37884142	0,03364190	88,94000000	106,06000000
Placa	5000	84,82988800	6,00354334	0,08490292	76,39000000	102,34000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	87,4609	6531,0	0,0001			
Equal	87,4609	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 6,37 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

4.3 A)

T TEST FREQUÊNCIA

Variable: TD_T0		TD - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,66630832	1,02630710	0,04622255	77,50000000	87,14000000
Placa	493	83,61697769	1,00283885	0,04516559	79,79000000	85,65000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	16,2371	983,5	0,0001			
Equal	16,2371	984,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 1,05 DF = (492,492) Prob>F' = 0,6081

Variable: TD_T1		TD - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	85,04352941	1,07780364	0,04854183	78,33000000	86,81000000
Placa	493	84,23490872	1,22187341	0,05503041	77,71000000	86,73000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	11,0196	968,9	0,0001			
Equal	11,0196	984,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 1,29 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0055

***** Movimento=ISO *****

Variable: TD_T2		TD - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,43198783	0,96383028	0,04340873	78,12000000	85,98000000
Placa	493	84,39551724	1,15637733	0,05208062	79,58000000	86,96000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	0,5379	953,1	0,5908			
Equal	0,5379	984,0	0,5908			

For H0: Variances are equal, F' = 1,44 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000

Variable: TD_T3		TD - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,75152130	1,13156320	0,05096304	78,12000000	86,99000000
Placa	493	84,97975659	1,24455642	0,05605200	79,58000000	87,52000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-3,0127	975,2	0,0027			
Equal	-3,0127	984,0	0,0027			

For H0: Variances are equal, F' = 1,21 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0350

Variable: TD_T4		TD - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,42979716	1,13172541	0,05097035	77,50000000	87,39000000
Placa	493	84,69131846	1,31077651	0,05903440	77,71000000	87,66000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-3,3531	963,5	0,0008			
Equal	-3,3531	984,0	0,0008			

For H0: Variances are equal, F' = 1,34 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0012

4.3 B)

T TEST AMPLITUDE

Variable: TD_T0		TD - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	82,71427600	2,84019197	0,04016638	77,88000000	95,20000000
Placa	5000	110,33959400	5,55648011	0,07858050	100,64000000	132,23000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-313,0314	7444,3	0,0001			
Equal	-313,0314	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 3,83 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TD_T1		TD - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	79,94764200	1,50722543	0,02131539	76,39000000	86,51000000
Placa	5000	108,03974000	6,87813308	0,09727149	98,66000000	137,12000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-282,1071	5478,0	0,0001			
Equal	-282,1071	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 20,82 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

***** Movimento=ISO *****

Variable: TD_T2		TD - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	92,75379800	1,60788600	0,02273894	89,93000000	98,18000000
Placa	5000	112,57351400	6,72062477	0,09504399	99,55000000	130,57000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-202,8085	5569,4	0,0001			
Equal	-202,8085	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 17,47 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TD_T3		TD - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	84,80919800	2,00816529	0,02839975	80,56000000	89,86000000
Placa	5000	112,62315800	8,10650608	0,11464331	99,21000000	141,12000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-235,4949	5610,2	0,0001			
Equal	-235,4949	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 16,30 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: TD_T4		TD - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	108,83656400	2,27785801	0,03221378	104,04000000	119,02000000
Placa	5000	96,15095400	6,33480328	0,08958765	86,81000000	115,81000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	133,2475	6270,5	0,0001			
Equal	133,2475	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 7,73 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

4.3 A)

T TEST FREQUÊNCIA

Variable: ME_T0		ME - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,12929006	1,21230803	0,05459961	80,42000000	87,00000000
Placa	493	83,21417850	1,34794332	0,06070831	77,92000000	86,77000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	11,2078	973,1	0,0001			
Equal	11,2078	984,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 1,24 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0188
***** Movimento=ISO *****

Variable: ME_T1		ME - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	83,86432049	1,46528633	0,06599318	79,38000000	87,44000000
Placa	493	83,28709939	1,40701708	0,06336886	78,33000000	86,42000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	6,3090	982,4	0,0001			
Equal	6,3090	984,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 1,08 DF = (492,492) Prob>F' = 0,3684

Variable: ME_T2		ME - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,03137931	1,28010453	0,05765301	78,33000000	86,47000000
Placa	493	83,79819473	1,36336541	0,06140289	79,17000000	87,17000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	2,7685	980,1	0,0057			
Equal	2,7685	984,0	0,0057			

For H0: Variances are equal, F' = 1,13 DF = (492,492) Prob>F' = 0,1625

Variable: ME_T3		ME - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	83,94640974	1,27033872	0,05721318	79,79000000	86,75000000
Placa	493	83,90093306	1,57624694	0,07099059	77,50000000	87,90000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	0,4988	941,5	0,6181			
Equal	0,4988	984,0	0,6180			

For H0: Variances are equal, F' = 1,54 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000
***** Movimento=ISO *****

Variable: ME_T4		ME - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	83,91657201	1,35542279	0,06104517	80,71000000	87,47000000
Placa	493	83,66815416	1,56809515	0,07062345	79,38000000	86,82000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	2,6612	963,8	0,0079			
Equal	2,6612	984,0	0,0079			

For H0: Variances are equal, F' = 1,34 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0013

4.3 B)

T TEST AMPLITUDE

Variable: ME_T0		ME - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	85,33522000	3,62016661	0,05119689	77,65000000	101,91000000
Placa	5000	124,44956600	7,50926416	0,10619703	110,54000000	147,63000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-331,7763	7203,6	0,0001			
Equal	-331,7763	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 4,30 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

***** Movimento=ISO *****

Variable: ME_T1		ME - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	124,88178400	4,33316348	0,06128019	115,84000000	134,84000000
Placa	5000	123,92193400	8,05337392	0,11389191	111,80000000	151,02000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	7,4216	7669,6	0,0001			
Equal	7,4216	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 3,45 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: ME_T2		ME - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	118,37831600	2,84434609	0,04022513	111,29000000	123,98000000
Placa	5000	132,87772400	8,11625739	0,11478121	117,07000000	154,55000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-119,2135	6208,7	0,0001			
Equal	-119,2135	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 8,14 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: ME_T3		ME - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	134,49152400	4,78542058	0,06767607	123,71000000	145,62000000
Placa	5000	143,90736600	7,74281635	0,10949996	129,24000000	162,12000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-73,1466	8331,8	0,0001			
Equal	-73,1466	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 2,62 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

***** Movimento=ISO *****

Variable: ME_T4		ME - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	118,55626400	3,53011647	0,04992339	111,25000000	134,03000000
Placa	5000	125,58720000	9,17734443	0,12978725	112,04000000	147,96000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-50,5612	6446,6	0,0001			
Equal	-50,5612	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 6,76 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

4.3 A) T TEST FREQUÊNCIA

Variable: MD_T0		MD - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,06010142	1,04718156	0,04716269	80,21000000	86,68000000
Placa	493	83,69223124	1,21098625	0,05454008	79,17000000	86,12000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	5,1020	963,9	0,0001			
Equal	5,1020	984,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 1,34 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0013

Variable: MD_T1		MD - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,08884381	1,31226782	0,05910157	80,00000000	86,62000000
Placa	493	83,82233266	1,30214864	0,05864583	78,96000000	86,70000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	3,2009	983,9	0,0014			
Equal	3,2009	984,0	0,0014			

For H0: Variances are equal, F' = 1,02 DF = (492,492) Prob>F' = 0,8637

Variable: MD_T2		MD - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,21746450	1,33145584	0,05996576	80,80000000	87,34000000
Placa	493	83,90580122	1,23400680	0,05557687	80,21000000	86,73000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	3,8119	978,4	0,0001			
Equal	3,8119	984,0	0,0001			

For H0: Variances are equal, F' = 1,16 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0921

***** Movimento=ISO *****

Variable: MD_T3		MD - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	83,87304260	1,15371830	0,05196086	79,17000000	86,79000000
Placa	493	84,13472617	1,64377990	0,07403212	77,71000000	88,02000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-2,8932	882,1	0,0039			
Equal	-2,8932	984,0	0,0039			

For H0: Variances are equal, F' = 2,03 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0000

Variable: MD_T4		MD - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	493	84,14718053	1,54136223	0,06941946	79,58000000	87,47000000
Placa	493	84,09095335	1,32658591	0,05974642	81,25000000	87,80000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	0,6139	962,6	0,5394			
Equal	0,6139	984,0	0,5394			

For H0: Variances are equal, F' = 1,35 DF = (492,492) Prob>F' = 0,0009

4.3 B) T TEST AMPLITUDE

Variable: MD_T0		MD - Tempo 0				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	82,19630200	2,78903487	0,03944291	77,71000000	99,10000000
Placa	5000	114,48452200	6,52799202	0,09231975	102,86000000	137,04000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-321,6194	6765,1	0,0001			
Equal	-321,6194	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 5,48 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: MD_T1		MD - Tempo 1				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	90,68374400	3,10323442	0,04388636	84,77000000	100,36000000
Placa	5000	128,62063400	7,97081804	0,11272439	115,71000000	160,94000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-313,6158	6480,4	0,0001			
Equal	-313,6158	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 6,60 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: MD_T2		MD - Tempo 2				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	103,01430200	3,12373291	0,04417625	97,26000000	110,27000000
Placa	5000	134,42867200	9,28957882	0,13137448	117,83000000	155,30000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-226,6500	6115,2	0,0001			
Equal	-226,6500	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 8,84 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

***** Movimento=ISO *****

Variable: MD_T3		MD - Tempo 3				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	127,04323000	3,98610814	0,05637208	117,92000000	138,87000000
Placa	5000	141,30469400	7,84542309	0,11095104	129,05000000	161,56000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	-114,5954	7418,7	0,0001			
Equal	-114,5954	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 3,87 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

Variable: MD_T4		MD - Tempo 4				
GRUPO	N	Mean	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Controle	5000	130,41125400	4,39334063	0,06213122	119,42000000	144,78000000
Placa	5000	120,77448200	8,51871522	0,12047283	106,71000000	144,10000000
Variances	T	DF	Prob> T			
Unequal	71,0935	7482,5	0,0001			
Equal	71,0935	9998,0	0,0000			

For H0: Variances are equal, F' = 3,76 DF = (4999,4999) Prob>F' = 0,0000

4.4

Escala Visual Analógica

Variável	Média	Desvio Padrão	Teste Recomendado	valor-p	Diferença	Interpretação
EVA: T1 - T0	0,18750	0,90692	Ordens Assinaladas	0,51563	Não Significativa	
EVA: T2 - T0	0,50000	1,28167	Ordens Assinaladas	0,12793	Não Significativa	
EVA: T3 - T0	-0,39375	1,74832	Ordens Assinaladas	0,19336	Não Significativa	
EVA: T4 - T0	-0,48750	1,78881	Ordens Assinaladas	0,25000	Não Significativa	
EVA: T2 - T1	0,31250	1,46782	Ordens Assinaladas	0,31055	Não Significativa	
EVA: T3 - T1	-0,58125	1,97627	Ordens Assinaladas	0,23242	Não Significativa	
EVA: T4 - T1	-0,67500	1,80721	Ordens Assinaladas	0,08008	Não Significativa	
EVA: T3 - T2	-0,89375	0,98011	Teste t	0,00238	Significativa	Tempo 3 < Tempo 2
EVA: T4 - T2	-0,98750	1,32105	Teste t	0,00916	Significativa	Tempo 4 < Tempo 2
EVA: T4 - T3	-0,09375	0,81032	Ordens Assinaladas	0,43750	Não Significativa	

ANEXO 5 PARECER DO CONSELHO DE ÉTICA EM PESQUISA



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
CERTIFICADO – 2ª VIA



Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Efeito do splint estabilizador sobre a eficiência mastigatória de pacientes com hábito de bruxismo", sob o protocolo nº **067/1999**, do Pesquisador **JUVENIL ALVES NEVES DINIZ FERREIRA**, sob a responsabilidade da Profa. Dra. **Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 03 de dezembro de 1999

We certify that the research project with title "Effect of joint stabilization appliance on the masticatory efficiency on patients with bruxism", protocol nº **067/1999**, by Researcher **JUVENIL ALVES NEVES DINIZ FERREIRA**, responsibility by Prof. Dr. **Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, December 03 1999


Prof. Pedro Luiz Rosalen
Secretário Cep/Fop/UNICAMP


Prof. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador Cep/Fop/UNICAMP