

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**“ANÁLISE POSTURAL E ELETROMIOGRÁFICA E A PREVALÊNCIA DO  
BRUXISMO EM INDIVÍDUOS COM DIFERENTES  
CLASSES OCLUSAIS DE ANGLE”**

**Orientador: Prof.Dr. Fausto Bérzin**

**Mestranda: Inaê Caroline Gadotti**

**SÃO CARLOS – SP**

**2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**“ANÁLISE POSTURAL E ELETROMIOGRÁFICA E A PREVALÊNCIA DO  
BRUXISMO EM INDIVÍDUOS COM DIFERENTES  
CLASSES OCLUSAIS DE ANGLE”**

**Tese apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Fisioterapia da  
Universidade Federal de São Carlos  
(PPG-Ft UFSCar), para obtenção do  
Título de Mestre em Fisioterapia.**

**SÃO CARLOS – SP**

**2003**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

G125ap

Gadotti, Inaê Caroline.

Análise postural e eletromiográfica e a prevalência do bruxismo em indivíduos com diferentes classes oclusais de angle / Inaê Caroline Gadotti . -- São Carlos : UFSCar, 2003.

101 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2003.

1. Eletromiografia. 2. Postura. 3. Bruxismo. 4. Oclusão. 5. Angle. I. Título.

CDD: 616.7407547 (20<sup>a</sup>)

## SUMÁRIO

### LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE ABREVIATURAS

### RESUMO

### ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	04
3. PROPOSIÇÃO.....	27
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	28
5. RESULTADOS.....	44
6. DISCUSSÃO.....	56
7. CONCLUSÃO.....	63
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
9. ANEXOS.....	74
9.1. Anexo 1.....	75
9.2. Anexo 2.....	79
9.3. Anexo 3.....	81
9.4. Anexo 4.....	85
9.5. Anexo 5.....	87
9.6. Anexo 6.....	89
9.7. Anexo 7.....	91
9.8. Anexo 8.....	93
9.9. Anexo 9.....	95
9.10. Anexo 10.....	97

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

<b>FIGURA 01-</b> Representação esquemática da classificação oclusal de Angle: classe I, classe II e classe III, respectivamente (MOYERS, 1991).....	9
<b>FIGURA 02-</b> Ilustração da análise postural pelo software Alcmage: Ápice do mento (A), Meato acústico (B), e Manúbrio do Esterno (C).....	32
<b>FIGURA 03-</b> Eletromiógrafo (A) e Computador (B).....	34
<b>FIGURA 04-</b> Eletrodos ativo diferencial (A) e o terra (B).....	35
<b>FIGURA 05-</b> Posicionamento dos eletrodos: Temporal (A) e Masseter (B).....	37
<b>FIGURA 06-</b> Material Parafilm.....	38
<b>FIGURA 07-</b> Exemplo de sinal Eletromiográfico do Mm. temporal direito e esquerdo (TD e TE) e masseter (MD e ME), durante uma contração isotônica.....	41
<b>FIGURA 08-</b> Distribuição dos voluntários para os grupos 1 e 2 (com e sem parafunção respectivamente).....	44
<b>FIGURA 09-</b> Distribuição das classes oclusais na amostra total.....	45
<b>FIGURA 10-</b> Distribuição das classes oclusais de Angle (I, II e III) com e sem parafunção.....	46
<b>FIGURA 11-</b> Valores de RMS brutos para os músculos temporal e masseter, bilateral, para cada classe oclusal, com parafunção.....	47
<b>FIGURA 12-</b> Valores de RMS brutos para os músculos temporal e masseter, bilateral, para cada classe oclusal, sem parafunção.....	47
<b>FIGURA 13-</b> Valores de RMS normalizados para os músculos temporal e masseter, bilateral, para cada classe oclusal, com parafunção.....	49
<b>FIGURA 14-</b> Valores de RMS normalizados para os músculos temporal e masseter, bilateral, para cada classe oclusal, sem parafunção.....	49
<b>FIGURA 15-</b> Gráfico das médias para grupos, que não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.....	51
<b>FIGURA 16-</b> Gráfico das médias para classes, em que apenas as médias das classes 1 e 2 diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.....	52

<b>FIGURA 17-</b> Valores médios e desvio padrão dos ângulos obtidos no software Alcmage para cada classe oclusal com e sem parafunção.....	<b>52</b>
<b>FIGURA 18-</b> Análise clínica da postura para o grupo 1 (com parafunção).....	<b>53</b>
<b>FIGURA 19-</b> Análise clínica da postura para o grupo 2 (sem parafunção).....	<b>54</b>

## **TABELAS**

<b>TABELA 01-</b> Valores de RMS brutos dos Mm. masseter e temporal, bilateral, para os grupos 1 e 2.....	<b>48</b>
<b>TABELA 02-</b> Valores de RMS normalizados dos Mm. masseter e temporal, bilateral, para os grupos 1 e 2.....	<b>50</b>
<b>TABELA 03-</b> Média e desvio padrão das medidas dos ângulos pela análise fotométrica para os grupos 1 e 2.....	<b>53</b>
<b>TABELA 04-</b> Frequência de indivíduos na análise clínica da postura para os grupos 1 e 2.....	<b>55</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ATM = Articulação Temporomandibular

CV = Coeficiente de Variação

DTM = Desordem Temporomandibular

EMG = Eletromiografia

M = Músculo

Mm. =Músculos

MD = Masseter direito

ME = Masseter esquerdo

TD = Temporal direito

TE = Temporal esquerdo

RMS = Root Mean Square – Raiz Quadrada da Média

μvolts = microvolts

## RESUMO

Os hábitos parafuncionais podem estar associados às maloclusões, e repercutir sobre o sistema postural por estarem anatômica e funcionalmente relacionados, podendo causar desequilíbrios musculares. Portanto, a necessidade de avaliar a relação entre esses aspectos levou a analisar, em grupos de indivíduos com e sem bruxismo (apertamento e/ou frendor), o tipo de oclusão dentária (classificação de Angle), assim como o comportamento postural (cabeça e pescoço) e eletromiográfico dos Mm. porção anterior do Temporal e Masseter superficial, bilateralmente. Portanto, foram selecionados 34 voluntários, do sexo feminino e entre 17 e 27 anos, e dividido em dois grupos. O primeiro, portadores de hábitos de apertar e/ou ranger os dentes, e o segundo sem estes hábitos parafuncionais. Os dois grupos foram submetidos a análise oclusal para classificá-los de acordo com os critérios de Angle. Em seguida foi feita a avaliação postural clínica e fotométrica através do software Alcmage, além da análise eletromiográfica, utilizando-se eletrodos de superfície ativos diferenciais simples. No exame eletromiográfico os voluntários realizaram mastigação isotônica bilateral com o material Parafilm®. Concluídas as análises, a mais forte evidência de relação entre postura de cabeça, maloclusões e alterações musculares, foi para os indivíduos com oclusão classe II de Angle, os quais apresentaram maior atividade eletromiográfica, maior ângulo fotométrico e maior incidência de anteriorização de cabeça, além de todos estes apresentavam parafunção. Portanto, a interdisciplinariedade entre fisioterapeutas e dentistas é importante no tratamento de pacientes portadores de alterações posturais e disfunção muscular decorrentes de bruxismo e maloclusão, principalmente para os indivíduos com classe II.



## **ABSTRACT**

The parafunctions habits can be associated with malocclusion, and reflect on the posture system because of their anatomical and functional relationship, causing muscle disorders. The proposal of this study was to analyze in individuals with and without bruxism, the malocclusions prevalence (Angle classification), as well as evaluate the cervical postural behavior (head and neck) and bilateral electromyographic behavior of the anterior portion of temporal and masseter muscles. Were selected 34 female volunteers, between 17 and 27 years, and separated in two groups (with and without habits of squeeze and/or to screek the teeth). An evaluation of the occlusion was accomplished, and then a postural evaluation through a clinical analysis and through the Alcimage software, besides the electromyographic analysis, being used active differential surface electrodes. In the electromyography analysis everybody accomplished bilateral isotonic mastication with Parafilm material. According to the results, the strongest relationship evidence among head posture, malocclusions and muscle alterations, was noted on individuals with Angle class II, which presented larger electromyographic activity, larger angle in the photometric analysis and larger incidence of head anteriorization, besides all theses presented parafunction. Therefore, the association between physiotherapists and dentists is important for the treatment of patient with posture alterations and muscle dysfunction due to bruxism and malocclusion, mainly for the individuals with class II.

## **Dedicatória**

Á todos que farão desse meu trabalho, uma contribuição à futuras pesquisas.

Pesquisas estas cada vez mais ricas e reveladoras.

## **Agradecimentos**

À minha bela família que me oferece todo o suporte para que eu vença e me sinta feliz. Amo vocês. Agradeço por ter pais e irmãos tão especiais que me ensinam a valorizar a simplicidade, o respeito, o companheirismo, e a viver agradecendo pelas pessoas especiais ao nosso redor. Vocês são muito importantes na minha vida. Sinto imenso orgulho de fazer parte da mais linda família do mundo. Agradeço também por ter um esposo lindo que, apesar da distância, me incentiva e me faz sentir amada. Amo demais você e sua família, que já faz parte da minha também.

## **Agradecimentos**

Ao meu querido orientador Fausto Bérzin que não apenas me ensinou a pesquisar, mas também a valorizar pequenas coisas da vida. Meu aprendizado com o senhor foi além do trabalho, pois aprendi com a sua amizade e com o seu amor de viver. Saiba que agora você faz parte das pessoas especiais da minha vida e que será meu eterno orientador. Obrigada pelos seus sábios ensinamentos. Ensinamentos esses, que me farão colher outros frutos...

## **Agradecimentos**

À minha grandiosa amiga Daniela Biasotto Gonzalez que é a pessoa que me fez estar hoje aqui, conquistando esse trabalho. Considero você a mais importante no meu processo de início na vida acadêmica, não esquecendo da parte clínica onde tudo começou. Onde começou também uma grande amizade, que considero a mais valiosa de tudo. Te admiro muito pela pessoa maravilhosa que é. Você é uma grande colega, professora, amiga e irmã. Me sinto muito bem ao seu lado por todos esses aspectos. Agradeço sempre por ter você na minha vida.

## **Agradecimentos**

À querida professora Dra. Vanessa Monteiro Pedro pela imensa contribuição à esse trabalho e pelo seu carinho comigo. Saiba que suas sugestões são muito valiosas e fizeram o meu trabalho mais completo. Seu bom humor também foi muito importante durante todo esse processo, me deixando mais segura e tornando o trabalho mais agradável. Tê-la em minha banca é um motivo de orgulho. Obrigada por fazer parte dessa etapa tão importante pra mim.

## **Agradecimentos**

À professora Dra. Stela Mattiello G. Rosa que foi muito atenciosa comigo durante as várias etapas do mestrado, tanto na disciplina, como na fase final. Muito obrigada.

Ao professor Dr. Paulo Henrique Caria pela contribuição ao meu trabalho e sempre muito prestativo aos meus pedidos de ajuda. Suas sugestões valorizaram meu trabalho.

À professora Dr. Tânia de F. Salvini que me ajudou muito durante cada etapa do mestrado. Muito obrigada.

Aos meus amigos da FOP que me deram força e ajuda no dia a dia. Posso dizer que a amizade de vocês foi muito importante para que eu conseguisse terminar meu trabalho. Saibam que sentirei muitas saudades de vocês. Vocês são grandes amigos...

Aos meus amigos da Federal de São Carlos que foram muito importantes em várias fases do mestrado. Valorizo muito a amizade de vocês. Sinto saudades da época das disciplinas....

## **Agradecimentos**

Às secretárias e amigas Jô e Paulinha pelos tantos favores prestados, muito obrigada.

Aos meus amigos que entenderam minhas ausências em alguns períodos e me ajudaram a contornar as tensões do dia a dia.

À CAPES pelo auxílio financeiro durante esse ano.

Á todos que contribuíram direta ou indiretamente com esse trabalho.



## 1 - INTRODUÇÃO

O sistema estomatognático integra todas as estruturas correspondentes que participam das funções de fonação, deglutição, respiração e mastigação (PASSERO, 1985). De acordo com OKESON (1992), na função mastigatória o posicionamento e a oclusão dos dentes são extremamente importantes. Os dentes maxilares e mandibulares relacionam-se através da oclusão que é essencial para a estabilidade da ATM. Mas deve-se ampliar a óptica de trabalho e deixar de pensar em um sistema estomatognático composto só por um sistema neuromuscular, dentes, ligamentos e ATM, e considerar toda a região cranio-cervical e sua estabilidade ortostática sobre a coluna vertebral.

Para OKESON (1992) os distúrbios da oclusão podem provocar descompensações no sistema tônico postural. Todo desequilíbrio do aparelho mastigatório, poderá, através das cadeias musculares, repercutir sobre a postura, assim como, distúrbios posturais podem constituir um obstáculo à correções do sistema estomatognático.

Alterações localizadas no sistema estomatognático desencadeiam alterações em cascata da postura, mostrando assim, a intensa relação desse sistema com a posição da cabeça (FARAH & TANAKA, 1997).

De acordo com ZARB (2000), as interferências oclusais causam, na presença de estresse e tensão, parafunções como ranger e apertar os dentes, provocando espasmo e hiperatividade musculares.

Quando a maloclusão é associada às parafunções como o apertamento e/ou frendor, conduz à relações maxilo-mandibulares alteradas pelo mecanismo proprioceptivo. Com o deslizamento mandibular para uma nova posição adaptativa, os músculos mastigadores se tornam espásticos por causa de super contração e estiramento prolongado, com o tempo eles perdem a capacidade de relaxar voluntariamente (ROCABADO, 1979). Os músculos espásticos se tornam dolorosos, o que caracteriza a hiperatividade muscular, fator etiológico mais comum nas DTMs. Para OKESON (1992) e BÉRZIN (1999), esta pode ser gerada mais comumente por maloclusão, estresse emocional e alterações posturais de cabeça e pescoço.

A observação de que o sistema mastigatório e o sistema postural são anatomica e funcionalmente relacionados, leva a hipóteses de relação da oclusão e desequilíbrio postural. Está crescendo o número de pacientes recebendo tratamentos concomitantes para a oclusão e para a postura (MICHELOTTI et al, 1999).

Já que os hábitos parafuncionais podem estar associados às maloclusões, e repercutir sobre o sistema postural por estarem anatômica e funcionalmente relacionados, podendo causar desequilíbrios musculares, é importante que se façam estudos que possam associá-los.

Há estudos na literatura que relacionam a postura com oclusão (NOBILE & ADVERSI, 1996; BRICOT, 1999; MILANI, 2000) e estudos que analisam o comportamento eletromiográfico dos músculos temporal e masseter nas diferentes

posições corporais (COLOMBO, 2002). Mas faltam estudos que investigam alterações oclusais classificadas por Angle, e postura de cabeça e pescoço junto com análise eletromiográfica dos músculos mastigatórios como foi proposto por esse estudo. E já que os hábitos parafuncionais como o apertamento e o frendor, podem estar associados com as maloclusões (ROCABADO, 1979) foram investigadas também, sua prevalência entre a amostra estudada.

FREELAND (1979), com base nos achados eletromiográficos, descreveu que pacientes com oclusão normal (classe I de Angle) podiam ser diferenciados dos pacientes com maloclusão (classe II e III), baseando-se nas diferentes condutas dos músculos durante a mastigação e deglutição.

Portanto, uma avaliação criteriosa deverá ser realizada tanto pelo fisioterapeuta quanto pelo dentista, para que proporcionem tratamentos mais eficazes para os pacientes com alterações oclusais classificadas por Angle. Para ROCABADO (1979), a fisioterapia não será capaz de estabilizar a cabeça de um paciente na posição correta, após tratamento corretivo, quando o mesmo apresentar maloclusões importantes. Nem o dentista, por sua vez, conseguirá corrigir definitivamente a oclusão em um paciente com alterações da postura da cabeça. Portanto, o sucesso do tratamento de alguns pacientes depende do relacionamento profissional entre dentista e fisioterapeuta.

## **2 - REVISÃO DA LITERATURA**

Este capítulo será estruturado com relação ao tema da pesquisa, em alguns tópicos. Inicialmente serão descritos alguns aspectos da postura e da oclusão separadamente, incluindo nesta última, as classificações de Angle e os hábitos parafuncionais. Posteriormente, serão abordadas as relações entre postura e sistema estomatognático e mais especificamente com a oclusão; Desordem temporomandibular e a região crânio cervical; Fotogrametria; e finalmente, o último tópico abordando a eletromiografia e seus estudos relacionados aos músculos mastigatórios.

### ***2.1 - Sistema Postural***

Os segmentos do corpo humano estão anatômica e funcionalmente relacionados através das cadeias musculares, cujos comportamentos elásticos caracterizam a postura (SOUCHARD, 1990).

A postura ereta (ortostática) do crânio, requer um delicado equilíbrio sobre a coluna cervical que deve ser mantido para um funcionamento normal. Do ponto de vista funcional, esse equilíbrio se manifesta por 1) uma atividade estática de sustentação ou suporte da cabeça; 2) uma atividade dinâmica que assegure como uma haste flexível elástica, a ampla mobilidade da cabeça, intervindo, além disso, na manutenção do equilíbrio, nos reflexos posturais e no tônus muscular da cabeça, graças aos receptores sensitivos dos músculos da nuca; 3) uma atividade

contrátil muscular cervical; 4) e uma função de passagem dos elementos nervosos e vasculares (ROCABADO, 1979).

O equilíbrio da cabeça e pescoço depende, na região posterior, dos músculos cervicais e suboccipitais, que relacionam o crânio com a coluna cervical e a cintura escapular. A região anterior depende dos músculos da mastigação, da musculatura supra e infra-hioídea, e do M. esternocleidomastoideo. Os músculos da região posterior são mais potentes e fortes que os da região anterior, pois devem contra-balancear as forças da gravidade que são anteriores à coluna vertebral. Isso corresponde à ação antagônica dos grupos musculares que mantêm a postura e produzem movimento (ROCABADO, 1979; STEENKS & WIJE, 1996).

### ***2.1.1 - Alterações em Cadeia da Postura***

Para SOUCHARD (1990) a manutenção do equilíbrio da postura é fundamental, e a desorganização de um segmento do corpo implicará em uma nova organização de todos os outros.

As reações compensatórias em cadeia que desorganizam a postura como um todo, é explicada pelo mesmo autor. Quando um músculo se encurta, aproxima suas extremidades e conseqüentemente os ossos nos quais está inserido, desorganizando outros músculos que tenham origem ou inserção nesses ossos e assim sucessivamente. Assim, por exemplo, se a cabeça é anteriorizada, o pescoço assume posição com lordose mais acentuada. Os forames intervertebrais se estreitam colocando pressão sobre as raízes dos nervos

cervicais. Os ombros rodam para frente e para baixo causando carga excessiva sobre a musculatura escapular. Se a má postura se mantiver ao longo do tempo, poderá ser integrada ao esquema corporal, passando a ser percebida como normal pelo indivíduo.

Portanto, já que a postura como um todo se relaciona através das cadeias musculares, alterações na postura de mandíbula poderão ocorrer por alterações da postura cervical pois, de acordo com BRICOT (1999), os grupos musculares do sistema estomatognático fazem parte da cadeia muscular cervical.

## **2.2 - Oclusão**

### **2.2.1 - Definição**

A oclusão tem sido definida pela Boucher's Clinical Dental Terminology (1993) como qualquer contato entre as superfícies incisais, e ou, entre as superfícies oclusais mastigatórias dos dentes mandibulares contra os maxilares. Uma definição mais ampla seria uma relação dinâmica , morfológica e funcional entre todos os componentes do sistema mastigatório, incluindo os dentes, tecidos moles de suporte, sistema neuromuscular, ATMs, e esqueleto craniofacial. (MCNEIL, 1997)

De acordo com OKESON (1992), a oclusão é definida como a relação dos dentes superiores e inferiores em contato funcional durante a atividade mandibular. Os dentes maxilares e mandibulares relacionam-se através da oclusão que é essencial para a estabilidade da ATM.

### **2.2.2. - Alterações Oclusais**

A desarmonia oclusal provoca tensões sobre as articulações temporomandibulares, causando desvios da linha média e/ou alteração da dimensão vertical. A maloclusão, associada à hábitos parafuncionais como ranger ou apertar os dentes, conduz à relações maxilo-mandibulares alteradas pelo mecanismo proprioceptivo (ROCABADO, 1979). Para o mesmo autor, quando a maloclusão induz a um deslizamento mandibular para uma nova posição adaptativa, os músculos mastigadores se tornam espásticos por causa de super contração e estiramento prolongado, com o tempo eles perdem a capacidade de relaxar voluntariamente. Os músculos espásticos se tornam dolorosos e apresentam padrões de dor referida para outros músculos.

O posicionamento e a oclusão dos dentes são extremamente importantes na função mastigatória. Forças que não se originam da musculatura oral mas associadas com hábitos parafuncionais como o apertamento e/ou frendor, podem também influenciar na posição dos dentes (OKESON, 1992).

Segundo MOLINA (1989), de todas as alterações nos componentes do aparelho estomatognático que ocorrem devido a mudanças na oclusão, as alterações musculares são as mais frequentes.

### **2.2.3 - Classificação Oclusal de Angle**

De acordo com MOYERS (1991), de todos os métodos de classificação de maloclusão apresentados, o sistema de Angle é um dos mais utilizados

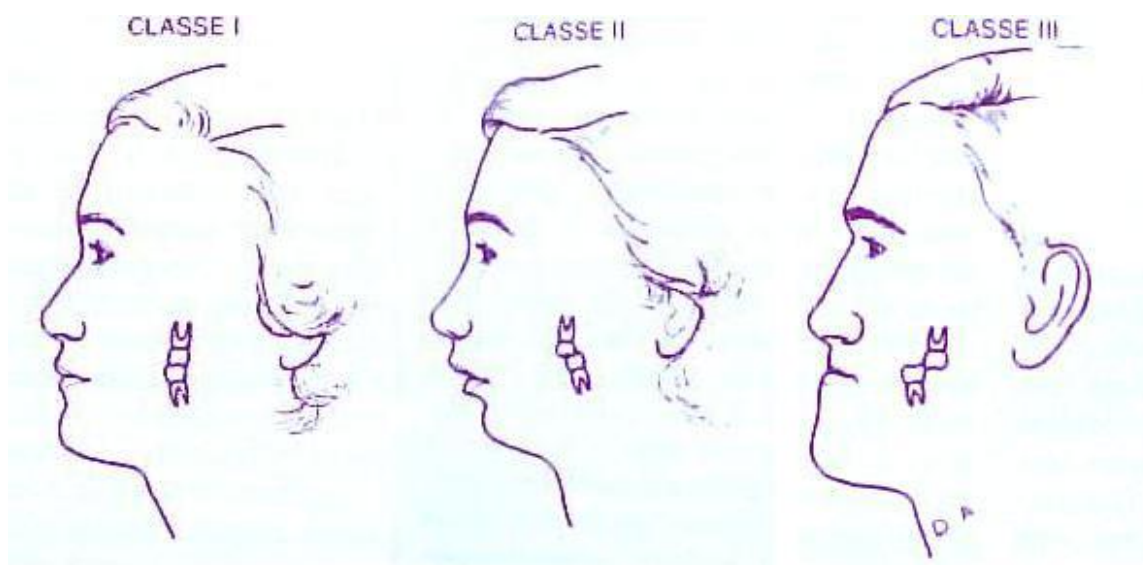
atualmente. Esse sistema é baseado nas relações ântero-posteriores entre o maxilar e a mandíbula, e na teoria de que o primeiro molar superior permanente está invariavelmente na posição correta (figura 01).

As classificações de Angle são:

- *Classe I* (normoclusão ou neutroclusão): relação antero-posterior normal entre a maxila e a mandíbula, ou seja, a crista triangular da cúspide mesiobucal do primeiro molar superior permanente se articula no sulco do primeiro molar inferior permanente.
- *Classe II* (distoclusão): relação distal da mandíbula em relação a maxila. São vistos muitos casos com essa classificação nos quais a maxila está prognática e/ou a mandíbula e sua dentição estão retrognáticas. Ocorre quando o sulco mesial do primeiro molar inferior permanente se articula posteriormente à cúspide mesiobucal do primeiro molar superior permanente. Esta classe é ainda possui divisão 1, caracterizada pela labioversão extrema dos incisivos superiores; e divisão 2 quando ocorre leve linguoversão dos incisivos superiores centrais, enquanto os incisivos superiores laterais se inclinam labialmente ou mesialmente. Há ainda a subdivisão na qual ocorre distoclusão somente de um lado (unilateral).



- *Classe III* (mesioclusão): relação mesial ou ventral da mandíbula com a maxila. A mandíbula é prognática e/ou a maxila é retrognática, e ocorre quando o sulco do primeiro molar inferior permanente se articula anteriormente com a cúspide mesiobucal do primeiro molar maxilar permanente.



**Figura 01** – Representação esquemática da classificação oclusal de Angle: classe I, classe II e classe III, respectivamente (MOYERS, 1991).

#### **2.2.4 - Hábitos Parafuncionais**

São várias as parafunções tais como, os hábitos de ranger os dentes, fechá-los fortemente, roer as unhas, mordida dos lábios, bochechas ou língua, e o “jogo com o aparelho ortodôntico” (STEENKS & WIJE, 1996). Como neste trabalho o enfoque será dado apenas para os hábitos de apertar e ranger os dentes

(apertamento e frendor), a definição de hábitos parafuncionais utilizados aqui, serão referentes á apenas esses hábitos.

O bruxismo ou frendor é definido pela Associação Americana de Desordens do Sono como um movimento de padrão desordenado do sistema mastigatório que envolve o apertamento ou o ranger dos dentes durante o sono (OKESON, 1998). Tal movimento pode ocorrer com os dente em posição de máxima intercuspidação, como também 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; ATTANASIO, 1997; YUGAMI, 2000).

Segundo um estudo de RUGH & HARLAN em 1988, o fator que normalmente desencadeia o bruxismo é o estresse emocional e que está relacionado a um subgrupo de DTMs. Para os autores, as facetas de desgastes dos dentes são a melhor forma de diagnosticar a presença do bruxismo.

De acordo com LOBBEZOO & NAEIJE (2001), a etiologia do bruxismo se distingue basicamente por fatores periféricos (morfológicos), e central (fisiopatológicos e psicológicos). Cada vez mais os fatores fisiopatológicos estão envolvidos na etiologia bruxismo, por exemplo, relacionados aos distúrbios do sono, alteração química cerebral, uso de medicamentos, fumo, e álcool. Estudos têm mostrado que episódios de bruxismo foram associados com respostas de alerta como movimentos involuntários da perna, o que sugere que o bruxismo pode ser classificado no grupo de distúrbios do sono como sonambulismo, pesadelos e falar durante o sono.

Para os mesmos autores, o bruxismo dos dentes não só exerce forças mecânicas sobre as articulações, como também conduz à estase dos sistemas capilares e musculares de todo o sistema estomatognático. BELL (1985), relata que essas alterações levarão à sobrecarga de certas estruturas que, na tentativa de se adaptar às novas condições irá, através do sistema nervoso central, contrair certos feixes musculares e distender outros. Alterações estas, que caracterizam a hiperatividade muscular, podendo gerar uma sintomatologia dolorosa.

Acredita-se que o bruxismo intenso pode causar dores miogênicas, ruídos nas ATMs, limitação dos movimentos mandibulares, além de cefaléia do tipo tensional. Sabe-se também, que com desgastes prolongados dos dentes podem provocar diminuição na dimensão vertical de oclusão (RUGH & HARLAN, 1988).

De acordo com ROCABADO (1979), o desequilíbrio da musculatura produz um quadro típico de espasmo muscular que, por compressão dos vasos sanguíneos, irá diminuir o fluxo circulatório, produzindo isquemia e criando um ciclo vicioso de espasmo-dor-espasmo.

A hiperatividade muscular leva a fadiga e ao espasmo, o que pode causar disfunção em toda a musculatura da cabeça e pescoço, que parece como uma dor de baixa intensidade que se irradia para vários grupos musculares. (LASKIN & BLOCK, 1986).

Para OKESON (1998), a hiperatividade muscular oriunda do frendor e/ou apertamento, ativa o feixe superior do M. pterigoideo lateral. Essa atividade pode fazer com que o disco assuma uma posição mais ântero-medial sobre o côndilo, podendo levar ao adelgaçamento da borda posterior do disco articular e

consequente alongamento da lâmina retrodiscal inferior. Como resultado, haverá um deslocamento do disco.

ATTANASIO (1997), descreve que a atividade do frendor é a mais destrutiva dentre as desordens do sistema mastigatório, podendo ocorrer em 90% da população. Sua incidência é elevada entre a faixa dos dez aos quarenta anos e essa parafunção diminui com o avanço da idade.

KAMPE et al em 1997, estudaram indivíduos entre 23 e 68 anos de idade com cinco anos ou mais de história de bruxismo. Eles apresentaram achados que indicaram uma relação causal entre apertamento frequente dos dentes e sinais e sintomas de desordens temporomandibulares, incluindo dores de cabeça, no pescoço ou ombros. Para ZARB et al (2000), as parafunções são mencionadas como co-fatores importantes na etiologia da DTM, sendo elas classificadas sob o grupo de fatores neuromusculares.

O fator etiológico mais comum nas DTMs, é a hiperatividade muscular. Esta pode ser gerada, mais comumente, por maloclusão, estresse emocional e alterações posturais de cabeça e pescoço (OKESON, 1992; BÉRZIN, 1999). A etiologia da DTM é tão variada quanto sua sintomatologia pois inúmeros fatores podem afetar o equilíbrio dinâmico dos componentes do sistema mastigatório (BIASOTTO, 2000).

Segundo STEENKS & WIJER (1996), a DTM geralmente afeta várias estruturas de tecidos, ocasionando uma série de sinais e sintomas. Dentre elas, as reações musculares sofrem influência dos mais diversos fatores, tais como as parafunções (apertamento e/ou frendor), os distúrbios oclusais e da própria articulação temporomandibular, e as afecções primárias da coluna cervical.

### **2.3 - Relação entre a Postura e o Sistema Estomatognático**

Deve-se ampliar a óptica de trabalho e deixar de pensar em um sistema estomatognático composto só por um sistema neuromuscular, dentes, ligamentos e ATM, e considerar toda a região cranio-cervical e sua estabilidade ortostática sobre a coluna vertebral.

Para PASSERO, (1985), o sistema estomatognático não pode ser separado da sua grande relação com todas as estruturas da cabeça e pescoço. Ele integra todas as estruturas correspondentes que participam das funções de mastigação, fonação, deglutição e respiração, mantendo estreitas relações com outros sistemas do organismo. BRICOT (1999), relaciona o sistema estomatognático com a postura ao relatar que os grupos musculares que compõe esse sistema, fazem parte das cadeias musculares anteriores e posteriores: a mandíbula e a língua estão ligadas às cadeias musculares anteriores e a maxila, com as cadeias musculares posteriores. Portanto, o sistema estomatognático é parte integrante do sistema postural.

A posição da cabeça pode alterar a posição da mandíbula e causar uma desordem muscular. Quando o crânio desliza para frente sobre o Atlas (C1) durante a extensão occipital (anteriorização da cabeça), os dentes maxilares também deslizam para frente em relação aos dentes mandibulares. A fim de obter um suporte oclusal, a mandíbula também é deslocada para frente afetando os músculos do sistema estomatognático (ROCABADO,1979).

A relação entre o sistema estomatognático e a postura de cabeça também pode ser estabelecida se considerarmos que as duas regiões possuem algumas

conexões nervosas comuns. Os ramos comunicantes dos nervos C1 e C2 comunicam raízes com o nervo Hipoglosso (CAILLIET, 1997); impulsos aferentes cervicais convergem para o núcleo caudal do trato espinhal trigeminal (OKESON, 1988; WIJE, 1997); os estímulos que têm origem na pele inervada pelos nervos cranianos V, VII e X e pelos nervos C2 e C3 convergem para o subnúcleo espinhal do núcleo trigeminal descendente (WIJE, 1997); e finalmente, a própria mandíbula recebe inervação direta do nervo C2 e C3 (OKESON, 1998).

Portanto, verifica-se que o sistema estomatognático e cervical são considerados como um sistema único e coordenado. A hiperatividade muscular pode ser gerada por alterações desse sistema.

### **2.3.1. - Postura e Oclusão**

A observação de que o sistema mastigatório e o sistema postural são anatômica e funcionalmente relacionados, leva a hipóteses de relação da oclusão e desequilíbrio postural. Está crescendo o número de pacientes recebendo tratamentos concomitantes para a oclusão e para a postura. (MICHELOTTI et al, 1999).

Os distúrbios da oclusão podem provocar descompensações no sistema tônico postural. Todo desequilíbrio do aparelho mastigatório, poderá, através das cadeias musculares repercutir sobre o conjunto do sistema tônico postural, assim como distúrbios posturais podem estar relacionados com os desequilíbrios do sistema estomatognático, e podem constituir um obstáculo à sua correção (OKESON, 1992).

ROCABADO (1979) demonstrou a relação entre a oclusão e a postura da cabeça através da análise do contato oclusal nas diferentes posições da cabeça. Quando a cabeça é inclinada e rodada para a esquerda, o contato oclusal é mais forte à esquerda; quando a cabeça está em extensão, o contato oclusal é mais forte na região posterior; e quando está em flexão, o contato oclusal é mais forte na região anterior. Esse autor considera que a relação entre maloclusões Classe II e as posturas em protrusão de cabeça sejam a evidência mais forte da relação entre postura da cabeça e maloclusões.

BRICOT (1999) descreveu a relação da oclusão com a posição da cabeça da seguinte forma: indivíduos com normocclusão tendem a apresentar a posição da cabeça e ombros normais; indivíduos Classe II tendem a apresentar protrusão de cabeça e ombros, enquanto que indivíduos com classe III, posteriorização de cabeça.

A relação da oclusão com postura de cabeça, foi estudada em 1990 por SOYTARHAM & ARAS. Foram selecionados 60 indivíduos com classe I, classe II e classe III que não tivessem realizado tratamento ortodôntico, que não apresentassem problemas respiratórios, e sem discrepâncias verticais como mordida aberta ou profunda. Foi medido o ângulo craniocervical de cada indivíduo, formado entre a cabeça em posição de equilíbrio, e uma vertical verdadeira. Os resultados mostraram relação significativa entre a postura e as classes oclusais II e III.

Outro estudo semelhante foi realizado por NOBILE & ADVERSI (1996), no qual 50 pacientes (30 homens e 20 mulheres) com idade média de 25,8 anos, foram classificados com relação ao tipo de classificação oclusal de Angle. Os

pacientes foram avaliados sobre uma plataforma de equilíbrio, e os resultados mostraram que os sujeitos com classe II de Angle apresentavam um deslocamento anterior da postura, enquanto os sujeitos com classe III, um deslocamento posterior da postura.

MILANI (2000), estudou 30 sujeitos, divididos em dois grupos, um experimental utilizando aparelhos ortopédicos reposicionadores, e um grupo controle, para verificar relação entre oclusão e postura. Através dos resultados, foi confirmado que a alteração da oclusão através do uso prolongado do aparelho podia induzir a alterações na atitude dinâmica da postura.

Com o objetivo de avaliar a performance mastigatória em pacientes com maloclusão, ENGLISH et al (2002), selecionaram 185 sujeitos, sendo que 48% eram do sexo masculino e 52% do sexo feminino, entre 7 a 37 anos, representando oclusão normal, classe I, classe II, e classe III de Angle. Foram avaliados através da mastigação de comida verdadeira e artificial e através da Escala Visual Analógica (EVA). Os indivíduos com classe III apresentaram maior dificuldade para mastigar alimentos duros, seguidos da classe II, classe I e por último os sujeitos normais, concluindo que a maloclusão afeta negativamente na habilidade dos sujeitos na performance mastigatória. E para complementar, XU et al (1999), verificaram que os padrões de movimento mandibulares são diferentes entre as classes oclusais de Angle, ou seja, cada tipo de maloclusão corresponde a uma característica específica de mastigação.



#### **2.4 - DTM e Região Cranio-cervical**

Os músculos cervicais, além do papel de manutenção das posições da cabeça, tomam parte na função mastigatória (UEDA et al., 2002). De acordo com CASILHA et al. (1999), a estabilidade ortostática do crânio sobre a coluna cervical influencia na etiologia da DTM e na dor orofacial, pois determina a posição espacial da mandíbula, influenciando aspectos da oclusão, como o espaço interoclusal, a posição de repouso da ATM e a relação de contato entre os dentes e da oclusão habitual.

A DTM inclui distúrbios relacionados à ATM e ao complexo muscular/mastigatório/ cervical (ZARP, 2000). É caracterizada por diversos sinais e sintomas como dor na ATM, limitação de movimentos mandibulares, zumbido, vertigens, cefaléia, sons articulares, fadiga nos músculos mastigatórios, da região cervical e da cintura escapular (DAHLSTRÖM, 1989; MONGINI 1998).

Segundo ZARB (2000), os conceitos etiológicos estão classificados em cinco teorias. A teoria do deslocamento mecânico supõe que a posição condilar incorreta causa uma atividade muscular inadequada e adversa. Na teoria neuromusculares, as interferências oclusais causam, na presença de estresse e tensão, parafunções como ranger e apertar os dentes, provocando espasmo e hiperatividade musculares. A teoria muscular sugere que a tensão nos músculos da mastigação seja o principal fator etiológico. De acordo com a teoria psicofisiológica, o espasmo dos músculos da mastigação, causado pela contração excessiva ou fadiga muscular, é devido às parafunções. A última teoria é a psicológica, a qual propõe que os distúrbios emocionais, ao iniciarem uma

hiperatividade muscular, levam à parafunção e causam, de forma indireta, as anormalidades oclusais.

Um estudo realizado por CASILHA et al (1999), demonstrou que alterações na postura são fatores etiológicos das DTMs, e ressaltou a grande tendência da má postura dos ombros no grupo estudado, o que aumenta a prevalência da desordem.

Como o crânio e a mandíbula possuem relações nervosas e musculares com a cervical, é fácil compreender que uma dor originalmente cervical possa ser referida para a face, ou uma DTM possa acarretar secundariamente distúrbios cervicais. É muito frequente queixas cervicais em indivíduos com DTM, ou o relato de sinais e sintomas de DTM em indivíduos com disfunção cervical (ROCABADO, 1983; OKESON, 1988 ; WIJER 1997).

A grande relação funcional entre os sistemas temporomandibular e cervical, foi estudada por STIESCH-SCHOLTZ et al (2003), cujo objetivo foi examinar a prevalência de distúrbios funcionais da cervical em paciente com desarranjo interno da ATM e sem relato de dor cervical. Os resultados mostraram a correlação positiva entre disfunção “silenciosa” da coluna cervical e desarranjo interno da ATM, além da relação entre a extensão do desarranjo interno com envolvimento miogênico, e a presença de sensibilidade muscular na cervical e ombros.

WIJER et al (1996) relataram que pacientes portadores de DTM com envolvimento miogênico dos músculos temporomandibulares, sofrem de restrições na mobilidade da coluna cervical. As reações musculares do sistema estomatognático podem envolver os músculos da cervical devido ao movimento

em cadeia cinética entre o sistema temporomandibular e o sistema cervical (ROCABADO, 1983; KRAUS,1988)

Alguns autores têm afirmado que as alterações posturais, principalmente a hiperlordose, anteriorização de cabeça ou retificação cervical, podem ser fatores causais da DTM (BOYD,1987). O contrário também é verdadeiro, pois segundo GOULD (1993), alterações oclusais e/ou na ATM podem alterar a postura da cabeça.

Para WIJER (1998), a *American Association of Orofacial Pain* (AAOP) sugere que uma avaliação física de pacientes portadores de DTM, deve incluir avaliação geral de cabeça e pescoço, exame do estado funcional do aparelho mastigatório e das ATMs, exame intra-oral, incluindo uma análise oclusal, e avaliação funcional da coluna cervical, composta pelo grau de movimento ativo e palpação dos Mm. cervicais.

## **2.5 - Fotogrametria: Software Alcimage**

A fotogrametria expressa a aplicação da fotografia à métrica, quantificando as amplitudes articulares.

O Software Alcimage foi gerado e registrado em 1999 pelo Prof. Dr. Alcimar B. Soares da área de engenharia elétrica da Universidade Federal de Uberlândia. O programa permite quantificar a postura com exatidão à partir de uma imagem.

Apresenta o princípio de cálculo angular que oferece uma análise mais quantitativa de medidas em ângulos sobre fotos (BARAUNA & RICIERI, 2002).

A quantificação das imagens e cálculo angular pelo software Alcimage foi utilizada por alguns estudos para verificar a correlação entre as oscilações do corpo no plano frontal em pacientes idosos (BARBOSA et al, 2001), e para a avaliação postural em gestantes (BARAUNA & ADORNO, 2001). Nesse último estudo, concluíram que a fotogrametria foi precisa para a quantificação dos ângulos, além de possibilitar o registro das imagens em arquivos para a utilização em estudos futuros, não serem invasivos, com baixo custo e fácil aplicação.

## **2.6 - A Eletromiografia (EMG)**

A *International Society of Electrophysiology and Kinesiology*<sup>Ψ</sup> (ISEK) estabelece uma padronização para avaliações eletromiográficas, que servem como referência a serem seguidas através da *Standart for Reporting EMG Data* (MERLETTI, 1999). Este documento tornou-se padrão internacional adotado pela comunidade científica.

A EMG apresenta várias aplicações, notadamente na clinica médica, para diagnóstico de doença neuromuscular ou do traumatismo, na reabilitação, como um instrumento cinesiológico para estudo da função muscular em atividades específicas (AMADIO & DUARTE, 1996).

---

<sup>Ψ</sup> <http://shogun.bu.edu/>

Dentre os inúmeros exames complementares, a EMG cinesiológica é o recurso mais comumente utilizado para avaliar a função dos músculos esqueléticos. São inúmeros os estudos (CLARK et al., 1981; NAEIJE & HANSSON, 1986; CARLSON et al., 1991; BÉRZIN, 1999) que procuram demonstrar algumas características do sinal eletromiográfico como indicativo de desordem muscular, como por exemplo a hiperatividade muscular, que pode ser analisada através da amplitude ou da frequência do sinal eletromiográfico em indivíduos portadores de DTM, que pode ser observada através da análise espectral do eletromiograma.

Segundo De LUCA (1997), o sinal eletromiográfico serve como um indicador da iniciação da atividade muscular, podendo fornecer a sequência de disparo de um ou mais músculos realizando uma determinada tarefa. O sinal eletromiográfico não só indica a contribuição de força de músculos individuais, mas também, de grupos musculares.

Os eletrodos de superfície utilizados no exame eletromiográfico convertem o sinal elétrico resultante da despolarização de unidades molares de um músculo, em um potencial elétrico capaz de ser amplificado por um amplificador, sendo a diferença de potencial elétrico, o fator a ser processado. A amplitude ou altura dos potenciais depende da diferença de potencial entre os eletrodos onde, quanto maior a diferença de potenciais, maior será a amplitude ou voltagem do potencial elétrico. (PORTNEY, 1993).

Há estudos na literatura (TURKEY, 1993; AMADIO & DUARTE, 1996; ERVILHA et al, 1998), que descrevem a necessidade da normalização da amplitude do sinal eletromiográfico, quando se pretende fazer comparações entre

diferentes músculos, voluntários, materiais e dias de medidas. Isto decorre da grande variabilidade observada pelos pesquisadores quanto à análise dos traçados eletromiográficos obtidos tanto pra diferentes indivíduos como para diferentes músculos.

### **2.6.1 - Eletromiografia e os Músculos da Mastigação**

O uso da EMG é rotineiro no estudo do bruxismo e no acompanhamento dos pacientes submetidos aos diversos tipos de tratamentos, mensurando a atividade dos músculos mastigatórios e detectando tanto o ranger e o apertamento dentário, como a atividade motora muscular na ausência de hábitos parafuncionais (LOBBEZOO & LAVIGNE, 1997), servindo como uma ferramenta importante para a avaliação da fisiologia muscular.

Alguns autores investigam a relação entre músculos inseridos na mandíbula e a posição da cabeça, por meio de estudos eletromiográficos (MCLEAN et al, 1973; AYUB, et al, 1984). Foi observado que as respostas eletromiográficas dos músculos mastigatórios são modificados com a posição da cabeça (GOLDTEIN et al., 1984), e que mudanças na posição mandibular podem causar alterações significativas na atividade eletromiográficas dos Mm. cervicais (ZUNIGA et al, 1995).

A relação entre os músculos dos sistemas temporomandibular e craniocervical é mostrado pelos resultados de SANTANDER et al (2000). Verificou-se uma alteração da atividade eletromiográfica entre os músculos esternocleidomastoideos no grupo de indivíduos com DTM, quando comparados

com a população normal. Ou seja, a atividade eletromiográfica bilateral do esternocleidomastoideo se comporta diferentemente em pacientes com DTM.

Estudos que utilizam a eletromiografia para quantificar os efeitos de recursos odontológicos, como ajuste oclusal (COOPER, 1997; AL-SAAD & AKEEL, 2001; VALENTINO, 2002) e placas reposicionadoras e estabilizadoras (HERSEK, 1998; FERRARIO et al., 2002), têm sido realizadas em sujeitos com parafunções como o apertamento e/ou frendor, e alterações oclusais.

PERRY (1955), encontrou diferenças nos padrões de contração muscular entre as classes I e II durante mastigação de goma. Para os indivíduos normais (classe I), havia um sinergismo entre os Mm. masseter e temporal para ambos os lados, enquanto para classe II, não havia sincronismo e sim uma inconsistência dos picos de amplitude.

LATIF (1957), usando eletrodos bipolares de superfície em pessoas com oclusão normal, estudou a atividade eletromiográfica das partes anterior e posterior do músculo temporal. O autor encontrou atividade predominante na região posterior, quando a mandíbula estava na posição de repouso. Durante a mordida incisiva, houve atividade em todas as partes do músculo, pouco maior na região anterior. Na oclusão molar, encontrou-se atividade marcada em todas as regiões.

Foi realizado um estudo eletromiográfico dos Mm. masseter e temporal anterior e posterior em 15 crianças com classes I e II, antes e após 6 meses de uso de aparelho ativador, na posição de repouso da mandíbula. Através dos resultados, verificou-se diminuição da atividade de temporal posterior, mas ainda superior aos indivíduos com classe I (INGERVAL & BITSANIS, 1986).

Um estudo da influência das posições corporais decúbito dorsal, decúbito lateral, em pé e sentado na atividade eletromiográfica dos Mm. masseter e temporal, foi realizado por COLOMBO (2002), em dois grupos de indivíduos do sexo feminino, entre 21 e 33 anos, com e sem bruxismo. Os resultados mostraram que a mudança corporal exerceu influência na atividade eletromiográfica dos Mm. estudados, e que a atividade de masseter foi maior para o grupo não bruxistas, e atividade do temporal foi maior para o grupo bruxistas.

Foi verificado que, em vinte e cinco indivíduos, os músculos temporal anterior, masseter e digástrico anterior nas posições de cinco a dez graus de flexão e extensão da coluna cervical. Os resultados obtidos indicaram que a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação é alterada pelo posicionamento da cabeça (BOYD, 1987).

SALLES (2003), verificou que a hiperatividade muscular nos Mm. temporal e masseter em indivíduos bruxistas diminuiu com o uso de placa oclusal compressível de silicone após um período médio diário de 8 horas por dia durante 3 meses. Esses resultados foram comprovados através da diminuição das amplitudes dos sinais eletromiográficos coletados após o uso da placa.

Um estudo foi realizado por RUGH e colaboradores em 1984, observando a correlação existente entre a presença de contatos deflectivos criados experimentalmente, e o comportamento do bruxismo noturno, realizaram um estudo da atividade eletromiográfica dos Mm. masseter de dez indivíduos, cinco do sexo masculino, e cinco do sexo feminino, os quais não possuíam desordem temporomandibular ou dor no sistema mastigatório. A hipótese testada era a de que as discrepâncias oclusais introduzidas através de coroas dentárias que



causavam contatos oclusivos deflexivos, levariam os voluntários ao bruxismo. O bruxismo foi monitorado antes, durante e após a instalação das coroas, e os registros foram realizados com eletrodos de ouro, com 3mm de diâmetro, posicionados unilateralmente sobre o ventre do M. masseter de cada voluntário.

CRAM & ENGSTROM (1986), realizaram um estudo comparativo em sujeitos normais e em sujeitos com história de dor crônica nos músculos mastigatórios, comparando-se os parâmetros da eletromiografia cinesiológica. Um alto nível de atividade EMG foi encontrado nos exames dos pacientes com dor crônica, quando comparados com o nível de atividade EMG dos exames dos pacientes do grupo controle.

Segundo BÉRZIN (1999), a atividade elétrica dos músculos mastigatórios em indivíduos portadores de DTM miogênica, associada a dor miofacial foi constatada em 88% dos casos estudados pelo autor, estando associada à hiperatividade de um músculo isolado ou em diferentes tipos de combinações.

Um estudo eletromiográfico realizado em pacientes com DTM verificou atividade elétrica dos Mm. craniocervicais durante o repouso, além descargas repetitivas complexas, o que sugere a presença de pontos gatilho miofasciais (trigger points) na região craniocervical que geram dores reflexas nesses pacientes (SEMEGHINI, DUARTE & BERZIN, 2001).

Para BERZIN (2001), a DTM é frequentemente associada à hiperatividade muscular, mas pode ocorrer a presença de músculos hipoativos, principalmente os Mm. masseteres, o que pode causar alterações da biomecânica articular. Os Mm. temporais que atuam como reposicionadores do côndilo mandibular são

sobrecarregados causando perda da força de mastigação, desvios mandibulares, dor e cansaço muscular.

Alguns estudos que utilizaram a EMG, mas que não possuem relação direta com o tema do atual trabalho, foram realizados por BIASOTTO (2002), no qual verificou-se o efeito da massoterapia em indivíduos portadores de DTM Mio gênica tendo como resultado, a redução significativa da atividade eletromiográfica dos Mm. temporal e masseter no grupo selecionado, o que indica a eficácia do tratamento fisioterapêutico para os pacientes com DTM.

Outro estudo foi realizado por PEDRONI (2003), verificou diminuição de dor, aumento imediato na mobilidade da coluna cervical, além de um aumento imediato da amplitude do sinal eletromiográfico nos Mm. masseter e esternocleidomastoideo através da mobilização cervical em pacientes com DTM. Para a autora, esse aumento pode ter um efeito benéfico nesses tipos de paciente, pois tende a diminuir o desequilíbrio do padrão anormal de atividade entre os músculos da força da mastigação (masseter) e os posicionadores da mandíbula (temporal).

### **3 - PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi analisar a prevalência do bruxismo (apertamento e/ou frendor) em um grupo de indivíduos, classificar o tipo de oclusão de cada um pelos critérios de Angle, assim como avaliar o comportamento postural (cabeça e pescoço) e eletromiográfico dos músculos porção anterior do temporal e masseter, bilateral, nesses indivíduos.

## **4 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 - Voluntários**

Participaram desta pesquisa 34 voluntários do sexo feminino, com idades entre 17 e 27 anos, selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, entre 60 estudantes de fisioterapia da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC).

De acordo com a avaliação fisioterapêutica (ANEXO 03), a amostra foi dividida em dois grupos: o grupo 1 composto por sujeitos com hábitos parafuncionais de apertar e/ou ranger os dentes; e o grupo 2 composto por indivíduos sem essas parafunções. Cada grupo foi subdividido em Classe I, Classe II, e Classe III de Angle.

#### **4.1.1 - Critérios de Inclusão**

No grupo 1, os voluntários deveriam apresentar parafunção de apertar e/ou ranger os dentes num período mínimo de 6 meses, com queixa de dor nos músculos mastigatórios durante atividades funcionais (como falar e comer), dor e/ou cansaço muscular ao acordar, e presença ou não de estalido articular. Para o grupo 2, os critérios de inclusão se basearam na ausência de hábitos de apertar e/ou ranger os dentes.

#### **4.1.2 - Critérios de Exclusão**

Foram excluídos desta pesquisa, indivíduos que estavam em tratamento fisioterapêutico e/ou odontológico, fazendo uso de algum tipo de prótese ou órtese odontológica, presença de falhas dentárias, histórias de doença sistêmicas como artrite artrose e diabetes, traumas na face e articulação temporomandibular, luxação articular, limitação de amplitude de movimento da articulação temporomandibular, indivíduos do sexo masculino, idade superior a 30 anos e inferior a 17 anos, uso de medicação analgésica ou anti-inflamatória e que não assumiram com responsabilidade a pesquisa.

#### **4.2 – Materiais**

Foram utilizados os seguintes recursos para a realização desta pesquisa:

- Módulo Condicionador de Sinais da *Lynx Eletronics Ltda*, com 16 canais, portátil.
- Placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 da *Lynx Eletronics Ltda*, 12 bites.
- Software Aqdados versão 5.0 da *Lynx Eletronics Ltda*.
- Computador *Pentium I*.
- Eletrodos de Superfície Ativos Diferencial da *Lynx Eletronics Ltda*.
- Eletrodo Terra.
- Adesivos para eletrodos (*Stampa®*)

- Parafilm “M®”
- Metrômetro
- Luvas de Látex para Procedimento (*Satarí®*).
- Software Alcimage® versão 2000
- Câmera Digital Mavica FD. 92 (*Sony®*)
- Termo de Consentimento Formal de Participação (ANEXO 01)
- Ficha de Avaliação Fisioterapêutica para seleção dos voluntários (ANEXO 3)
- Ficha de Coleta (ANEXO 4)
- Ficha de Avaliação da Oclusão (ANEXO 5)
- Estetoscópio (*Prestige Medical®*).

### **4.3 – Procedimentos**

Primeiramente, à todos os voluntários da pesquisa foram esclarecidos os objetivos e solicitado o preenchimento do consentimento formal de participação.

#### **4.3.1 – Seleção**

Para selecionar os voluntários com e sem presença de hábitos parafuncionais de apertamento e/ou frendor, foi utilizada uma ficha de avaliação fisioterapêutica (ANEXO 3). Primeiramente, nessa ficha, o voluntário respondeu com sim ou não, e foram aplicados sem controle de tempo para não conduzir o voluntário à respostas apressadas.

A avaliação fisioterapêutica foi realizada baseada nos achados clínicos relatados na literatura e nas fichas utilizadas por Rocabado (1979). O exame físico incluiu inspeção, palpação, avaliação da mobilidade ativa da mandíbula e ausculta de sons articulares durante o movimento de abertura da mandíbula.

#### ***4.3.2 – Avaliação Oclusal***

A avaliação realizada pelo ortodontista selecionou a presença das classes oclusais de Angle nos dois grupos da amostra (ANEXO 5).

#### ***4.3.3 – Avaliação Postural***

##### ***4.3.3.1- Fotogrametria: Software Alcmage***

Para a análise da postura de cabeça e pescoço dos voluntários da pesquisa através do software Alcmage, os voluntários foram primeiramente fotografados. As fotos foram feitas com os voluntários em pé na vista lateral, sempre posicionados na mesma marcação feita no chão. Os voluntários deveriam estar usando top para que os pontos que fossem analisados ficassem bem visíveis. As fotos foram tiradas pela câmera digital e a distância entre a câmera e o voluntário foi sempre igual para todos que participaram da pesquisa (1 metro). Foi pedido para cada voluntário para que ficassem na postura habitual e olhando para o horizonte.

Os pontos analisados no software AlCimage foram:

- Manúbrio do Esterno;
- Meato Acústico;
- Ápice do Mento.

Esses pontos foram escolhidos de acordo com a teoria do deslizamento (ROCABADO,1979), na qual o crânio quando realiza a anteriorização de cabeça fazendo a extensão occipital, provoca um aumento da lordose cervical. O ângulo formado através desses pontos, portanto, se estabeleceu sobre o meato acústico, variando conforme a postura de cabeça (figura 02).



**Figura 02** - Ilustração da análise postural pelo software AlCimage: ápice do mento (A); meato acústico (B); manúbrio do esterno (C).



Foram realizadas 3 medidas para cada sujeito e feita a média para cada um.

#### **4.3.3.2 – Análise Clínica**

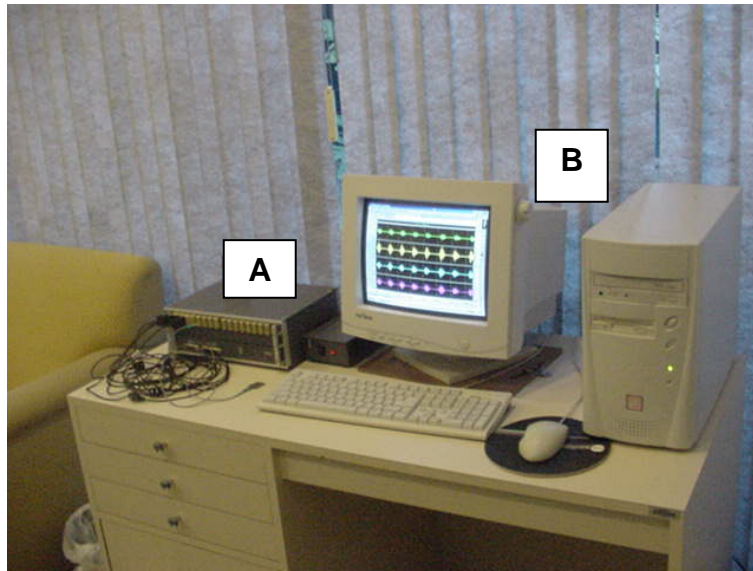
Uma análise clínica subjetiva da postura de cabeça e pescoço também foi realizada através da inspeção visual na avaliação fisioterapêutica com auxílio de um cimetrógrafo e também através das fotos. Os critérios analisados foram a presença ou não de anteriorização de cabeça e pescoço na vista lateral. Uma postura normal se baseou no alinhamento entre o meato acústico externo e a articulação do ombro, de acordo com KENDALL et al (1997). Para esses autores, na vista lateral, a linha de referência coincide com o lobo da orelha e o pescoço apresenta a curvatura anterior normal.

#### **4.3.4 –Análise Eletromiográfica**

##### **4.3.4.1 – Instrumentação**

Para o registro EMG foram utilizados: (1) Sistema de Aquisição de Sinais- Módulo Condicionador de Sinais da *Lynx Eletronics* Ltda., portátil, com 16 canais, 12 bites de resolução de faixa dinâmica filtro do tipo Butterworth, de passa-baixa de 509 Hz e passa-alta de 10,6 Hz e ganho de 100 vezes ; (2) Placa conversora A/D, modelo CAD 12/32 da *Lynx Eletronics* Ltda., de 12 bites e (3) Software Aqdados versão 5.0 da *Lynx Eletronics* Ltda. para apresentação dos sinais dos

diferentes canais simultaneamente, e tratamento do sinal (valor RMS, média mínimo, máximo e desvio padrão) com frequência de amostragem de 2000 Hz (figura 03).



**Figura 03** – Eletromiógrafo (A) e o computador (B)

Os canais de entrada dos eletrodos foram calibrados diariamente. Esse procedimento foi realizado para atribuir como valor zero de referência à voltagem registrada durante o curto-circuito do eletrodo ativo e o eletrodo de referência.

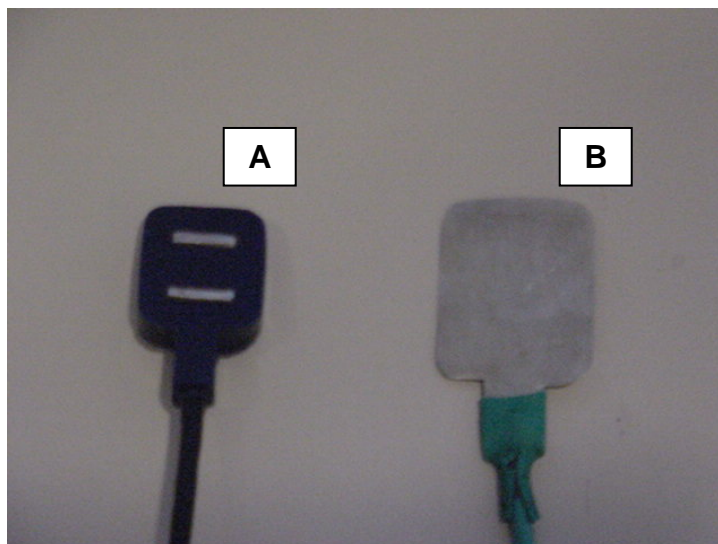
Foram utilizados quatro canais de entrada dos eletrodos, para a coleta do sinal eletromiográfico, sendo os canais correspondentes aos músculos estudados: Canal 0- porção anterior do músculo temporal direito; 1- músculo masseter direito; 2- porção anterior do músculo temporal esquerdo; 3- músculo masseter esquerdo.

Foram utilizados eletrodos de superfície diferenciais compostos por duas barras retangulares (10x1mm) paralelas, de prata pura (Ag), espaçadas por 10mm

e fixas em um encapsulado de resina acrílica de 20x41x5mm, da *Lynx Eletronics* Ltda. Estes eletrodos possuem impedância de entrada maior que  $10G\Omega$ , CMRR mínimo de 84 dB e ganho de 20 vezes (figura 04).

Para redução de ruídos de aquisição foi utilizado também um eletrodo de referência (terra), material de aço inoxidável, sendo que este untado em sua interface com gel à base de água (figura 04).

Foram utilizados eletrodos de superfície, pois esses captam a atividade elétrica de várias unidades motoras ao mesmo tempo, dando uma visão geral da ação muscular, ao contrário de eletrodos de agulha, que se prestam principalmente a exames de eletromiografia de unidades motoras isoladas. Além disso, a inserção de agulha pode ser uma experiência desagradável e que pode alterar os resultados.



**Figura 04** - Eletrodos ativo diferencial (A) e o terra (B).

#### **4.3.4.2 - Colocação dos Eletrodos**

A coleta dos registros eletromiográfico foi iniciada pela limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70% e adequada colocação dos eletrodos ativos diferenciais de superfície, que foi orientada pela direção das fibras musculares e prova de função de cada um dos músculos estudados, a fim de evitar erros na recolocação dos eletrodos ativos diferenciais.

Os eletrodos foram posicionados no ventre dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal, permanecendo paralelos em direção as fibras musculares com as barras de prata perpendiculares às fibras para maximizar a captação e minimizar a interferência de ruídos, segundo protocolo do laboratório de Eletromiografia da FOP/UNICAMP (figura 05). O posicionamento foi realizado da seguinte maneira :

1 - Porção anterior do M. temporal: solicitar ao voluntário para realizar máxima intercuspidação forçada. O local de fixação dos eletrodos se deu aproximadamente de 2 à 3 centímetros supero-posterior ao canto lateral dos olhos dos voluntários, onde havia mais evidência de massa muscular, em uma região desprovida de cabelo;

2 - M. masseter : é também, facilmente identificado por palpação, pedindo ao voluntário que realize máxima intercuspidação forçada. No ventre muscular, fixou-se o eletrodo;

O eletrodo terra foi fixado na região anterior da porção distal do antebraço do voluntário por uma fita de velcro, e ligado a um dos canais do eletromiógrafo.



**Figura 05** - Posicionamento dos eletrodos: temporal (A) e masseter (B).

#### **4.3.4.3. - Coleta do Sinal Eletromiográfico**

O sinal eletromiográfico foi captado durante a atividade mastigatória não habitual (isotônica).

Na mastigação não-habitual o voluntário colocou entre os dentes inferiores e superiores bilateralmente, o material parafilm, na região dos prémolares e do primeiro e segundo molar. O parafilm “M<sup>®</sup>” é um material utilizado em laboratórios para vedar tubo de ensaio, e segundo BIASOTTO (2.000) é um dos materiais utilizados para a realização da eletromiografia em atividade mastigatória, que obteve os menores valores de variabilidade nos registros do eletromiograma (figura 06).



**Figura 06** - Material Parafilm utilizado para a coleta do sinal eletromiográfico.

Para todos os registros eletromiográficos, os voluntários permaneceram sentados em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto, plano de Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés paralelos e apoiados no solo, e braços apoiados sobre os membros inferiores.

O registro da mastigação não-habitual iniciou por um treinamento. Para este registro foi dado o comando verbal: “Mastiga, Mastiga ...”, por quinze segundos. Para a aquisição do sinal o comando verbal foi o mesmo “Mastiga, Mastiga, Mastiga...” mantido pelo tempo total de coleta, ou seja, quinze segundos. O comando verbal e o toque dos dentes no material interposto as arcadas foi determinado através de um metrônomo com frequência de batimento igual a

60bpm. Foram realizadas três repetições com 1 minutos de repouso entre cada uma delas.

Os sinais eletromiográficos registrados foram armazenados em arquivos na memória do computador e em CD para posterior análise.

#### **4.3.4.4 – Comando Verbal**

Foi estabelecido um comando verbal, segundo JOHANSSON (1993), em alto volume, aos voluntários para o início da ação e se prolongando durante a atividade mastigatória. A padronização do comando verbal, por sua vez, tem como objetivo oferecer iguais estímulos para todos os voluntários.

#### **4.3.4.5 - Tipo e Período de Contração**

O período de mastigação de 15 segundos, foi escolhido com a finalidade de analisar 10 períodos de contração de cada voluntário para melhor análise estatística.

#### **4.3.4.6 – Análise do Sinal Eletromiográfico**

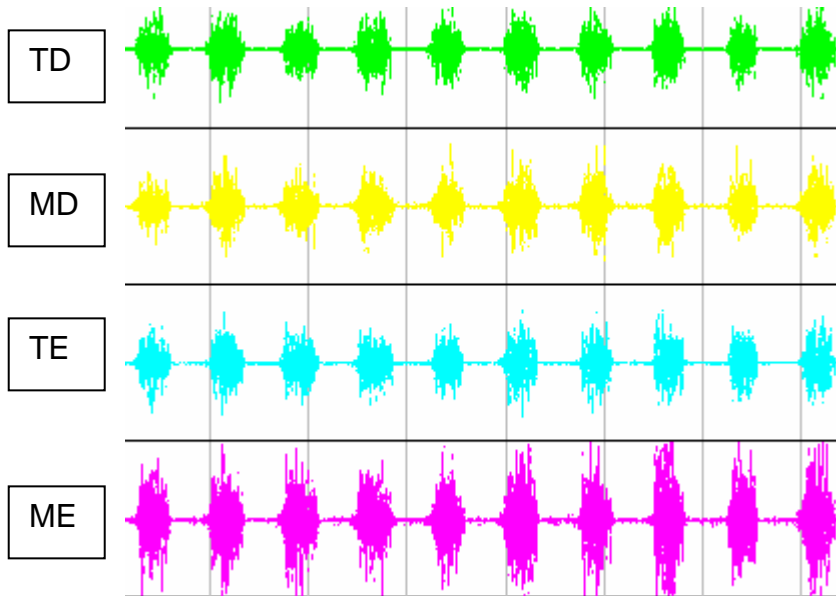
O sinal eletromiográfico foi utilizado para derivar análises no domínio do tempo e amplitude. No domínio do tempo, a atividade elétrica dos músculos porção anterior do temporal direito, masseter direito, porção anterior do temporal esquerdo e masseter esquerdo durante o registro de mastigação, é apresentada

através dos valores da *Root Mean Square* (RMS). A RMS representa a raiz quadrada da média dos quadrados da corrente ao longo de todo o ciclo. A RMS é a forma preferida de sinal de saída (*output*) utilizada pelos pesquisadores, pois fornece o número de unidades motoras ativadas (recrutamento), a frequência de disparos das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras (área) (BASMAJIAN & De LUCA, 1985; PORTNEY, 1993). Assim, a medida da amplitude do sinal eletromiográfico esta sujeita a variabilidade em registros de eletrodos de superfície, relacionada à instrumentação e a fatores individuais, tais como a composição das fibras e impedância dos tecidos (De LUCA, 1997).

Com base nestas informações, a *Internacional Society of Electrophysiology and Kynesiology*\* (ISEK) e AMADIO & DUARTE (1996) sugerem o processo de normalização para dar um referencial comum aos diferentes dados eletromiográficos e reduzir a variabilidade intersujeitos.

A fim de analisar a influência do tempo de mastigação nas variáveis amplitude de ativação, o período de 15 segundos de mastigação foi dividido em dez intervalos de contração (Figura 07), que incluíram sempre um período mastigatório, que exemplificava o contato dentário. O primeiro intervalo de tempo compreendeu o primeiro período de contração, compreendido entre o instante inicial do registro até o segundo onde havia afastamento dentário, ou abaixamento mandibular. Por fim, o último ciclo foi obtido entre o décimo terceiro e décimo quinto segundos de coleta.





**Figura 07** – Exemplo do sinal eletromiográfico dos Mm. temporal direito e esquerdo (TD e TE) e masseter direito e esquerdo (MD e ME), durante uma contração isotônica.

#### **4.3.4.6.1- Processamento do Sinal**

Para obtenção do padrão de ativação muscular dos ciclos mastigatórios estudados, o primeiro passo do processamento do sinal eletromiográfico foi a retificação completa do sinal eletromiográfico bruto para obtenção de um valor absoluto de todo o traçado, de maneira que as deflexões negativas foram convertidas a valores em módulo.

O passo seguinte foi a supressão das altas flutuações da amplitude do sinal através da alisamento (*smooth*) do sinal. Este alisamento, conhecido como envoltório linear do sinal, foi realizado após a retificação do traçado obtido. Além disso, foram calculados os coeficientes de variação das curvas de cada um dos músculos estudados de cada voluntário para cada grupo.

O coeficiente de variação oferece a representação quantitativa da repetibilidade da curva, ou seja, da coincidência dos valores que formaram as curvas. Em última análise, o coeficiente de variação pode apontar a existência de um padrão de ativação entre os voluntários estudados (ANEXOS 06 e 07).

O processamento dos sinais eletromiográficos brutos registrados foi realizado por rotinas do *software MATLAB* versões 6.1, especialmente criadas para os sinais processados pelo *software Aqdados da Lynx Eletronics Ltda®*.

A rotina denominada 'emg11.m' abriu todos os canais de captação do sinal EMG de um único arquivo para visualização dos traçados eletromiográficos brutos. A rotina 'emg12.m' forneceu para cada um dos canais de sinais gravados, os valores da RMS do sinal eletromiográfico bruto.

A normalização do sinal EMG foi desenvolvida segundo parâmetros encontrados na literatura (ERVILHA et al, 1998) pela média do sinal através da rotina *biônica* (versão 4.0).

A rotina '*biônica*' forneceu para cada um dos canais de sinais gravados a retificação, normalização e os envoltórios lineares de período de contração estudados e seus respectivos valores de coeficiente de variação (ANEXO 08). Esta rotina possui outras opções como, filtro passa alta, remover offset, filtro passa baixa, selecionar extremos, de normalização da amplitude do sinal pelo seu valor médio, pelo pico e por valores extremos e cálculo da média, desvio padrão, além do coeficiente de variação.

Assim, os valores da RMS obtidos durante atividade mastigatória bilateral simultânea de cada um dos músculos estudados, foram retificados e normalizados

pelo software Matlab (versão 6.1), rotina biônica (versão 4.0), para posterior análise estatística.

#### **4.3.5 - Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada através do programa SAS® versão 6.11, na qual foram realizadas as seguintes análises:

- Análise de normalidade de distribuição dos dados para a análise postural fotométrica e clínica, e para os valores eletromiográficos;
- Análise de variância através do teste F e Tukey com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).
- Análise de associação pelo teste de Fisher para a análise entre as classes oclusais e a postura de cabeça com um nível de significância de 8% ( $p < 0,08$ ).

#### **4.4 - Aspectos Éticos**

A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade Federal de São Carlos, para análise segundo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/96, sendo aprovada no dia 05 de abril de 2002 (ANEXO 09).

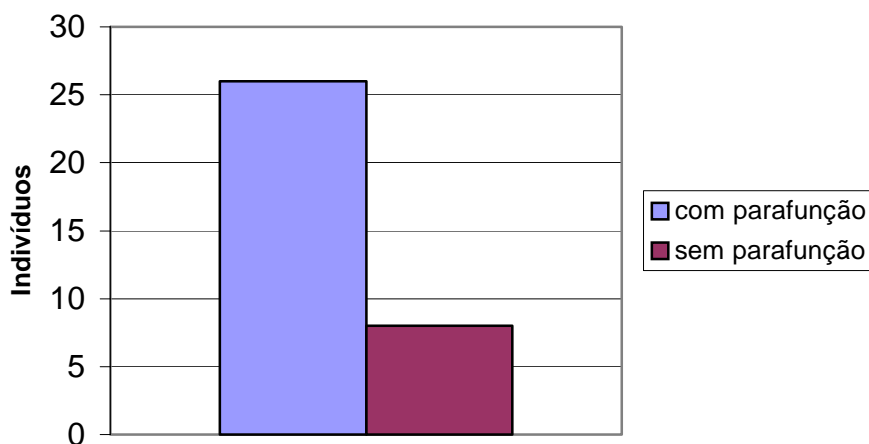
## 5 – RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos pelos dois grupos, através de representações gráficas e tabelas.

Como o grupo 1 e o grupo 2 da amostra (com e sem parafunção respectivamente) foram subdivididos em classes oclusais I, II e III de Angle, cada uma dessas subdivisões serão representadas com relação aos dados eletromiográficos (EMG) brutos e normalizados, com relação aos dados obtidos pelo software Alcmage e pela análise postural clínica de cabeça e pescoço.

### 5.1 – Parafunção - Bruxismo

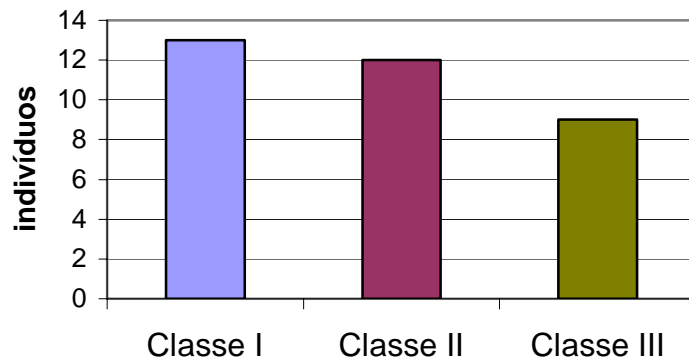
De 34 voluntários avaliados na pesquisa, 26 fizeram parte do grupo de indivíduos com parafunção, enquanto que 8 do grupo sem parafunção (figura 08).



**Figura 08** – Distribuição dos voluntários para os grupos 1 e 2 estudados (com e sem parafunção respectivamente).

Portanto, do número total de voluntários, 76,47% deles apresentavam hábitos de apertar e/ou ranger os dentes (bruxismo).

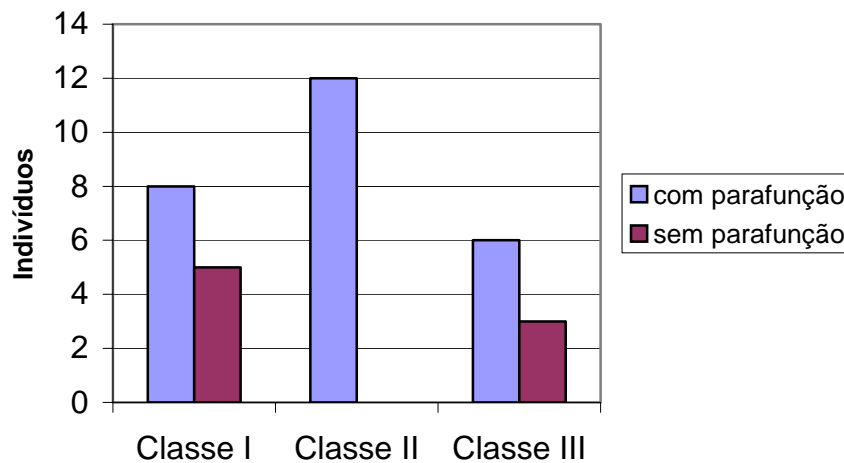
### 5.2 – Classes Oclusais de Angle



**Figura 09** – Distribuição das classes oclusais de Angle na amostra total.

De todos os voluntários da pesquisa, 13 apresentavam classe I, 12 apresentavam classe II, e 9 apresentavam classe III (figura 09).

A figura 10 mostra a distribuição das classes oclusais para os grupos 1 e 2 (com e sem parafunção, respectivamente).

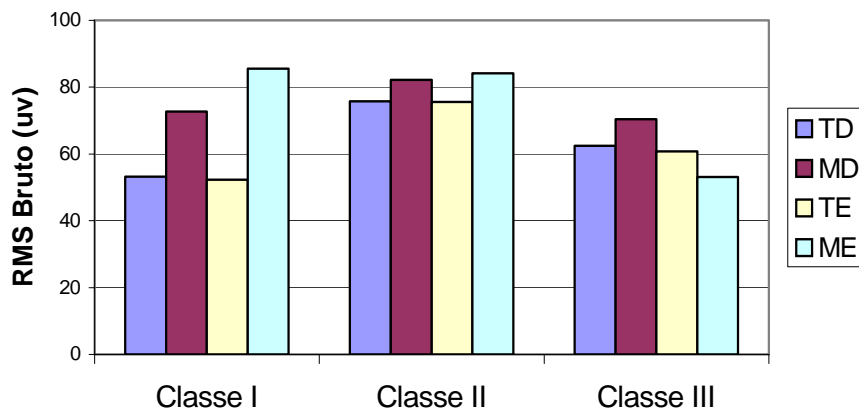


**Figura 10** – Distribuição das classes oclusais de Angle (I, II e III) com e sem parafunção.

Dos 26 sujeitos com parafunção, 12 apresentavam classe II, 8 classe I, e 6 classe III de Angle. E dos 8 sujeitos sem parafunção, 5 apresentavam classe I, e 3 classe III, sendo que nenhum sujeito com classe II de Angle estava presente neste grupo.

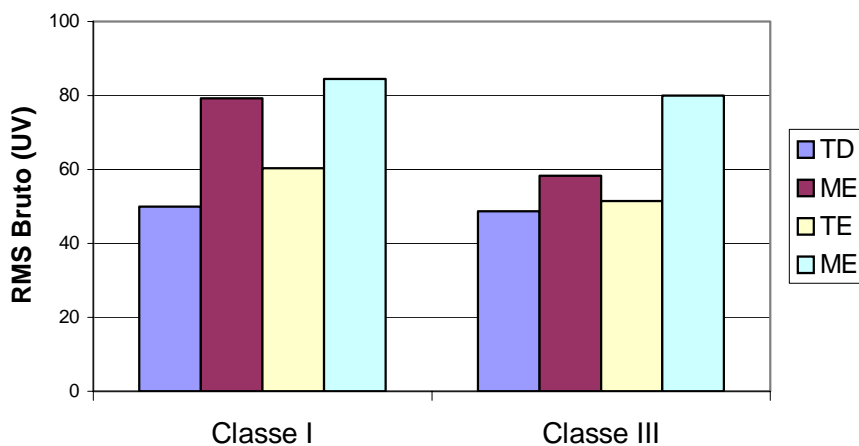
### **5.3 – Análise Eletromiográfica (EMG)**

Para cada classe oclusal, será representado o valor médio da RMS para os músculos temporal e masséter, bilateral. As figuras 11 e 12 representam os valores brutos para o grupo 1 e para o grupo 2, respectivamente.



**Figura 11** – Valores de RMS bruto para os músculos temporal e masseter, bilateral, para cada classe oclusal, com parafunção.

Pode-se perceber uma média maior para os valores da RMS nos indivíduos com classe II de Angle no grupo 1 da amostra.



**Figura 12** – Valores de RMS para os músculos temporal e masséter, bilateral, para cada classe oclusal, sem parafunção.

Tanto para o grupo 1 quanto para o grupo 2, nota-se um padrão eletromiográfico aparentemente normal entre temporal e masseter para os indivíduos com classe I de angle.

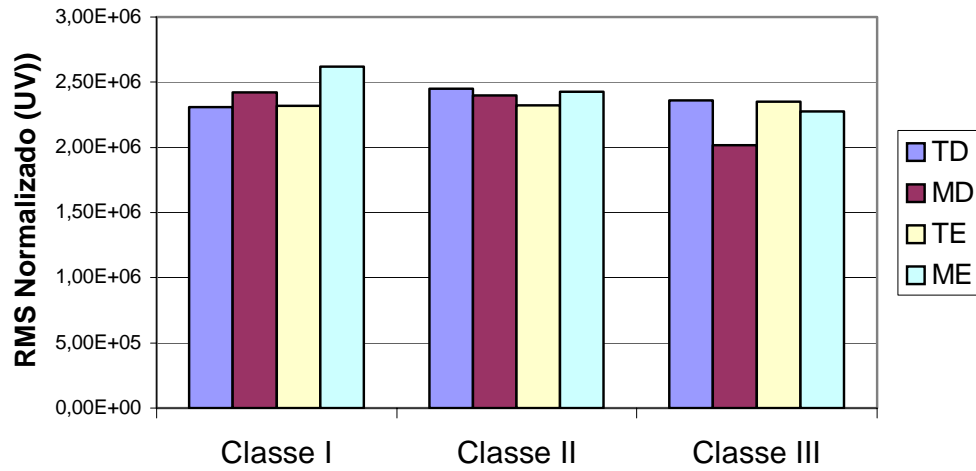
Para os dados brutos, percebeu-se uma maior atividade eletromiográfica para os Mm. ME para as classes I e II do grupo 1 e para classes I e III do grupo 2. Para a classe III do grupo 1, o MD estava mais ativo. Já para os dados normalizados, o ME estava mais ativo na classe I, TD mais ativo para a classe II, e TD e TE mais ativos para a classe III, no grupo 1. No grupo 2, MD e ME estavam mais ativos para classe I, e MD mais ativo para classe III.

Tabela 01- Valores de RMS bruto dos Mm. Temporal e Masseter, bilateral para Grupos 1 e 2.

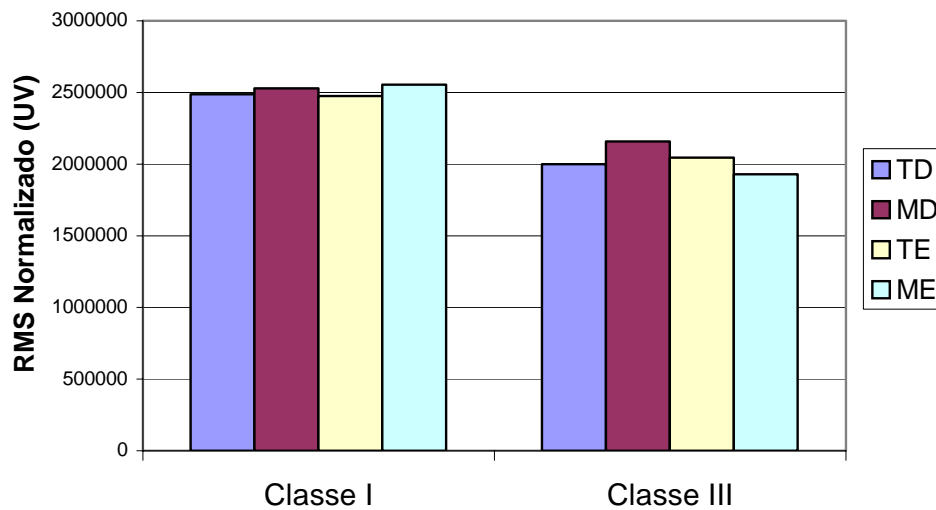
	G1				G2			
	TD	MD	TE	ME	TD	ME	TE	ME
Classe I	53,18	72,71	52,28	85,57	49,96	79,20	60,38	84,52
Classe II	75,79	82,21	75,54	84,10	-	-	-	-
Classe III	62,45	70,45	60,78	53,10	48,74	58,24	51,49	79,98

As figuras 13 e 14 representam os valores da RMS normalizados. Foram consideradas as médias normalizadas para os Mm. TD, MD, TE e ME, mas como os valores são grandes, foi feita uma transformação logarítmica.





**Figura 13** – Valores de RMS normalizados dos Mm. masseter e temporal, bilateral, para cada classe oclusal, com parafunção.



**Figura 14-** Valores de RMS normalizados dos Mm. masseter e temporal, bilateral, para cada classe oclusal, sem parafunção

Pôde-se notar, através dos gráficos, que os valores da RMS quando normalizados se apresentaram muito semelhantes para as 3 classes oclusais no grupo 1, quando comparados com os valores de RMS bruto. Apenas a classe III no grupo 2, apresentou uma média menor em relação à classe I.

Tabela 02- Valores de RMS normalizados do Mm. Temporal e Masseter, bilateral para os grupos 1 e 2.

	G1				G2			
	TD	MD	TE	ME	TD	MD	TE	ME
Classe I	2,31E+0	2420280	2316022	2621401	2489277	2529601	2473363	2553867
	6							
Classe II	2448899	2398270	2324828	2428099	-	-	-	-
Classe III	2362125	2016617	2349362	2277880	2000337	2157118	2045076	1927374

Os dados eletromiográficos apresentaram distribuição normal, mas através da análise de variância (teste F e Tukey) para cada músculo estudado, não houve diferença estatisticamente significativa para os valores de RMS brutos e normalizados entre as classes oclusais nem entre os grupos. Mas verificou-se que as médias da RMS para cada músculo entre os grupos, foram um pouco maiores para o grupo 1 (com parafunção), e que pela análise entre as classes oclusais, foram maiores para a classe II de Angle (ANEXO 10).

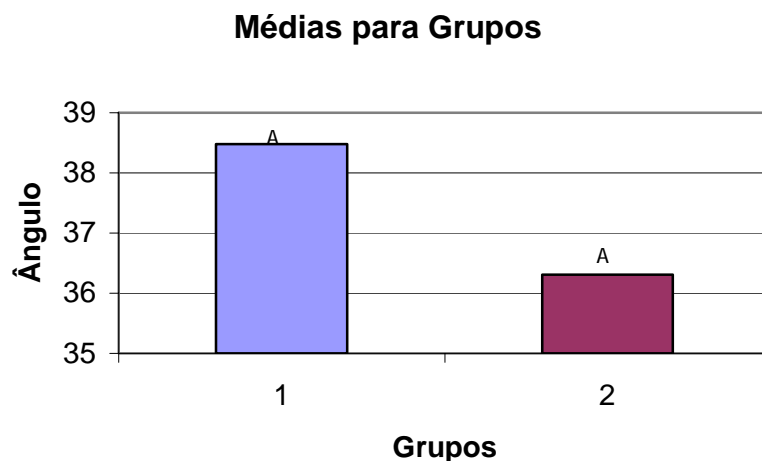
#### 5.4 – Análise Postural (Software Alcimage)

Através da análise exploratória inicial dos ângulos, tem-se que os dados possuem distribuição normal, já que a estatística  $W= 0,9569$  apresenta uma probabilidade de rejeição de 24,78%.

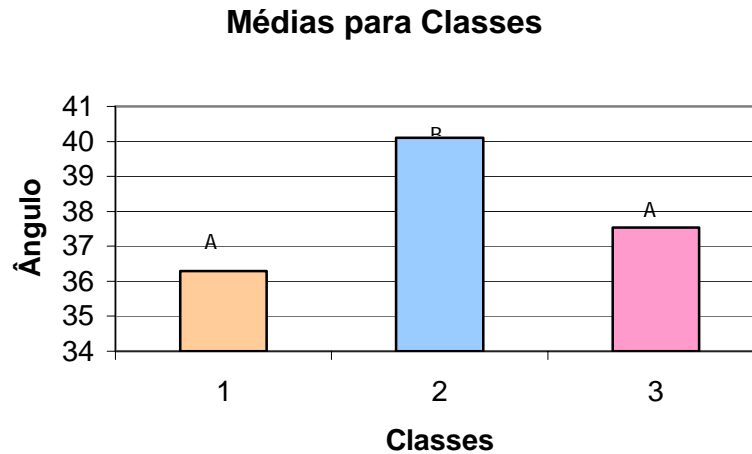
Foi realizada uma análise de variância para um esquema em fatorial inteiramente casualizado através do teste de Tukey com nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Figura 15), mas uma diferença significativa entre as classes oclusais I e II (Figura 16). Nestas figuras, as médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Portanto, através dos resultados, as médias dos ângulos foram maiores para o grupo 1 (com parafunção), e entre as classes, maiores para a classe II.

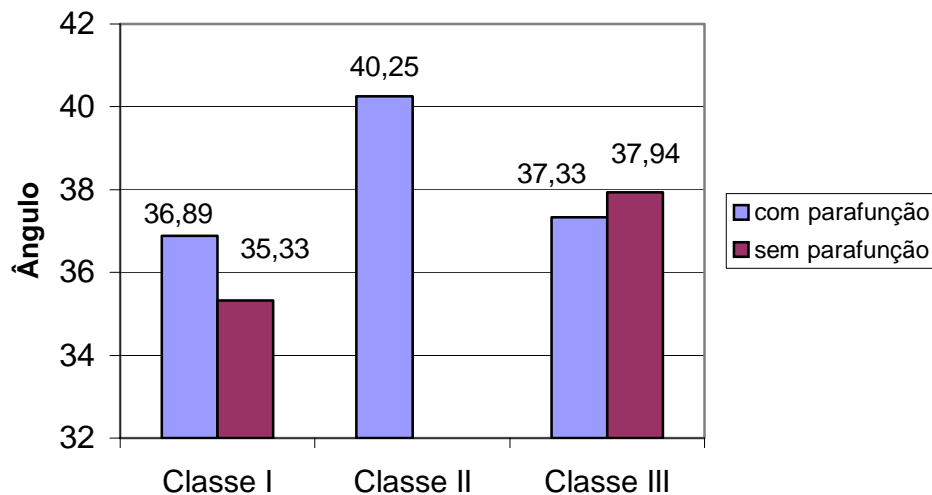


**Figura 15.** Gráfico das médias para grupos, que não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade



**Figura 16.** Gráfico das médias para classes, em que apenas as médias das classes 1 e 2 diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os ângulos para cada classe oclusal com e sem parafunção estão mostradas abaixo (figura 17).



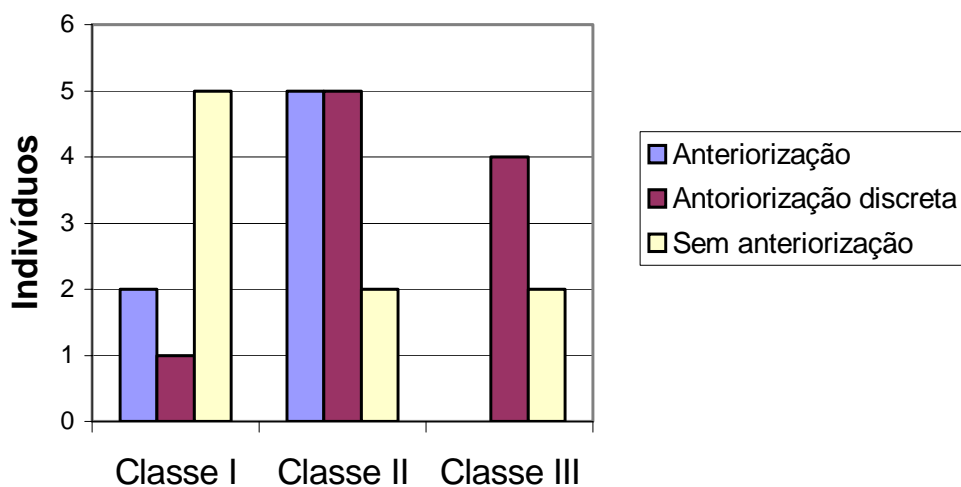
**Figura 17–** Valores médios dos ângulos obtidos no software Alcimage para cada classe oclusal com e sem parafunção.

Tabela 03 - Media e Desvio Padrão das medidas dos ângulos pela análise fotométrica para o grupos 1 e 2.

	G1		G2	
	Media	DP	Media	DP
Classe I	36,90	4,00	35,33	2,86
Classe II	40,11	4,06	-	-
Classe III	37,33	4,25	37,94	2,33

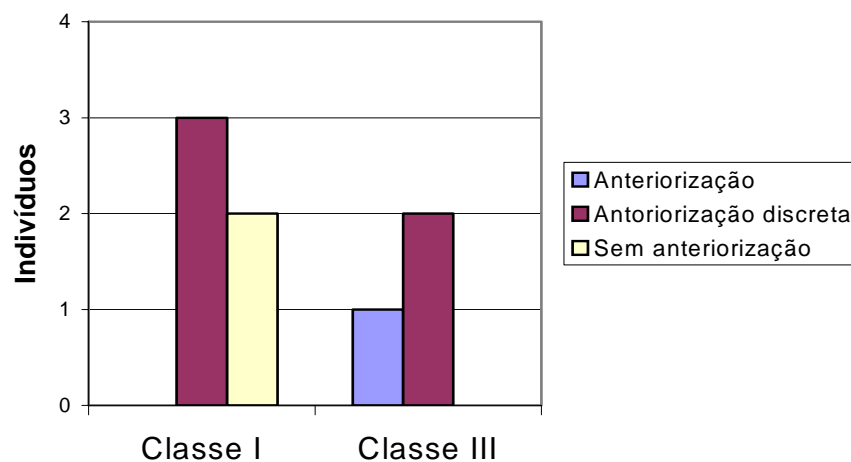
### 5.5 – Análise Clínica da Postura

Foi realizada uma análise das freqüências para cada classe oclusal referentes a anteriorização. Através do teste de Fisher, houve uma associação entre as classes oclusais e anteriorização para o grupo 1 ao nível de 8%. Para o grupo 2, o teste de Fisher não verificou essa associação.



**Figura 18** – Análise clínica da postura para o grupo 1 (com parafunção).

Para o grupo 1, nos indivíduos com normocclusão (classe I), percebe-se uma maior prevalência (62,5%) de postura normal de cabeça e pescoço (sem anteriorização), enquanto que para os indivíduos com classe II, maior prevalência de anteriorização (83,33%) (figura 18).



**Figura 19** – Análise clínica da postura para o grupo 2 (sem parafunção).

Para o grupo 2, 40% dos indivíduos com normocclusão não apresentaram anteriorização de cabeça e pescoço e 60%, anteriorização discreta, enquanto que para os indivíduos com classe III, todos apresentam anteriorização (figura 19).

Tabela 04                      Freqüência de indivíduos na análise clínica da postura para os grupos 1 e 2.

	G1			G2		
	Classe I	Classe II	Classe III	Classe I	Classe II	Classe III
Anteriorização	2	5	0	0	-	1
Anteriorização discreta	1	5	4	3	-	2
Sem anteriorização	5	2	2	2	-	0

## 6 - DISCUSSÃO

A discussão e interpretação dos dados obtidos nessa pesquisa serão realizadas através de outros estudos encontrados na literatura, que englobem o tema proposto.

Os resultados obtidos nesse trabalho demonstraram maior prevalência de hábitos parafuncionais de apertar e/ou ranger os dentes na amostra total estudada. De acordo com ATTANASIO (1997), o bruxismo é a parafunção mais destrutiva de todas as desordens do sistema mastigatório, podendo ocorrer em 90% da população. Sua incidência é elevada entre a faixa dos 10 aos 40 anos, e diminui com o avanço da idade. Apesar de grande parte da população apresentar sinais de apertar e ranger os dentes, somente 5% à 20% têm consciência de executar essa atividade parafuncional. A amostra da atual pesquisa englobou estudantes entre 17 à 27 anos, e portanto, se estabelecendo entre a faixa etária de maior incidência desses hábitos parafuncionais de acordo com o autor.

Com relação à etiologia dos hábitos parafuncionais LOBBEZOO & NAEIJE em 2001, relataram que cada vez mais os fatores fisiopatológicos estão envolvidos na etiologia bruxismo, por exemplo, relacionados aos distúrbios do sono, alteração química cerebral, uso de medicamentos, fumo, e álcool. Mas não podemos deixar de dar importância aos fatores morfológicos como a oclusão, e aos aspectos psicológicos como o estresse emocional, que podem contribuir para o agravamento do bruxismo.



De acordo com ZARB (2000), as alterações oclusais podem, na presença de estresse e tensão, provocar parafunções como apertar e ranger os dentes, o que levam à hiperatividade muscular e fadiga. O mesmo autor relata também que distúrbios emocionais podem provocar hábitos parafuncionais, e que indiretamente podem provocar alterações oclusais. Ainda, para OKESON (1992), forças que não se originam da musculatura oral, mas associadas com hábitos parafuncionais como o apertamento e/ou frendor, podem também influenciar na posição dos dentes.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, mostraram uma maior prevalência de estudantes com maloclusões no grupo com parafunção, sugerindo assim, uma possível associação entre essas duas variáveis.

Pode-se portanto, sugerir através dos resultados desse trabalho e com estudos prévios, que o bruxismo e as alterações oclusais podem estar relacionados no qual um pode desencadear o outro. Mas faltam ainda estudos mais aprofundados sobre essa relação, pois não há na literatura trabalhos que possam discuti-los mais detalhadamente.

Dos voluntários portadores de classe II de Angle na amostra estudada, todos apresentavam hábitos de apertar e/ou ranger os dentes, ou seja, não houve voluntários no grupo sem parafunção que apresentassem classe II de Angle. Esses achados sugerem uma maior tendência dessa classe, com a presença do apertamento e o frendor. Uma análise de correlação não foi possível, já que havia poucos dados para cada subdivisão nos grupos 1 e 2.

A classificação oclusal de Angle foi utilizada nesta pesquisa para caracterizar as maloclusões pois é uma das classificações mais utilizadas

atualmente. Para MOYERS (1991), a classificação oclusal de Angle não leva em consideração as discrepâncias num plano vertical ou lateral, mas apenas as relações ântero-posteriores. Apesar disso, esse método é o mais tradicional e mais prático.

Para MOLINA (1989), as alterações musculares são as mais freqüentes quando há mudanças na oclusão. Ainda, se associadas às parafunções, conduz à relações maxilo-mandibulares alteradas pelo mecanismo proprioceptivo, induzindo à uma posição adaptativa, o que leva ao espasmo muscular (ROCABADO, 1979).

As alterações musculares foram verificadas no atual trabalho, através dos valores de RMS bruto dos dados eletromiográficos coletados nos Mm. temporal e masseter, no qual mostraram maior atividade elétrica nos indivíduos com alteração oclusal classe II de Angle, portadores de hábitos de apertar e ranger os dentes. Pôde-se perceber também, um padrão eletromiográfico mais funcional, ou seja, o temporal com menor atividade que o masseter (FERRARIO et al, 1993), nos indivíduos com classe I de Angle tanto no grupo sem parafunção, como no grupo com parafunção, quando comparados com os indivíduos com classe II e classe III. Portanto, pôde-se constatar as diferenças do comportamento muscular nas classes oclusais de Angle eletromiograficamente.

As amplitudes do sinal eletromiográfico no atual trabalho foram normalizadas pois, de acordo com a literatura (TURKEY, 1993; ERVILHA, DUARTE, AMADIO, 1998), há a necessidade da normalização quando se pretende fazer comparações entre diferentes músculos, voluntários, materiais e dias de medidas. Mas pôde-se perceber nesse estudo que com a normalização, as diferenças encontradas para a classe II com os dados brutos, desapareceram,

o que sugere que a normalização não foi efetiva para a visualização real dos valores eletromiográficos para as desordens musculares nesses indivíduos. De acordo com a *ISEK (International Society of Electrophysiology and Kinesiology)* a normalização é sugerida, mas não é mandatória. Portanto a normalização deve ser realizada com discernimento.

De acordo com alguns estudos na literatura, as respostas eletromiográficas dos músculos mastigatórios são modificadas com a posição da cabeça (BOYD 1987; GOLDTEIN et al., 1984) .

BRICOT (1999), relata que indivíduos com diferentes classes oclusais classificadas por Angle tendem a apresentar posturas de cabeça e pescoço diferenciadas. Indivíduos com normoclusão tendem a apresentar a posição da cabeça e ombros normais: indivíduos Classe II tendem a apresentar protrusão de cabeça e ombros, enquanto que indivíduos com classe III, posteriorização de cabeça.

As relações entre alterações oclusais e postura, foram estudadas por MILANI (2000), no qual verificou que a alteração da oclusão através do uso prolongado do aparelho podia induzir a alterações na atitude dinâmica da postura, e por NOBILE & ADVERSI (1996), cujos resultados mostraram que os sujeitos com classe II de Angle apresentavam um deslocamento anterior da postura, enquanto os sujeitos com classe III , um deslocamento posterior da postura.

Portanto, através dos estudos na literatura, sugere-se uma alteração na atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação em indivíduos com diferentes classes oclusais de Angle. Através dos resultados desta pesquisa, não houve alteração estatisticamente significativa para os valores de RMS

normalizados entre as classes oclusais nem entre os grupos, apesar disso, os valores foram maiores para a classe II com os dados brutos.

BELL (1985), relata que os hábitos parafuncionais levarão à sobrecarga de certas estruturas que, na tentativa de se adaptar às novas condições irá, através do sistema nervoso central, contrair certos feixes musculares e distender outros. Alterações estas, que caracterizam a hiperatividade muscular, podendo gerar uma sintomatologia dolorosa. Essa hiperatividade é vista nos estudos de eletromiografia, como um aumento das amplitudes do sinal.

Pode-se verificar no atual estudo que esse aumento de amplitude foi um pouco maior para o grupo com parafunção, mas não obteve diferenças estatisticamente significantes. Não se pode comparar a classe II entre os grupos, já que não havia classe II sem parafunção.

A análise fotométrica através do software Alcmage mostrou maior ângulo para os indivíduos com classe II de Angle, sugerindo maior alteração de cabeça e pescoço, fato que pode ser confirmado pelos achados de maior anteriorização de cabeça pela análise clínica para esse subgrupo. Quanto maior o ângulo pela análise fotométrica, a anteriorização de cabeça era mais notada para o mesmo sujeito, e quanto menor esse ângulo, mais se aproximavam de uma postura normal de cabeça (ausência de anteriorização). Portanto, a escolha dos pontos para a análise fotométrica foi fiel para a análise da postura de cabeça e pescoço.

A fotogrametria foi uma importante ferramenta utilizada para quantificar as análises postural de cabeça e pescoço. Esse método permite que o fisioterapeuta atue de forma independente para o diagnóstico sem a necessidade da utilização

de outros recursos que não sejam da área da fisioterapia, como a radiografia por exemplo (BARAUNA & RICIERI, 2002).

Foi verificado através deste estudo, que os sujeitos com classe II apresentaram maiores alterações tanto relacionadas com a postura, como com relação aos dados eletromiográficos. Esses achados estão de acordo com ROCABADO (1979), o qual relata que a relação entre maloclusões Classe II e as posturas em protrusão de cabeça é a evidência mais forte da relação entre postura da cabeça e maloclusões.

Os resultados deste trabalho justificam o que concluíram MICHELOTTI et al (1999). Para esses autores, está crescendo o número de pacientes recebendo tratamentos concomitantes para a oclusão e para a postura. Este fato é confirmado com os achados de associação entre a postura de anteriorização de cabeça e classes oclusais para o grupo 1, neste estudo.

Um estudo para investigar a prevalência de sinais e sintomas de DTM e a relação entre oclusão e os hábitos parafuncionais foi realizado por CELIC et al (2002) através do exame clínico e história do paciente. Foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre a oclusão, parafunção e DTM. De acordo com os autores, apesar da associação entre a oclusão e DTM, a oclusão não pode ser considerada única ou dominante para os paciente com DTM. Mas uma investigação mais profunda abordando a EMG dos músculos mastigatórios, não foi estudada pelos autores, assim como uma análise postural desses pacientes.

Portanto, alguns estudos foram realizados com o objetivo de relacionar a postura com oclusão (NOBILE & ADVERSI, 1996; BRICOT, 1999; MILANI, 2000) e estudos que analisaram o comportamento eletromiográfico dos músculos da

mastigação nas diferentes posturas corporais (COLOMBO, 2002). Mas como não investigaram uma associação entre essas variáveis (postura, EMG e oclusão), este trabalho pôde complementar os estudos prévios, assim como, poderá ser enriquecido com futuros trabalhos que contemplem o tema proposto.

## 7. CONCLUSÃO

Através da análise dos dados obtidos no presente estudo, dentro das condições experimentais utilizadas, pode-se concluir:

A mais forte evidência de relação entre postura de cabeça, maloclusões e alterações musculares, foi para os indivíduos com classe oclusal II de Angle, já que:

- Apresentaram maior atividade eletromiográfica para os músculos masseter e temporal, bilateral;
- Todos apresentavam hábitos de apertar e/ou ranger os dentes (bruxismo);
- Apresentaram maior incidência de anteriorização de cabeça através da análise clínica e maior ângulo pela análise fotométrica, o que indica relação proporcional entre essas duas análises.

Portanto, é importante o trabalho interdisciplinar, com avaliações mais criteriosas, entre fisioterapeutas e dentistas, para pacientes portadores de alterações posturais e disfunção muscular decorrentes de hábitos parafuncionais e maloclusão, principalmente para esses indivíduos.

## 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS\*

- ALL-SAAD, M.; AKEEL, M. R. EMG and Pain Severity Evaluation in Patients with TMD Using Two Different Occusal Devices. **Int J Prosthodont**, V.14, n.1, p.15-21, 2001.
- AMADIO, A.C. & DUARTE, M. **Fundamentos Biomecânicos para Análise do Movimento**. 1ª ed. Editora Laboratório de Biomecânica EEFUSP, 162p,1996.
- ATTANASIO, R. An overview of bruxism and its management. **Dent Clin North Am**,V.41, n.2, p.229-41, 1997.
- AYUB, E.; GLASHEEN-WRAY, M.; KRAUS, S. Head Posture: A case Study of the Effects on the Rest Position of the Mandible. **JOSPT**, V.5, n.4, p.179-83, 1984.
- BARAUNA, M. A; RICIERI, D. Biofotogrametria: Recurso Diagnóstico do Fisioterapeuta. **O Coffito**, n.17, p.7-11, 2002.
- BARAUNA, M. A; ADORNO, M. L. Avaliação cinesiológica das curvaturas lombar e torácica das gestantes através do cifolordômetro e da fotogrametria computadorizada e suas relações com a dor lombar. **Fisio Brasil**, V.2, n.3, 2001.
- BARBOSA, S. M.; ARAKAKI, J.; SILVA, M. F. Estudo do equilíbrio em idosos através da fotogrametria computadorizada. **Fisio Brasil**, V.2, n.3, 2001.
- BASMAJIAN, J. V., DE LUCA, C. J. **Muscle Alive: their function as revealed by electromyography**. 5.ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1985.
- BELL, W. E. **Orofacial Pain**. 3ª ed., Chicago: yea Book Medical Verblishers Inc., 1985.

---

\* De acordo com a ABNT



BÉRZIN, F. Estudo eletromiográfico da hiperatividade de músculos mastigatórios, em pacientes portadores de Desordem Craniomandibular (DCM), com Dor Miofacial. **Anais do 4º Simpósio Brasileiro e Encontro Internacional sobre Dor**. São Paulo, p.405, Julho,1999.

BÉRZIN, F. Estudo Eletromiográfico da Hipoatividade de Músculos da Mastigação em Pacientes Portadores de Desordem Craniomandibular (DCM), com Dor Miofascial. **Anais do 5º Simpósio Brasileiro e Encontro Internacional sobre Dor**. São Paulo, p.292, Maio,2001.

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

BIASOTTO, D.A. ***Efeito da Técnica Fisioterapêutica (Massoterapia) em indivíduos Portadores de desordem temporomandibular Mio gênica: Um Estudo Eletromiográfico***. 2002. 162 p. Dissertação (doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

BOYD, C. H. et al. The Effect of Head Position on Electromyographic Evaluation of Representative Mandibular Positioning Muscle Groups. **J Cranio Practice**, V.5, p. 50-3, 1987.

BRICOT, B. **Posturologia**. São Paulo: Ícone,1999.

BURDETTE, B.H., GALLE, E. N. Reliability of surface eletromyograph of masseteric and anterior temporal areas. **Archs Oral Biol.**, v.35, n.9, p. 747-751, 1990.

- CAILLIET, R. Síndromes dolorosas da cabeça e da face. Rio de Janeiro: Revinter, p.233, 1997 In: GOMES, R.C.G. Relações entre Postura Corporal e Sistema Estomatognático. **J Bras Fono**, n.1, 1999.
- CARLSON, C.R. et al. Stretch Based Relaxation and Reduction of EMG activity Among Masticatory Muscle Pain Patients. **J Cranio. Dis.** V.5, n.3, p. 205-212., 1991.
- CARLSON, C.R. et al. Psychological and physiological parameters of masticatory muscle pain. **Pain**, v.76, n.3, p.297-307, 1998.
- CASILHA, R. F. FREESMEYER, W.;HENRIQUEZ, J. Influencia de la Postura Corporal en la Prevalência de las disfunciones Craneomandibulares. **Rev Med Chile**, n.127, p.1079-85, 1999.
- CELIC, R. et al. A study of the influence of occlusion factores and parafunctional habits on the prevalence of signs and symptoms of TMD. **Int J Prosthod**, V. 15, n1, p.43-8, 2002.
- CLARK, G.T., BEEMSTERBOER, P.L., RUGH, J.D., Noturnal masseter muscle activity and the symptoms masticatory dysfunction. **Journal of Oral Reability**, Oxford, v.8, n.3, p.279-286, May 1981.
- COLOMBO, S. J. M. ***Efeito da posição do corpo na atividade elétrica dos músculos masseter e temporal porção anterior em indivíduos normais e portadores de bruxismo.*** 2002. 170 p. Dissertação (doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- COOPER, B. C. The Role of Bioeletronic Instrumentation in the Documentation and Managemnt of Temporomandiblar Disorders. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, V.83, n.1, p.91-100, 1997.

- CRAM, J. R.; ENGSTROM, D. Patterns of Neuromuscular Activity in Pain and Nonpain Patients. **Clin Biofeed Health**, V.9, n.2, p. 106-15, 1986.
- DAHLSTROM, L. Electromyographic Studis of Craniomandibular disorder: a review of the literature. **J Oral Reabil**, Oxford. V.16, n.1, p.1-20, 1989.
- De LUCA, C.J. The Use of Surface Eletromyography in Biomechanics. **Journal of applied Biomechanics**, v.13,n.2,p.135-163, 1997.
- ENGLISH, J. D. BUSCHANG, P.H.; THROCKMORTON, G.S. Does malocclusion affect mastigatory performance? **Angle Orthod**, V. 72, n.1, p.21-7, 2002.
- ERVILHA, U.F., DUARTE, M AMADIO, A.C. Estudo sobre procedimento de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.3, n.1.p. 15-20, 1998.
- FARAH, E. A.; TANAKA, C.. Postura e Mobilidade da Coluna Cervical e do Tronco em Portadores de Alterações Miofuncionais Orais. **Rev APCD**, v.51, n.2, 1997.
- FERRARIO, V. F. et al. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young: statiscal evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Reabil**. V. 20, n.3, p.271-280, 1993.
- FERRARIO, V. F.; SFORZA, C.; TARTAGLIA, G.M.; DELLAVIA, C. Immediate Effect of a Stabilization Splint on Masticatory Muscle Activity in Temporomandibular Disorder Patients. **J Oral Reabil**, V.29, n.9, p.810-15, 2002.
- FREELAND, T. D., Muscle function during treatment with the functional regulator. **Angle Orthod**, V49, n4, p. 247-259, 1979.
- FURUYA, R., ZULQARNAI,B.J., HEDEGARD, B. The silent period in the masseter and anterior temporalis muscle in young adults. Subjects unaware of

- mandibular dysfunction symptoms. **Journal of Oral Rehabilitation.**, v.15, n.1,p. 77-90, 1988.
- GOLDTEIN, D, F. et al. Influence of Cervical Posture on Mandibular Movement. **J Prosthetic Dent**, V.52, n.3, p.421-26, 1984.
- HERSEK, N. UZUN, G.; CINDAS, A.; CANAY, S.; KUTSAL, Y.G. Effect of Anterior Repositioning Splints on the Electromyographic Activities of Masseter and Anterior Temporalis Muscles. **J Cranio Practice**, V.16, n.1, p.11-16, 1998.
- HOLMGREN, K., SHEIKHIOLESLA, A. RIISE, C. Effect of a full- arch maxillary occlusal splint on a parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxim and signs and symptoms of Craniomandibular disorders. **J Prosthet Dent**, V.69, n.3, 1993.
- INGERVAL, B.; BITSANIS, E. Function of masticatory muscles during the initial phase of activation treatment. **Eur J Orthod**, V.8, n.3, p.172-184, 1986.
- JOHANSSON, C.A., KENT, B. E., SHEPARD, K. F. Relationship between verbal command volume and magnitude of muscle contraction. **Phys Ther**, V. 24, n.8, p.1260-65, 1983.
- KAMPE, T. TAGDAE, T.; BADER, G.; EDMAN, G.; KARLSSON, S. Reported symptoms and clinical findings in a group of subjects with longstanding bruxing behavior. **J. Oral Rehabil.** v.24, n. 8, p. 581-7, 1997.
- KENDALL, F. P.; McCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos - Provas e Funções**, 4<sup>a</sup> ed, São Paulo: Manole, p.453, 1997.
- KRAUS, S. L. Cervical Spine Influences on the Craniomandiblar Region. In: KRAUS, S. L. **The Temporomandibular Joint Disorders Management of the Craniomandibular Complex**. New York: Churchill Livingstone Inc., 1988

- LATIF, A. An electromyographic study of temporalis muscle in normal person during selected position and movements of the mandible. **Am. J. Orthod.**, v.43, n.8,p.577-91, 1957.
- LASKIN, D. M., BLOCK, S. Diagnosis and Treatment of Miofacial Pain-dysfunction - MPD Syndrome. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.56, 1986.
- LOBBEZO, F.; LAVIGNE, G. J. Do Bruxism and Temporomandibula Disorders Have a Cause and Effect Relationship. **J Orafac Pain**, Amsterdam, V.11, p.15-23, 1997.
- LOBBEZO, F.; NAEIJE, M., bruxismo is mainly regulated centrally, not peripherally. **J Oral Rehabil**, V.28, p.1085-91, 2001.
- LYNONS, M.F.,R., ROUSE, M.E., BAXENDALE, R.H. Fatigue and EMG changes in the masseter and temporalis muscle during sustained contractions. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.20,p. 321-331, 1993.
- MCLEAN, L. F.; BRENNAN, H. S.; FRIEDMAN, M. G. F. Effects of Body Position on Dental Occlusion. **J Dent Pros**, V.52, p.1041-1045, 1973.
- MCNEIL, C. **Science and Practice of occlusion**, Quintessence Publish. Co. Inc., 1997.
- MERLETTI, R. The standards for Reporting EMG Data. **J. Electr Kinesio.**, v.9, n. 1, 1999.
- MICHELOTTI, A. et al. Occlusion and posture: is there evidence of correlation? **Minerva Stomatol**, V.48, n.11, p.525-34, 1999.
- MILANI, R. S. Relationship between dental occlusion and posture. **Cranio**, V. 18, n.2, p.127-34, 2000.

- MOLINA, F. O. **Fisiopatologia Cranioandibular (oclusão e ATM)**. São Paulo: Pancast, 595 p., 1989.
- MONGINI, F. **ATM e Músculos Craniocervicais – fisiologia e tratamento**. São Paulo: Santos, p.274, 1998.
- MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 493p., 1991
- NAEIJJE, M., HANSSON, T.L. Eletromyographic screening of myogenous and artrogenous TMJ dysfunction patients. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v.13, n.5, p.433-441, Sept. 1986.
- NOBILI, A.; ADVERSI, R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. **J Crânio Practice**, V.14, n.4, p.274-85, 1996.
- OKESON, J. P. **Fundamentos de Oclusão e Desordens Temporomandibulares**, 2ª ed., São Paulo: Artes médicas, 1992.
- OKESON, J. P. **Dor Orofacial**. São Paulo: Quintessense, 1998. Glossário. p. 229
- PASSERO, P.L. et al. Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome. **Physical Therapy**, v.65, p.1203-1207.1985.
- PEDRONI, C. R. **O Efeito da Mobilização Cervical em Portadores de Disfunção Temporomandibular**. São Carlos, 2003. Dissertação (mestrado em Fisioterapia) - Universidade Federal de São Carlos.
- PERRY, H. T. Functional electromyography of the temporal and masseter muscles in class II division 1 malocclusion and excellent occlusion. **Angle Orthod**, V25, n1, p.49-59, 1955.

- PORTNEY, L. Eletromiografia e Testes de Velocidade de Condução Nervosa. In: O' Sullivan, S.; SCHMITS, T.J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 2ª ed. São Paulo: Manole,1993.
- ROCABADO, M. **Cabeza e Cuello - Tratamiento Articular**. Buenos Aires: Intermédica,1979.
- ROCABADO, M. Biomechanical Relationship of the Cranio Cervical and Hyoid Regions. **J Cranio Practice**, V.1, n.3, p.61-6, 1983.
- RUGH, J. Jr BARGAHI, N.; DRAGO, C.J. Experimental Occlusal Discrepancies in Nocturnal Bruxism. **J Prosth Dent**, V.51, n.4, 1984.
- RUGH, J. Jr, HARLAN, J. Nocturnal bruxismo and temporomandibular disorders. **Adv Neurol**, V.49, p.329-41, 1988.
- SALLES, R. F. M. ***Estudo eletromiográfico comparativo dos músculos da mastigação através da coleta de exames anterior e posterior ao uso de placa oclusal compressível de silicone em portadores de bruxismo.*** Piracicaba, 2003. Dissertação (mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- SANTANDER, H. et al. Effects of Head and Neck Inclination on Bilateral Sternocleidomastoid EMG Activity in Healthy Subjects and in Patients with Myogenic. **J Cranio Practice**, V.18, n.3, p.181-91, 2000.
- SEMEGHINI, T. A.; DUARTE, C. L.; BERZIN, F. Avaliação Eletromiográfica dos Músculos Craniofaciais em Pacientes Portadores de Desordem Temporomandibulares (DTM). **Anais do 5º Simpósio Brasileiro e Encontro Internacional sobre Dor**. São Paulo, p.293, Maio,2001.

- SODERBERG, G.L. & COOK, T.M. Electromyography in Biomechanics. **Physical Therapy**, v.64, n.12, p.1813-1820, 1984.
- SOUCHARD, P. E. **Reeducação Postural Global**, São Paulo: Ícone, 1990.
- SOYTARHAN, A.; ARAS, A. Evaluation of head posture in orthodontic malocclusion. **Turk Ortodont Derg**, V. 3, n1, p.102-6, 1990.
- STEENKS, M.H., DE WIJER, A. **Disfunções da articulação temporomandibular do ponto de vista da Fisioterapia e da Odontologia: diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Santos, p.11-193,1996.
- STISCH-SCHOLTZ, M.; FINK, M. & TSCHERNITSCHKEK, H. Comorbidity of Internal Derangement of the Temporomandibular Joint and Silent Dysfunction of the Cervical Spine. **Journal of Oral Rehabilitation**. V. 30, p.386-391, 2003
- TÜRKER, K.S. Electromyography : some methodological problems and issues. **Physical Therapy**. Alexandria,V.73, n.10, p.698-710, Oct., 1993.
- UEDA et al. Differences in the Fatigue of Masticatory and Neck Muscle Between Male and Female. **J. Oral Rehabil.**, v. 29, p.575-583, 2002.
- VALENTINO, B. ALDI, B.; MELITO, F.; VALENTINO, T. An Electromyographic Study on TMJ Disorders. **Int Rech Sci Stomatol Odontol**, V.44, n.1, p.14-18, 2002.
- WIJER, A **Distúrbios Temporomandibulares e da Região Cervical**. São Paulo: Santos, p.165, 1997.
- YUGAMI, K. YAMASHITA, S.; TAKAHASHI, AI. M.; TAKAHASHI, J. Mandibular positions and jaw closing muscle activity during sleep. **J Oral Rehabil**,V.27, p.697-702, 2000.



- XU, B. et al. Analysis of mandibular movement and functional classifications for malocclusion patients. **Zhonghua Kou Zhi**, V. 34, n.1, p.34-6, 1999.
- ZARB, G. A. CARLSSON, G. E.; SESSLE, B.J.; MOHL., N. D. **Disfunção da articulação Temporomandibular e dos Músculos da Mastigação**. 2 ed. São Paulo: Santos, 2000. 624p.
- ZUNIGA, C.; MIRALLES, R.; MENA, B. et al. Influence of Variation i Jaw Posture on Sternocleidomastoid and Trapezios Elctromyographic Activity. **J Cranio Practice**, V.13, p.157-62, 1995.
- ZWEMER, T.J. **Boucher`s C. D. T.**, ed 3, St Louis, Mosby 109-126, 1993





## **CONSENTIMENTO FORMAL DE PARTICIPAÇÃO**

**Orientador:** Prof. Dr. Fausto Berzin

**Mestranda:** Inaê Caroline Gadotti

**Projeto:** “Análise Postural e Eletromiográfica (EMG) em Indivíduos Portadores de Classes Oclusais de Angle e suas Relações com as Parafunções.

**Objetivos:** O objetivo deste trabalho foi analisar, em grupos de indivíduos com e sem parafunção (apertamento e/ou frendor), a prevalência de maloclusões (classificação de Angle), assim como avaliar o comportamento postural (cabeça e pescoço) e eletromiográfico dos músculos porção anterior do Temporal e Masséter, bilateral, nesses indivíduos.

**Procedimentos:** Inicialmente os indivíduos serão bem instruídos com relação aos objetivos, procedimentos e resultados esperados, considerando suas situações físicas, psicológicas, social e educacional. Então, irão preencher um questionário para dividir a amostra em dois grupos: com parafunção e sem parafunção. Cada um será submetido a uma avaliação odontológica feita por um dentista para subdividir a amostra nas classe oclusais de Angle; uma avaliação fisioterapêutica postural clínica e através do software Alcimagem; e por fim, a análise eletromiográfica dos músculos masséter e temporal, bilateral.

**Desconfortos ou riscos esperados:** No que concerne a presente proposta de pesquisa, esta não apresenta riscos, pois tanto as avaliações realizadas pelo dentista e pela fisioterapeuta, como o exame eletromiográfico (EMG), não são invasivos e indolores, já que a EMG será realizada com eletrodos de superfície. Além disso, serão tomadas todas as precauções necessárias quanto aos procedimentos de avaliação.

**Benefícios:** Estou ciente que essa pesquisa não acarretará benefícios diretos aos voluntários, mas que os meus dados contribuirão para um melhor entendimento do assunto pesquisado.

**Resultados esperados:** Espera-se que a presente pesquisa venha contribuir para uma maior interdisciplinariedade entre fisioterapeutas e dentistas no tratamento de pacientes portadores de disfunção muscular relacionadas às maloclusões e hábitos parafuncionais.

**Esclarecimentos:** O pesquisador assume o compromisso de esclarecer eventuais dúvidas e questionamentos relacionados com os procedimentos da pesquisa; conceder informações atualizadas obtidas durante o estudo, ainda que estas possam interferir na decisão do voluntário em continuar participando. Não haverá despesas por parte do voluntário para participar do experimento. Os dados obtidos durante o trabalho serão mantidos em sigilo, e não poderão ser consultados por outra pessoa, sem minha autorização por escrito. Por outro lado, poderão ser usados para fins científicos, resguardando minha privacidade.

**Retirada do consentimento:** Fica garantida a liberdade do voluntário em retirar o consentimento, deixando de participar do estudo, em qualquer fase de seu desenvolvimento, sem penalização e sem prejuízo ao seu cuidado.

Tendo obtido com clareza e assimilado todas as informações acima citadas:

Comprometo-me a cumprir todo o protocolo do experimento, salvo eventual problema que impeça minha participação.

Mogi das Cruzes, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2002

Responsáveis:

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fausto Berzin

\_\_\_\_\_

Inaê Caroline Gadotti

\_\_\_\_\_

Nome do voluntário

\_\_\_\_\_

RG do voluntário



**TERMO DE COMPROMISSO DOS PESQUISADORES RESPONSÁVEIS**

Nós, Fausto Bérzin (orientador) e Inaê Caroline Gadotti (orientanda), responsáveis pela pesquisa denominada "Análise Postural e Eletromiográfica (EMG) em Indivíduos Portadores de Classes Oclusais de Angle e suas Relações com as Parafunções", assumimos o compromisso de cumprir os termos da resolução n.196/96, de 10 de Outubro de 1996, do conselho Nacional de saúde, do Ministério da Saúde. Comprometemo-nos a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceitamos as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.

São Carlos, 05 de Março de 2002

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fausto Berzin

\_\_\_\_\_  
Inaê C. Gadotti





## FICHA DE AVALIAÇÃO

### IDENTIFICAÇÃO

NOME: \_\_\_\_\_

SEXO: F( ) M( ). data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

DATA DE NASC: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_. IDADE: \_\_\_\_ anos. Raça: \_\_\_\_\_.

ESTADO CIVIL: solteiro( ) casado( )

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

BAIRRO: \_\_\_\_\_ .COMPL. \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_. CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

FONE: res. ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ outros. \_\_\_\_\_

Cel: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Jornada de estudo \_\_\_\_\_ h.

Faz atividade física : \_\_\_\_\_.

### HISTÓRIA:

➤ Range os dentes? sim ( ) não ( )

diurno ( ) noturno ( )

➤ Aperta os dentes? sim ( ) não ( )

diurno ( ) noturno ( )

Quanto tempo? \_\_\_\_\_

Dor na musculatura mastigatória: ( ) temporal ( ) masséter

➤ Cansaço muscular ao acordar ( )

- Dificuldade de abrir a boca ( )
  - Tem cefaléias? sim ( ) não ( )
  - Em qual região? \_\_\_\_\_
  - Tem dor de ouvido? sim ( ) não ( )
  - Apresenta dor na cervical? sim ( ) não ( )
  - Tipo de alimentação? \_\_\_\_\_.
  - Mastiga bem os alimentos? sim ( ) não ( )
  - Tem predomínio de mastigação em qual hemi-arcada? D ( ) E ( ) ou mastiga bilateral alternado ( )
  - É uma pessoa tensa? sim ( ) não ( )
  - É fumante? sim ( ) não ( )
  - Roe unhas? sim ( ) não ( )
  - Masca goma? sim ( ) não ( )
  - Apresenta:
- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Artrite ( )             | Artrite reumatóide ( )   |
| Artrose ( )             | Febre reumática ( )      |
| Hipertensão ( )         | Arterial Cardiopatia ( ) |
| Marcapasso cardíaco ( ) | Diabetes ( )             |
| Doença da tireóide ( )  | Labirintite ( )          |
| Gastrite ( )            | Epilepsia ( )            |
| Problemas de surdez ( ) | Tensão pré menstrual ( ) |
| Dores nos dentes ( )    | Insônia ( )              |
- Sofre de alguma doença? sim( ) não ( )
  - Qual (s)? \_\_\_\_\_
  - Há quanto tempo? \_\_\_\_\_
  - Está fazendo uso de algum medicamento? sim( ) não ( )
  - Tipo : \_\_\_\_\_ Qual: \_\_\_\_\_
  - Dorme de boca aberta? sim ( ) não ( )
  - Tem insônia ? sim( ) não ( )
  - Quanto dorme? \_\_\_\_\_
  - Dorme em qual posição? DD ( ) DLD ( ) DLE ( ) DV ( )

**Exame Físico**

**Inspeção visual:**

**Palpação:**

ATM:

	Dor	Direito	Esquerdo
Temporal		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Masseter		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATM		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Amplitude de Movimento:**

ATM:

1 - hiper mobilidade;                      2 - hipomobilidade;                      3 - normal

	medida em mm	realiza s/ dor	realiza c/ dor	resistido
Abertura da boca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lateralização D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lateralização E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conclusão final :		1	2	3

**MOVIMENTO CONDILAR**

	COM DESVIO PARA D	COM DESVIO PARA E	COM DEFLEXÃO PARA D	COM DEFLEXÃO PARA E
Abertura da boca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
côndilo D mov. +	<input type="checkbox"/>			
côndilo E mov. +	<input type="checkbox"/>			



## FICHA DE COLETA

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

arquivo: \_\_\_\_\_

Range os dentes	sim		não	
Aperta os dentes	sim		não	

Grupo:

Normal	Parafunção

Classe oclusal	
----------------	--

Anteriorização de cabeça	sim		Discreta		Não	
--------------------------	-----	--	----------	--	-----	--

Medida Alciagem	
-----------------	--

EMG (RMS)

TD	MD	TE	ME

### ***PADRÃO EMG***

Padrão cruzado	TD/MD		TE/ME	
Padrão invertido				

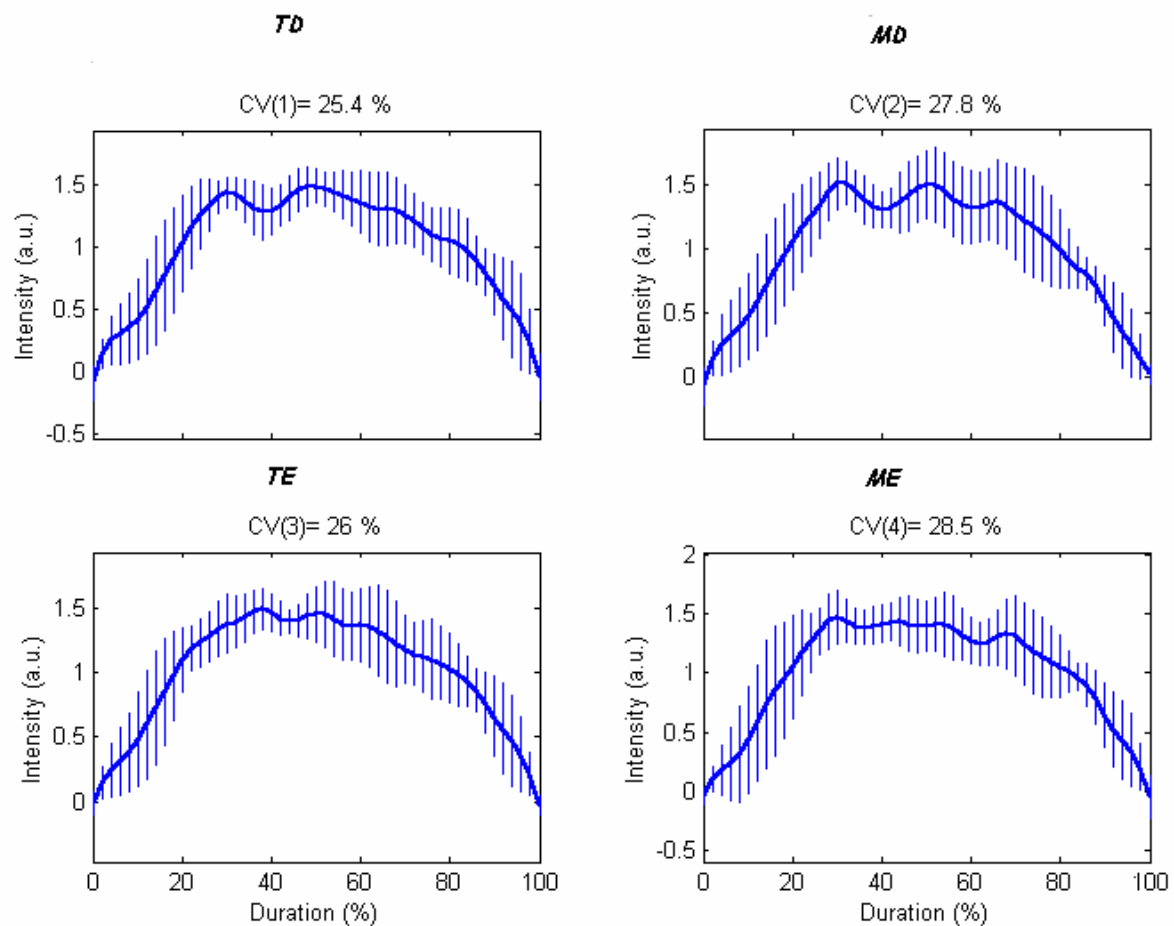






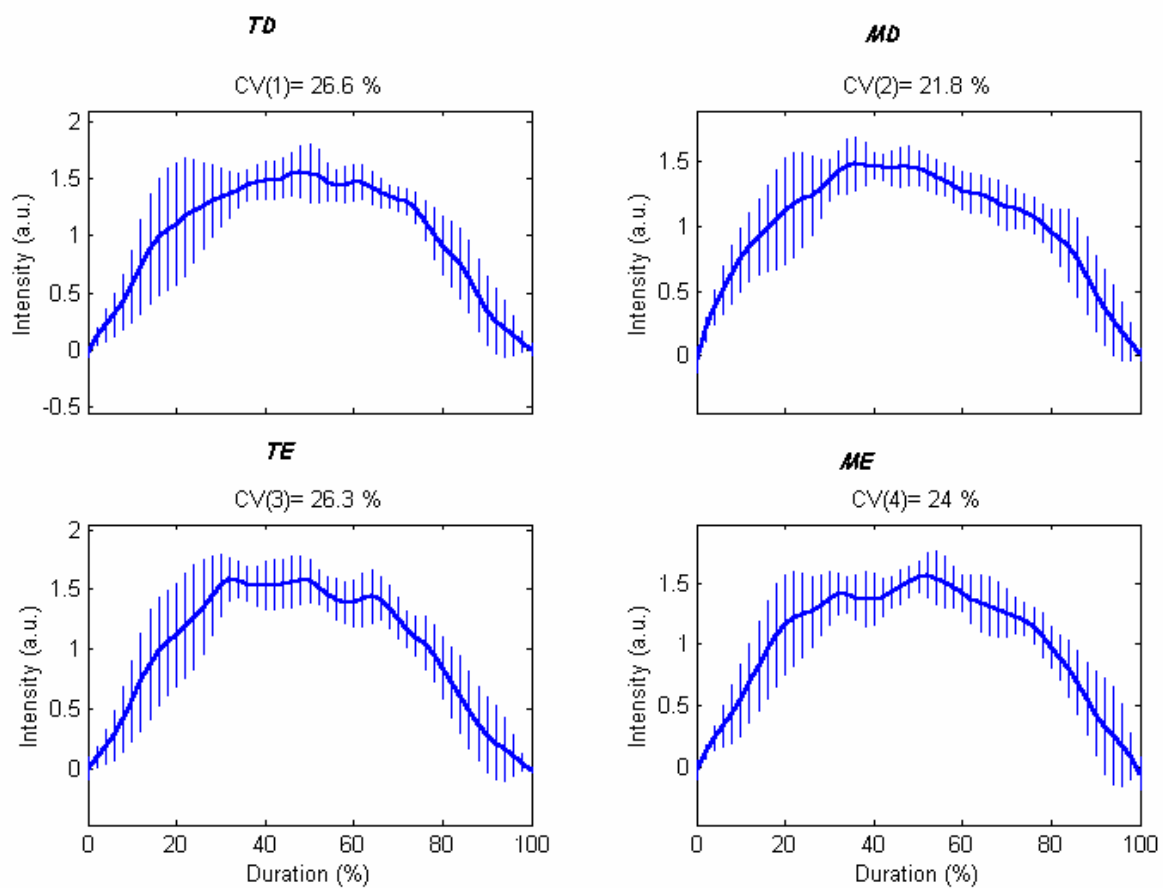


**Padrão Eletromiográfico dos Músculos temporal e masseter, bilateral, durante a mastigação isotônica bilateral após tratados pela função Biônica-Matlab, e representa a média, desvio padrão e o coeficiente de variação de 10 repetições dos 10 períodos de atividade mastigatória (exemplo de um voluntário do grupo 1)**





**Padrão Eletromiográfico dos Músculos temporal e masseter, bilateral, durante a mastigação isotônica bilateral após tratados pela função Biônica-Matlab, e representa a média, desvio padrão e o coeficiente de variação de 10 repetições dos 10 períodos de atividade mastigatória (exemplo de um voluntário do grupo 2)**





Modelo da função Biônica (versão 3.0) do programa Matlab (versão 6.1) utilizada para a retificação e normalização do sinal eletromiográfico, e análise do CV, Md e SD dos valores de RMS.

The image shows a software window titled "Bionica 4.0" with a standard Windows-style title bar. The interface is organized into a grid of settings. At the top, there are two buttons: "Load preferences" and "Save preferences". The main area consists of several rows, each with a green button on the left and a corresponding control area on the right. The rows are: "With time column" (empty), "High-pass filter" (Columns:  All, Cut-off frequency (Hz):  All), "Low-pass filter" (Columns:  All, Cut-off frequency (Hz):  All, Method:  Mean,  Peak,  External value), "No 2nd normalization" (empty), "Time base" (Interpolation step:  All), and "All plots in one figure" (empty). At the bottom, there are three buttons: "HELP", "EXIT", and "RUN".

Option	Configuration
With time column	
High-pass filter	Columns: <input checked="" type="radio"/> All Cut-off frequency (Hz): <input type="text" value="10"/>
No offset remover	
Rectification	Columns: <input checked="" type="radio"/> All
Low-pass filter	Columns: <input checked="" type="radio"/> All Cut-off frequency (Hz): <input type="text" value="10"/>
No 2nd low-pass filter	
No extremity selection	
Normalization	Columns: <input checked="" type="radio"/> All Method: <input checked="" type="radio"/> Mean, <input type="radio"/> Peak, <input type="radio"/> External value
No 2nd normalization	
Time base	Interpolation step: <input type="text" value="2"/>
CV: Mean, SD	Columns: <input checked="" type="radio"/> All
All plots in one figure	

Buttons at the bottom: HELP, EXIT, RUN



## Parecer do Comitê de Ética



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
PRÓ - REITORIA DE PÓS - GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COORDENADORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar, registrado no CONEP/Conselho Nacional de Saúde, pelo ato de 18 de março de 1997, DELIBEROU aprovação sem restrições o projeto com protocolo nº 023/2002 e título: "**ANÁLISE POSTURAL (CABEÇA E PESCOÇO) E ELETROMIOGRÁFICA (EMG) DOS MÚSCULOS TEMPORAL E MASSÉTER, BILATERAL, EM INDIVÍDUOS COM PARAFUNÇÃO, PORTADORES DE CLASE II DE ANGLE**" com orientação do Prof. Dr. Fausto Bérzin.

São Carlos, 05 de abril de 2002.

  
Prof. Dr. Vilmar Baldissera  
Presidente da Comissão de Ética





### Análises de significância para os valores de RMS normalizados para cada Músculo entre os grupos 1 e 2, e entre as classes I, II e III.

Tabela 1. Análise da variância para a variável TD (dados transformados).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p-valor
Grupo	1	0,00599835	0,00599835	0,12	0,7356
Classe	2	0,04915470	0,02457735	0,48	0,6260
Grupo*classe	1	0,05467847	0,05467847	1,06	0,2119
Resíduo	29	1,49696834	0,05161960		
Total	33	1,58690880			

R-Square	C.V.	Root MSE	TD Mean
0,056677	1,550484	0,22719947	14,65345600

Analisando a variável TD, nota-se que não existe diferença significativa na interação Grupo\*Classe. Também nota-se que não houve efeito significativo de Grupo e Classe. Mesmo assim, foi feito um teste de Tukey para verificar uma possível significância entre os efeitos de Grupo e Classe. Os resultados constam das Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Teste de Tukey para grupos ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados).

Grupo	Média	Teste
1	14,660	A
2	14,632	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Tabela 3. Teste de Tukey para classes ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados).

Classe	Média	Teste
1	14,662	A
2	14,817	A
3	14,602	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5%

pelo teste de Tukey.

Desse modo, vê-se que não houve diferença significativa quando se compara Grupos e Classes para os dados transformados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Análise da variância para a variável MD (dados transformados).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p-valor
Grupo	1	0,00002746	0,00002746	0,11	0,7378
Classe	2	0,00022774	0,00011387	0,47	0,6273
Grupo*classe	1	0,00025121	0,00025121	1,05	0,3150
Resíduo	29	0,00696776	0,00024027		
Total	33	0,00738141			

R-Square                      C.V.                      Root MSE                      MD Mean  
0,056040                      0,577395                      0,01550056                      2,68456762

Analisando a variável MD, nota-se novamente que não existe diferença significativa na interação Grupo\*Classe. Também nota-se que não houve efeito significativo de Grupo e Classe. Mesmo assim, foi feito um teste de Tukey para verificar uma possível significância entre os efeitos de Grupo e Classe. Os resultados constam das Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Teste de Tukey para grupos ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Grupo	Média	Teste
1	2,685	A
2	2,683	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Tabela 6. Teste de Tukey para classes ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Classe	Média	Teste
1	2,6852	A
2	2,6864	A
3	2,6810	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Desse modo, vê-se que não houve diferença significativa quando se compara Grupos e Classes para os dados transformados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7. Análise da variância para a variável TE (dados transformados).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p-valor
Grupo	1	0,00002746	0,00002746	0,11	0,7378
Classe	2	0,00022774	0,00011387	0,47	0,6273
Grupo*classe	1	0,00025121	0,00025121	1,05	0,3150
Resíduo	29	0,00696776	0,00024027		
Total	33	0,00738141			

R-Square                      C.V.                      Root MSE                      TE Mean  
 0,056040                      0,577395                      0,01550056                      2,68456762

Analisando a variável TE, nota-se novamente que não existe diferença significativa na interação Grupo\*Classe. Também nota-se que não houve efeito significativo de Grupo e Classe. Mesmo assim, foi feito um teste de Tukey para verificar uma possível significância entre os efeitos de Grupo e Classe. Os resultados constam das Tabelas 8 e 9.

Tabela 8. Teste de Tukey para grupos ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Grupo	Média	Teste
1	2,685	A
2	2,683	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Tabela 9. Teste de Tukey para classes ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Classe	Média	Teste
1	2,685	A
2	2,686	A
3	2,681	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Desse modo, vê-se que não houve diferença significativa quando se compara Grupos e Classes para os dados transformados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10. Análise da variância para a variável ME (dados transformados).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p-valor
Grupo	1	0,00002746	0,00002746	0,11	0,7378
Classe	2	0,00022774	0,00011387	0,47	0,6273
Grupo*classe	1	0,00025121	0,00025121	1,05	0,3150
Resíduo	29	0,00696776	0,00024027		
Total	33	0,00738141			

R-Square	C.V.	Root MSE	ME Mean
0,056040	0,577395	0,01550056	2,68456762

Analisando a variável ME, nota-se novamente que não existe diferença significativa na interação Grupo\*Classe. Também nota-se que não houve efeito significativo de Grupo e Classe. Mesmo assim, foi feito um teste de Tukey para verificar uma possível significância entre os efeitos de Grupo e Classe. Os resultados constam das Tabelas 8 e 9.

Tabela 11. Teste de Tukey para grupos ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Grupo	Média	Teste
1	2,685	A
2	2,683	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Tabela 12. Teste de Tukey para classes ao nível de 5% de probabilidade (dados transformados)

Classe	Média	Teste
1	2,685	A
2	2,686	A
3	2,681	A

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Desse modo, vê-se que não houve diferença significativa quando se compara Grupos e Classes para os dados transformados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.