

Cynthia Bicalho Borini

**Análise eletromiográfica de músculos
mastigatórios: variabilidade e
influência da ansiedade**

Electromyographic analysis of
masticatory muscles: variability and
influence of anxiety

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba, da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do Título de Doutor
em Biologia Buco-Dental.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

PIRACICABA
2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

B644a Borini, Cynthia Bicalho.
Análise eletromiográfica de músculos mastigatórios:
variabilidade e influência da ansiedade. / Cynthia Bicalho Borini. --
Piracicaba, SP: [s.n.], 2008.

Orientador: Fausto Bérzin.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Eletromiografia. 2. Músculo masseter. 3. Músculo temporal.
I. Bérzin, Fausto. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Electromyographic analysis of masticatory muscles: variability and influence of anxiety

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Electromyography. 2. Masseter muscle. 3. Temporal muscle

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Doutor em Biologia Buco-Dental

Banca Examinadora: Fausto Bérzin, Cristiane Rodrigues Pedroni, Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa, Simone Cecílio Hallak Regalo, Mirian Hideko Nagae

Data da Defesa: 25-11-2008

Programa de Pós-Graduação em Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 25 de Novembro de 2008, considerou a candidata CYNTIA BICALHO BORINI aprovada.

PROF. DR. FAUSTO BERZIN

PROFa. DRa. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

PROFa. DRa. ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA

PROFa. DRa. SIMONE CECILIO HALLAK REGALO

PROFa. DRa. MIRIAN HIDEKO NAGAE

**Deus é alguém em quem confio minha vida e o esperar.
Agradeço à Ele mais esta conquista em minha vida.**

**Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Fausto Bérzin, um
verdadeiro sábio que não condena nem destrói, apenas
educa e transforma seus alunos.
Vou levar muito do senhor comigo na esperança de deixar
um pouco de mim com o senhor.**

Agradeço à minha FAMÍLIA pelo amor, carinho e incentivo.

“Pouco importam as quedas, o essencial é levantar, continuar a caminhada consciente de suas possibilidades e de seus limites”.

La Mothe

**Agradeço à minha amiga Crisi, por estar sempre por perto.
Graça muito obrigada pela ajuda.
Agradeço às minhas amigas Maise, Cláudia, Mirian, Lucielma pelos momentos felizes
e inesquecíveis que passamos juntas, vou sentir saudades...
Agradeço também aos amigos, Lili, Lilian, César, Daniela, Fernanda, Carla, Fabiana,
Patricícia, Felipe, Cristiano, Sakai, Camila, Roberta e Rosário, que em algum
momento durante a pós-graduação estiveram comigo.
Marcelo, muito obrigada pela paciência e atenção.**

“Não posso acreditar que uma pessoa sem amigos possa ser perfeita”.

R. Voillaume

**Agradeço à Joelma, Kênia, Suzete, Érica, Raquel, Tatiane e ao João pela atenção que
tiveram comigo nos momentos que precisei.**

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro.

“A maneira com que se dá, vale muito mais do que aquilo que se dá”.

Corneille

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade interdias e intradias dos valores dos registros eletromiográficos, da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal e a relação destes registros com o fator emocional, ansiedade, em três dias distintos de coleta. Foram selecionadas 16 voluntárias livres da presença de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, diagnosticadas de acordo com o Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD). Medidas cefalométricas em telerradiografias em norma lateral foram utilizadas para classificá-los de acordo com a relação de bases ósseas maxilo-mandibular em Classe I e II e com relação às dimensões verticais da face em tipo facial distinto, mesofacial e dolicofacial. Para a mensuração da ansiedade, foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). O exame eletromiográfico foi realizado utilizando o eletromiógrafo Myosystem Br1[®] de 12 canais, com 12 bites de resolução e ganho de até 50 vezes, frequência de amostragem de 4.000 Hz, com eletrodos bipolares passivos acoplados a um pré-amplificador com ganho fixo de 20 vezes. Durante este foram realizadas as atividades de mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária em máxima intercuspidação em três dias distintos com intervalo de uma semana entre eles e três repetições em cada dia. Os sinais eletromiográficos foram processados, normalizados e em seguida, foram calculadas as variáveis instante máximo (Imax) e tempo de ativação (ON) para a análise da atividade elétrica dos músculos avaliados durante as tarefas por uma rotina do software Matlab versão 5.3. Como resultado, houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte superficial do músculo masseter direito na atividade de mastigação habitual em diferentes dias de coleta ($p=0,02$). Durante a mastigação bilateral simultânea houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte anterior do músculo temporal direito nas diversas repetições ($p=0,03$). Dada a variabilidade apresentada por estes músculos, existe a necessidade de se avaliar os registros eletromiográficos tanto na mastigação habitual quanto na mastigação bilateral simultânea da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em mais de uma sessão e mais de uma repetição no mesmo dia. Em relação à ansiedade, os resultados

mostraram uma associação inversa entre a variável tempo de ativação e os níveis de ansiedade-traço durante as duas atividades e uma associação direta entre a variável instante máximo e os níveis de ansiedade-traço durante as duas atividades. Apenas a parte anterior do músculo temporal apresentou, durante a mastigação habitual, uma relação direta entre a variável instante máximo com a ansiedade-estado e, durante a mastigação bilateral simultânea, a variável tempo de ativação foi que mostrou uma relação inversa para o mesmo músculo. Conclui-se que a ansiedade-traço e estado podem influenciar em registros eletromiográficos mesmo em situações não experimentais.

Palavras-chave: Eletromiografia, Variabilidade, Músculos mastigatórios, Ansiedade.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the interday and intraday variability in the values of electromyographic recordings of the superficial part of the masseter muscle and anterior part of the temporal muscle. Besides, it also purposed to verify the relationship of these recordings with the emotional factors, anxiety, at three different days of data collection. Sixteen volunteers, free of signs and symptoms of temporomandibular disorder, according to the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) were selected. Cephalometric measurements in lateral telerradiographs were used to classify the subjects into Class I and II, according to the relationship of maxillo-mandibular bone bases and regarding considering the vertical dimensions of the face into distinct mesofacial and dolico-facial types. To measure anxiety, the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was used. The electromyographic exam was carried out with Myosystem Br 1[®] electromyograph of 12 channels, with a resolution of 12 bites and gain up to 50 times, sampling frequency of 4000 Hz, bipolar passive electrodes coupled to a pre-amplifier with 20 times gain. The tasks of simultaneous bilateral chewing, habitual chewing and voluntary contraction in maximum intercuspitation were performed, at three different days, with interval of one week among them, and three repetitions on each day. The electromyographic signals were processed and normalized, and then the electrical activity of assessed muscles during the tasks were calculated through the instant maximum (Imax) and the time of activation (ON) the software Matlab version 5.3. As results, there was a variability between the comparison of the average of variable ON of the right masseter muscle in the habitual chewing on the various days of collection ($p=0.02$). While evaluating simultaneous bilateral chewing variability between the comparison of the average of variable ON of the anterior part of the right temporal muscle in the various repetitions ($p=0.03$). Given the variability shown by these muscles, there is a need to evaluate the electromyographic records both in habitual chewing and in the simultaneous bilateral chewing of these muscles in more than one session and more than one repetition. Regarding to anxiety, the results showed a reverse association between the variable activation time and the levels of trait-anxiety during the two tasks, and a direct association between the variable Imax and the levels of trait-anxiety

during the two tasks. Only the anterior part of the temporal muscle during habitual chewing presented a direct relationship between the variable I_{max} and state-anxiety; and during simultaneous bilateral chewing the variable ON showed a reverse relationship for the same muscle. Thus it was concluded that the trait and state anxiety can influence electromyographic records, even in non-experimental situations.

Key Words: Electromyography, Variability, Masticatory Muscles, Anxiety.

LISTA DE ABREVIATURAS

EMG – Eletromiografia

sEMG – Eletromiografia de superfície

RDC/TMD – Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares

SNA – Interação da linha SN NA. Define a posição da maxila em relação à base do crânio, no sentido anteroposterior.

SNB – Interação das linhas SN ND. Define a posição de mandíbula em relação a base do crânio, no sentido anteroposterior.

ANB – Formados pelas linhas NA NB. Diferença matemática entre SNA e SNB.

Estabelece a relação normal da maxila e da mandíbula através do ponto N.

AO-BO – medida linear sobre o plano oclusal funcional

FMA – Ângulo formado pelo plano horizontal de Frankfurt e o plano mandibular

SN-GoGn – Estabelecido pela linha SN e plano Mandibular e plano mandibular (GO GN).

Define o comportamento da base mandibular em relação à base do crânio. Significa dizer se há uma predominância de crescimento vertical ou horizontal.

ArGo-Me – Formado pela união das linhas AR-GO e GO-ME. Este Ângulo define a morfologia da mandíbula, como se relacionam o ramo e corpo.

Hz – Hertz

Ag/AgCl – Prata/Cloreto de prata

CIVM – Contração voluntária em máxima intercuspidação

CV – Coeficiente de variação

ON – Período de ativação

Imax – Instante máximo

ms – milisegundos

D – Direito

E – Esquerdo

IDATE – Inventário de Ansiedade Traço-Estado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 CAPÍTULO 1: <i>Análise da variabilidade do exame eletromiográfico</i>	7
3 CAPÍTULO 2: <i>Análise da influência da ansiedade sobre o sinal eletromiográfico</i>	30
4 CONCLUSÃO	49
5 REFERÊNCIAS	50
6 ANEXOS	51
ANEXO 1	51
ANEXO 2	52
ANEXO 3	53
ANEXO 4	57
ANEXO 5	59
ANEXO 6	60

1 - INTRODUÇÃO

Com o aumento da importância da prática baseada na evidência, pesquisadores e clínicos estão interessados em avaliações objetivas de valor e efetividade em reabilitações e técnicas de tratamento. Estas avaliações objetivas podem ser representadas pela precisão das medidas nos resultados de pesquisas e ou resultados de tratamentos. Medida é o ato ou processo que permite uma comparação quantitativa dos resultados. Entretanto, a utilidade de medidas na pesquisa clínica e na decisão de uma avaliação objetiva, faz o processo ser dependente do ponto no qual se pode confiar nos dados como indicador preciso e significativo de comportamento (Gadotti *et al.*, 2006).

Na última década grandes esforços foram realizados para o desenvolvimento de uma técnica não invasiva, para avaliação do desempenho dos músculos mastigatórios com a possibilidade de distinguir entre condições saudáveis e patológicas, através da intensidade da atividade muscular como uma variável discriminante (Hidaka *et al.*, 1999).

Os primeiros relatórios descrevendo o uso da eletromiografia de superfície (sEMG) na odontologia foram publicados em 1950. Desde então o interesse neste assunto tem fluído durante os anos (Moyers, 1950). Recentes revisões confirmam um significativo crescimento, nas últimas décadas, de estudos que têm utilizado a eletromiografia de superfície com o intuito de investigar e analisar função muscular (Basmajian & De Luca, 1985; Soderberg & Knutson, 2000).

A eletromiografia (EMG) é empregada como um instrumento cinesiológico para estudo da função muscular. É extensamente utilizada no estudo da atividade muscular e no estabelecimento do papel de diversos músculos em atividades específicas (Portney & Roy, 2004). Na pesquisa clínica de várias especialidades, a eletromiografia cinesiológica tem se constituído um importante instrumento para a investigação das alterações que acometem a musculatura em geral, revelando dados de quando e como um músculo é ativado, determinando ainda a coordenação ou desequilíbrio dos músculos envolvidos no estudo do movimento (Pedroni, 2003).

Entre os principais objetivos que indicam a utilização deste procedimento, pode-se indicar a avaliação da coordenação do movimento, o estabelecimento de padrões

comparativos entre situações, a determinação dos padrões de recrutamento para grupos musculares selecionados e respostas em situação de fadiga (Avila *et al.*, 2002).

Eletromiogramas são registros extracelulares das mudanças de voltagem tomadas de dentro ou da superfície de músculos (Gans & Gorniak, 1980). Na sEMG os potenciais eletromiográficos podem ser diretamente coletados na pele sobre o ventre muscular de forma não invasiva e não perigosa (Ferrario *et al.*, 2004).

No entanto, um importante problema referente à análise e interpretação dos sinais eletromiográficos tem sido relatado por grande parte dos pesquisadores, que reconhecem os consideráveis graus de variabilidade da medida. Essa variabilidade pode ocorrer quando se avaliam sinais de diferentes sujeitos, diferentes músculos e em diferentes dias, podendo causar inclusive um negativo impacto do ponto de vista da confiabilidade e da validade dos dados registrados (Solomonow *et al.*, 1990; De Luca, 1997).

Qualquer variável do sinal eletromiográfico, computada em cima de um intervalo de tempo, é uma estimativa do verdadeiro valor desta variável com associadas discrepâncias e influências, as quais dependem do comprimento da janela e do cálculo utilizado. Uma característica específica do sinal pode de fato ser indicada por um número ou diferentes cálculos. Diferentes cálculos da mesma característica usualmente apresentam propriedades diferentes, algumas podem mostrar uma baixa discrepância, outras discrepâncias maiores. Uma variável do sinal é o valor ou a quantidade física que pode ser computada, informada e transmitida em forma numérica e que possa mudar como uma função no tempo, como a voltagem, frequência, velocidade, demora, etc. A variável é estimada de um intervalo de tempo de comprimento finito (Farina & Merletti, 2000).

Movimentos mandibulares em associação com a atividade muscular durante a mastigação têm sido descritos em numerosos estudos usando diferentes tipos de métodos eletromiográficos (Lassauzay *et al.*, 2000). Entretanto, padrões de mastigação individual variam amplamente entre (Gibbs *et al.*, 1982) e no próprio sujeito (Feine *et al.*, 1988).

Informações eletromiográficas podem variar com o passar do tempo devido à variação na atividade muscular ou erros metodológicos (Dahlström *et al.*, 1989).

Cecere *et al.* (1996) justificam terem encontrado variabilidade em coletas feitas em momentos diferentes, pelo fato da primeira coleta ter sido feita pela manhã, antes dos

sujeitos iniciarem suas atividades de trabalho e a terceira coleta ter sido realizada no fim de um dia estressante de trabalho. O tempo de intervalo pode ter resultado em mudanças das condições psicológicas e variações fisiológicas da atividade muscular.

Enquanto a utilidade da sEMG tem sido debatida, poucos estudos oferecem informações que ajudam no entendimento do papel da sEMG na prática odontológica. De fato a confiabilidade do diagnóstico e a validade da sEMG, assim como o seu valor terapêutico têm sido questionados (Gans & Gorniak, 1980; Castroflorio *et al.*, 2005; Klasser *et al.*, 2006).

1.1 - Revisão de Literatura

1.1.1 - Variabilidade / Eletromiografia

Apesar do uso difundido da eletromiografia (EMG) em odontologia, a confiabilidade dos registros eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal não apresenta um consenso geral (Castroflorio *et al.*, 2005).

A variabilidade na atividade eletromiográfica, genuína ou metodológica em músculos da mastigação em diferentes graus de contração e também a origem da variação, foi investigada por Dahlström *et al.* (1989). Estes autores observaram que a análise da variância da atividade EMG do músculo masseter na posição de repouso mostrou significativa diferença entre sujeitos, mas não entre registros feitos na mesma sessão ou entre sessões no mesmo ou em dias diferente. A mesma análise para mordidas suaves mostrou significativa diferença entre sujeitos e entre sessões no mesmo dia, mas não entre diferentes dias. A análise para máxima mordida também mostrou diferença significativa entre os sujeitos, mas não em sessões durante o mesmo ou entre dias diferentes.

Em coletas feitas no mesmo dia durante mastigação habitual, Cecere *et al.* (1996) encontraram uma diferença significativa entre as médias dos registros eletromiográficos quando compararam a primeira e a terceira coleta, com intervalo entre elas de sete horas ($p < 0,05$). A diferença das médias entre a primeira e a segunda coleta, realizadas com intervalo de uma hora entre elas, também se apresentou significativa ($p <$

0,01). Quando comparadas às diferenças das médias entre a primeira e a terceira coleta e a primeira e a segunda coleta, a primeira comparação foi significativamente maior.

Lassauzay *et al.* (2000) avaliaram os músculos masseter e parte anterior do temporal durante a mastigação em quatro sessões com intervalo de uma semana entre elas. Mudanças ao longo da seqüência mastigatória foram observadas, o trabalho muscular diminuiu continuamente do primeiro ao último ciclo mastigatório. Não houve diferença significativa entre as médias eletromiográficas das repetições dentro das sessões. Notaram-se diferenças entre as sessões onde o trabalho muscular aumentou da primeira a segunda sessão.

Ferrario *et al.* (2004) analisaram a variação dos potenciais eletromiográficos em duas sessões separadas pelo intervalo de duas semanas nos músculos masseter e parte anterior do temporal. Encontraram variabilidade em ambas as sessões entre os sujeitos e a variabilidade entre as duas sessões teve a mesma magnitude que a variabilidade na mesma sessão.

A análise de sinais eletromiográficos obtidos dos músculos masseter e parte anterior do temporal durante posição de repouso mandibular em duas sessões diferentes mostrou que a reprodução destes sinais é possível (Paesani *et al.*, 1994; Castroflorio *et al.*, 2006).

Um alto desvio padrão, relativo às médias dos registros eletromiográficos não foram encontrados nos valores normalizados, quando Saifuddin *et al.* (2001) comparam as médias de duas sessões com intervalo de uma semana, dos músculos masseter e parte anterior do temporal.

1.1.2 - Ansiedade / Eletromiografia

No espectro normal das experiências humanas a ansiedade é um estado emocional transitório com componentes psicológicos e fisiológicos, ou seja, condição do organismo humano que é caracterizada por sentimentos desagradáveis de tensão e apreensão, conscientemente percebidos, e por um aumento na atividade do sistema nervoso autônomo, sendo motivadora do desempenho individual (Andrade & Gorenstein, 1998).

Distúrbios psicossomáticos podem se manifestar quando o organismo sofre de ansiedade ou estresse. O estresse é o desenvolvimento de um antagonismo entre um agressor e a resistência que lhe é oferecida pelo corpo. O estresse é a resposta à taxa de desgaste do corpo. A ansiedade é como o indivíduo se relaciona com o estresse, o aceita e interpreta. O estresse é um ponto intermédio no caminho para a ansiedade, é uma parte da situação de ameaça, e quando queremos nos referir ao todo o termo ansiedade é empregado (Sousa *et al.*, 2004).

Ansiedade pode ser conceituada como uma advertência ao sistema biológico, preparando o corpo para reagir mental ou fisicamente a uma situação potencialmente perigosa. Na ansiedade normal, o indivíduo aumenta sua tensão muscular e as atividades do sistema nervoso simpático e, em menor escala, as do parassimpático (Hoehn-Saric, 2000).

A distinção entre ansiedade- estado e ansiedade- traço precisa ser feita, pois uma está relacionada a um momento determinado e a outra a uma característica do indivíduo. O estado de ansiedade é tido como um estado emocional transitório, podendo ter sua intensidade variada de acordo com o perigo percebido. O traço de ansiedade refere-se a diferença individual de reagir a situações percebidas como ameaçadoras, sua intensidade permanece mais constante, sendo menos sensível a mudanças decorrentes das situações ambientais (Andrade & Gorenstein, 1998).

Vários estudos experimentais têm confirmado que estresse mental ou fatores cognitivos podem aumentar a atividade eletromiográfica, sendo parte da resposta geral deste estresse (Lundberg *et al.*, 1999; Rissén *et al.*, 2000). Do ponto de vista do comportamento, quando movimentos são executados seguindo exposição a estímulos emotivos, circuitos defensivos ativos resultam em movimentos voluntários mais rápidos (Coombes *et al.*, 2006).

A interpretação dos resultados de alguns estudos tem indicado que o estresse emocional causa aumento da atividade muscular (Ruf *et al.* 1997; Lassauzay *et al.* 2000; Tsai *et al.* 2002).

Também analisando os músculos masseter, temporal e ainda os supra-hióideos de universitários Tsai *et al.* (2002), observaram que tarefas estressantes laboratoriais induzem um aumento da atividade EMG.

Rissén *et al.* (2000) encontraram uma correlação significativa entre a média da atividade eletromiográfica e os resultados no índice de estresse negativo (estressado, exausto, tenso) durante o trabalho de caixas de supermercado.

Formas de tratamento para problemas neuromusculares orofacial são baseadas na hipótese de que a hiperatividade muscular devido ao estresse psicológico é um fator chave na etiologia (Rugh, 1981).

1.1.3. – PROPOSIÇÕES

1 - Avaliar a variabilidade entre sinais eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal, coletados em três sessões feitas em dias separados entre si pelo período de uma semana (Interdia).

2 - Avaliar a variabilidade entre sinais eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal, coletados em três repetições no mesmo dia, em três dias de coleta (Intradia).

3 - Verificar a necessidade de coletas eletromiográficas repetidas em dias diferentes e em uma mesma sessão.

4 - Investigar a influência do fator psicológico não experimental (ansiedade) sobre os registros eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em três coletas feitas em dias diferentes.

2 - CAPITULO 1

Análise da variabilidade do exame eletromiográfico de músculos mastigatórios.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade interdias e intradias dos valores dos registros eletromiográficos, da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal. Foram selecionadas 16 voluntários livres da presença de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, O exame eletromiográfico foi realizado utilizando o eletromiógrafo Myosystem Br 1[®]. Foram realizadas as atividades de mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária em máxima intercuspidação em três dias distintos com intervalo de uma semana entre eles e três repetições em cada dia. Foram calculadas as variáveis tempo de ativação (ON) e instante máximo (Imax) para a análise da atividade elétrica destes músculos durante as tarefas. Houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte superficial do músculo masseter direito na atividade de mastigação habitual em diferentes dias de coleta ($p=0,02$). Durante a mastigação bilateral simultânea houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte anterior do músculo temporal direito nas diversas repetições ($p=0,03$). Dada a variabilidade apresentada por estes músculos, existe a necessidade de se avaliar os registros eletromiográficos durante as duas atividades destes músculos em mais de uma sessão e mais de uma repetição no mesmo dia.

Palavras-chave: Eletromiografia, Variabilidade, Músculos mastigatórios.

Variability in Electromyography Examination of masticatory muscles.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the interday and intraday variability in the values of electromyographic records of the superficial part of the masseter and anterior part of the temporal muscles. Sixteen volunteers, free of signs and symptoms of temporomandibular disorder, were selected. The electromyographic exam was performed by means of the Myosystem Br 1[®]. The EMG recordings were collected during tasks of simultaneous bilateral chewing, habitual chewing and voluntary contraction in maximum intercuspitation at three different days, with an interval of one week among them, and three repetitions on each day. The variables time of activation (ON) and maximum instant (Imax) variables were calculated to analyze the electrical activity of these muscles during the tasks. As results, there was a variability between the comparison of the average of variable ON of the right masseter muscle during habitual chewing at the various days of collection ($p=0.02$). While there was a simultaneous bilateral chewing variability between the comparison of the average of variable ON of the anterior part of the right temporal muscle in the various repetitions ($p=0.03$). Given the variability shown by these muscles, there is a need to evaluate the electromyographic records during the both tasks of these muscles in more than one session and more than one repetition at the same day.

Key Words: Electromyography, Variability, Masticatory Muscles.

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da importância da prática baseada na evidência, pesquisadores e clínicos estão interessados em avaliações objetivas de valor e efetividade em reabilitações e técnicas de tratamento. Estas avaliações objetivas podem ser representadas pela precisão das medidas nos resultados de pesquisas e ou resultados de tratamentos. Medida é o ato ou processo que permite uma comparação quantitativa dos resultados. Entretanto, a utilidade de medidas na pesquisa clínica e na decisão de uma avaliação objetiva faz o processo ser dependente do ponto no qual se pode confiar nos dados como indicador preciso e significativo de comportamento e atributo [15].

Na última década grandes esforços foram realizados para o desenvolvimento de uma técnica não invasiva para avaliação do desempenho dos músculos mastigatórios com a possibilidade de distinguir entre condições saudáveis e patológicas através da intensidade da atividade muscular como uma variável discriminante [18].

Entre os principais objetivos que indicam a utilização deste procedimento, pode-se indicar a avaliação da coordenação do movimento, o estabelecimento de padrões comparativos entre situações, a determinação dos padrões de recrutamento para grupos musculares selecionados e respostas em situação de fadiga [1].

Eletromiogramas são registros extracelulares das mudanças de voltagem tomadas de dentro ou da superfície de músculos [16]. Na sEMG (eletromiografia de superfície) os potenciais eletromiográficos podem ser diretamente coletados na pele sobre o ventre muscular de forma não invasiva e não perigosa [14].

No entanto, um importante problema referente à análise e interpretação dos sinais eletromiográficos tem sido relatado por grande parte dos pesquisadores, que reconhecem os consideráveis graus de variabilidade da medida. Essa variabilidade pode ocorrer quando se avaliam sinais de diferentes sujeitos, diferentes músculos e em diferentes dias, podendo causar inclusive um negativo impacto do ponto de vista da confiabilidade e da validade dos dados registrados [36, 10].

Enquanto a utilidade da sEMG tem sido debatida, poucos estudos oferecem informações que ajudam no entendimento do papel da sEMG na prática odontológica. De

fato a confiabilidade do diagnóstico e a validade da sEMG, assim como o seu valor terapêutico têm sido questionados [5, 16, 22].

Autores como Dahlström et al., Cecere et al., Lassauzay et al., Saifuddin et al., Ferrario et al., Castroflorio et al., [6, 7, 9, 14, 23, 33] investigaram confiabilidade, reprodutibilidade e variabilidade dos sinais eletromiográficos. Os resultados obtidos por estes autores são controversos.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a variabilidade entre sinais eletromiográficos coletados em três sessões feitas em dias separados entre si pelo período de uma semana (Interdia) e entre sinais eletromiográficos coletados em três repetições no mesmo dia (Intradia) na parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal.

2. MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados 16 voluntários, com idade entre 18 a 35 ($23,94 \pm 6,96$) anos, sem distinção de raça, acadêmicos e pós-graduandos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Apenas mulheres foram selecionadas para excluir a variabilidade na mastigação devido ao gênero [37, 38]. O ciclo menstrual destas voluntárias foi controlado, para se evitar a possível interferência da tensão pré-menstrual que desaparece com o início do fluxo [28].

Foram incluídos nesta pesquisa indivíduos que apresentassem no mínimo 28 dentes, classe I e II esquelética, mesofaciais e dolicofaciais, que não estivessem fazendo tratamento odontológico ou tratamento ortodôntico/ortopédico de qualquer natureza, classe I e II de Angle, livres de cáries ou problemas periodontais bem como presença de mordida cruzada posterior e anterior, mordida aberta anterior, observados durante o exame intra-oral. Indivíduos que não apresentassem sinais e sintomas de desordem temporomandibular, avaliados mediante a aplicação do Eixo I do Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD) proposto por Dworkin & LeResche, [11], o qual possibilita o diagnóstico das condições musculares e articulares, por meio da palpação da região da articulação durante os movimentos de abertura e fechamento de boca além dos

movimentos de lateralidade e palpação dos músculos relacionados com esta articulação (masseter, temporal e pterigóideo lateral), realizadas sempre pelo mesmo examinador.

Também foram excluídos da pesquisa indivíduos que estivessem fazendo uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes, antidepressivos e ansiolíticos já que o uso destes medicamentos poderia mascarar os resultados da pesquisa.

2.1. Análise das telerradiografias

A análise destas radiografias serviram para a classificação dos indivíduos quanto ao tipo facial e classe esquelética.

Foi analisada a relação de bases ósseas maxilo-mandibular bem como o tipo facial em telerradiografias em norma lateral. As radiografias foram realizadas pelo equipamento Quint Sectograph Linear Tomography Unit (Denar Corp.) com filme radiográfico da Kodak nas dimensões de 18 x 24 centímetros e processadas automaticamente na processadora automática Macrotec MX-2 (Macrotec Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda).

As radiografias foram avaliadas em um ambiente escurecido sob a luz de um negatoscópio EMB (Eletro Médica Brasileira), visando uma melhor qualidade de interpretação. O traçado cefalométrico, em papel de acetato fixado a radiografia, foi conduzido por um único operador. Este traçado visa determinar a relação entre as bases ósseas (base anterior do crânio, maxila e mandíbula) bem como determinar o tipo facial do indivíduo e para isso as seguintes medidas foram mensuradas: SNA, SNB, ANB, AO-BO, FMA, SN-GoGn e ângulo goníaco (ArGo)Me. Assim, foram traçadas as seguintes estruturas anatômicas: poro acústico externo (ponto pório), contorno da órbita (ponto orbital), mandíbula (traçado do plano mandibular e identificação dos pontos Gônio, Gnátio, Mental e B), sela turca (ponto S), sutura fronto-nasal (ponto násio), maxila (ponto A), dentes incisivos inferior e superior mais projetados e dente 1º molar inferior.

Para as classificações esqueléticas, foram considerados Classe I os voluntários que apresentarem harmonia das bases ósseas maxilo-mandibular quando da avaliação do ângulo ANB ($0^\circ \leq ANB \leq 4^\circ$) e da medida linear AO-BO ($0\text{mm} \leq AO-BO \leq 4\text{mm}$). Na presença de discrepância maxilo-mandibular, com a maxila posicionada à frente da

mandíbula, foram classificados como Classe II ($ANB > 4^\circ$). E quando a mandíbula estiver posicionada anteriormente à maxila foram classificados como Classe III ($ANB < 0^\circ$).

2.2. Aquisição do sinal EMG.

Os voluntários foram submetidos a exames eletromiográficos com a finalidade de registrar a atividade eletromiográfica da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal, bilateralmente. As coletas foram realizadas em três dias diferentes com intervalo de uma semana entre as coletas (Interdia), em cada coleta as tarefas descritas abaixo foram repetidas três vezes (Intradia).

O equipamento Myosystem Br 1[®] (Datahominis Tecnologia Ltda), de 12 canais, sendo 8 para eletromiografia e 4 canais de apoio foi utilizado para o registro do sinal eletromiográfico. Os sinais eletromiográficos foram condicionados por meio de amplificadores de instrumentação programáveis via software e digitalizados com frequência de amostragem de 4.000 Hz, com 12 bits de resolução e amostragem simultânea dos sinais. A visualização e o monitoramento do sinal foram realizados com o software Myosystem I versão 2.22.

Os exames eletromiográficos foram realizados no Laboratório de Eletromiografia da FOP-UNICAMP seguindo protocolo descrito por Pedroni et al., [30]. Para a captação dos potenciais de ação dos músculos foram utilizados eletrodos bipolares passivos Ag/AgCl, descartáveis (Hal Industria e Comércio Ltda.), acoplados a um pré-amplificador (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda.), com ganho fixo de 20 vezes.

Previamente aos registros eletromiográficos, foi realizada a limpeza do local para a fixação dos eletrodos, com algodão embebido em álcool a 70%.

Para a colocação dos eletrodos foi realizada a prova de função para cada um dos músculos [10]. Esta prova consiste na palpação de contrações musculares durante curtas excursões de elevação da mandíbula e o seguinte critério de posicionamento foi seguido: parte anterior do músculo temporal, no ventre muscular, próximo ao canto lateral superior do supercílio e parte superficial do masseter, no ventre muscular, 2 cm acima do ângulo da mandíbula [8]. Um eletrodo de referência composto de aço inoxidável, untado em sua interface com gel condutor foi fixado ao osso esterno do voluntário [23].

No momento da realização dos exames eletromiográficos, os voluntários permaneceram sentados, com a cabeça orientada com o Plano Horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, sem visualização dos registros no monitor do computador. As tarefas foram previamente esclarecidas e treinadas com os voluntários.

Os registros eletromiográficos foram obtidos durante mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária máxima de acordo com o seguinte protocolo:

- Mastigação bilateral simultânea durante 10 segundos com Parafilm M[®] (American National Can TM Chicago, IL.60641), de dimensões de 15mm x 8mm x 3mm [3], interposto às superfícies oclusais dos dentes posteriores: esta aquisição foi ritmada por um metrônomo calibrado em 60 ciclos.

- Mastigação habitual durante 10 segundos com Parafilm M[®]: o voluntário foi orientado a mascar normalmente. Após cada coleta era perguntado ao voluntário por qual lado, esquerdo ou direito, ele havia começado a mastigar.

- Contração voluntária em máxima intercuspidação (CIVM), mandíbula em posição de máxima intercuspidação voluntária e máxima força de oclusão, durante 5 segundos com Parafilm M[®] interposto às superfícies oclusais dos dentes posteriores durante 5 segundos. Esse potencial máximo obtido foi usado como referência para normalizar o sinal eletromiográfico dos músculos masseter e temporal nas demais avaliações.

2.3. Processamento do sinal EMG.

Na análise dos dados eletromiográficos na mastigação bilateral simultânea foram selecionados os três primeiros ciclos mastigatórios. Para a mastigação habitual foram selecionados 6 ciclos, foram contados quantos ciclos haviam em cada dez segundos de coleta de todos os voluntários e a menor quantidade de ciclos encontrado em uma coleta, foi o número de ciclos selecionados para todos os voluntários [23].

Para o processamento e normalização do sinal, foi utilizado uma rotina do software Matlab versão 5.3, que fez a retificação, filtragem, obtenção da envoltória linear e sobreposição dos 03 ciclos mastigatórios na mastigação bilateral simultânea e sobreposição

da quantidade mínima de ciclos encontrados em determinada coleta na mastigação habitual, convertendo-os em um único ciclo.

A normalização foi realizada pelo pico, média e pela CIVM para possibilitar a comparação do sinal eletromiográfico entre os músculos, dias e os sujeitos avaliados [35]. Após a obtenção dos coeficientes de variação (CV), observou-se que o critério mais indicado para a normalização dos sinais, neste caso, foi o pico.

Após a normalização dos sinais pelo pico, que apresentou menor CV, foram calculadas as variáveis:

- tempo de ativação (ON), que representa a parte do ciclo mastigatório onde havia atividade muscular, caracterizada pela presença de potencial elétrico detectado empiricamente através da análise do sinal. A unidade desta variável é milissegundos (ms).

- instante máximo (Imax), que corresponde ao momento do maior potencial elétrico detectado no músculo durante o ciclo mastigatório. A unidade desta variável é milissegundos (ms).

Ilustradas no gráfico 1.

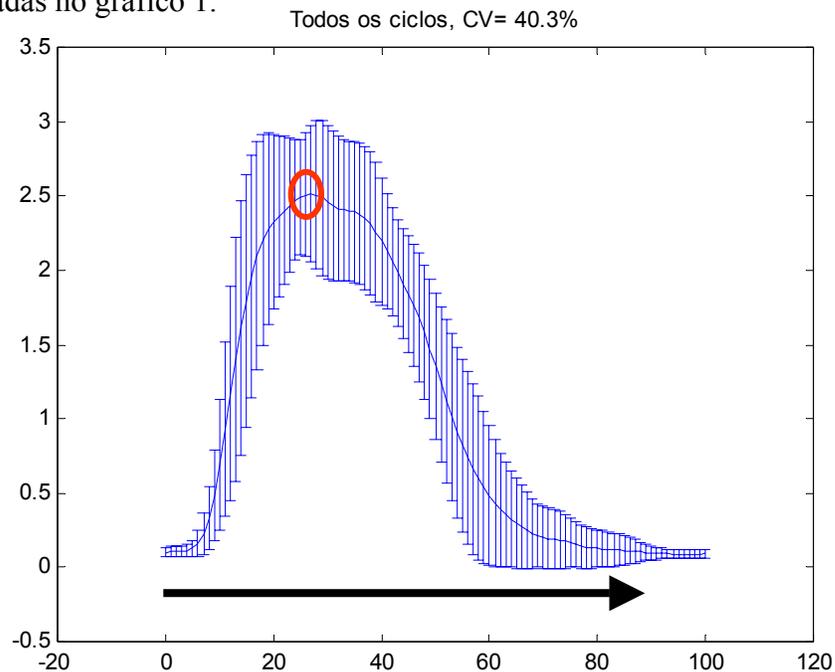


Gráfico 1 – Sobreposição dos ciclos mastigatórios pelo software Matlab.

- - Variável tempo de ativação (ON)
- - Variável instante máximo (Imax)

2.4. Análise Estatística

Os dados sofreram um processo de análise de variância por meio do procedimento MIXED do software SAS [34] considerando-se o efeito do voluntário como aleatório e os efeitos de dia e repetição (interdias e intradia) como fixos.

Foi usado um modelo apropriado para medidas repetidas, tendo sido considerado uma vez que diversas medidas eram tomadas em um mesmo voluntário tanto no mesmo dia como em dias diferentes. As variáveis de resposta analisadas foram aquelas oriundas de características dos músculos (IMAX e ON) e houve uma análise separada para cada uma destas medidas em cada um dos músculos.

Testes estatísticos foram aplicados para os fatores principais: variação interdias e intradia, assim como para a interação (interdias*intradia), com o objetivo de se testar a existência de diferenças entre as médias verdadeiras das variáveis de resposta observadas nas diversas condições.

Foi escolhido o teste para comparações múltiplas de medidas de Bonferroni e o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Os resultados buscam comparar as características quantificadas nos músculos masseter e temporal por meio das variáveis de resposta instante máximo (IMAX) e tempo de ativação (ON) durante a mastigação habitual e mastigação bilateral simultânea, buscando-se confrontar a aquisição de sinais eletromiográficos em três coletas no mesmo dia e em três dias separados entre si pelo período de uma semana conforme o objetivo da pesquisa.

Telerradiografias

As voluntárias foram classificadas quanto ao tipo facial em mesofaciais e doliofaciais e classificadas em Classe I e II de Angle, a tabela 1 apresenta estas classificações.

Tabela 1
Classificação das voluntárias pelas teleradiografias.

Voluntária	Tipo facial	Classificação esquelética
1	mesofacial	classe II
2	mesofacial	classe II
3	mesofacial	classe II
4	mesofacial	classe I
5	dolicofacial	classe I
6	mesofacial	classe I
7	mesofacial	classe I
8	mesofacial	classe I
9	dolicofacial	classe I
10	dolicofacial	classe II
11	mesofacial	classe I
12	mesofacial	classe II
13	mesofacial	classe II
14	mesofacial	classe I
15	dolicofacial	classe I
16	mesofacial	classe II

Mastigação habitual

Os valores $-p$ observados nos testes da análise de variância da variável instante máximo são apresentados na tabela 2.

Tabela 2

Valores-p referentes à hipótese de igualdade das médias de I_{max}, durante a mastigação habitual, calculados através da análise de variância para modelos mistos.

	I _{max} Músculos			
	TE	TD	ME	MD
Interdia	0,20	0,81	0,94	0,75
Intradia	0,28	0,29	0,44	0,88
Interdia*Intradia	0,61	0,23	0,30	0,97

Em nenhuma das condições testadas houve efeito significativo da interação dia/repetições (intradia*interdia) no nível de significância 5%, para as duas variáveis assim, não serão comentados os efeitos desta interação.

A análise de variância não dá indícios da existência de diferenças entre as médias verdadeiras da variável de resposta instante máximo dos ciclos mastigatórios nos diversos dias de coleta e nas diversas repetições em cada dia, durante a mastigação habitual dos músculos avaliados. A tabela 3 apresenta as diferenças observadas nas médias.

Tabela 3

Médias (ms) para comparação dos efeitos de músculos e coletas nos diversos dias e nas diversas repetições de I_{max}, durante a mastigação habitual.

	Repetições/Dias	I _{max} Músculos			
		TE	TD	ME	MD
Intradia	1	70,45	71,00	69,00	71,26
	2	71,00	71,40	69,01	71,00
	3	69,38	70,00	68,00	71,00
Interdia	1	71,13	71,00	69,00	70,35
	2	70,00	71,00	68,29	71,12
	3	70,00	70,15	68,48	71,28

Os valores-p observados nos testes da análise de variância da variável tempo de ativação são apresentados na tabela 4.

Tabela 4

Valores-p referentes à hipótese de igualdade das médias de ON, durante a mastigação habitual, calculados através da análise de variância para modelos mistos.

	ON			
	Músculos			
	TE	TD	ME	MD
Interdia	0,45	0,37	0,61	0,02*
Intradia	0,98	0,85	0,97	0,70
Interdia*Intradia	0,71	0,26	0,84	0,38

* Indica diferenças significativas ($\alpha=0,05$).

Em nenhuma das condições testadas houve efeito significativo da interação dia/repetições (intradia*interdia) no nível de significância 5%, para as duas variáveis assim, não serão comentados os efeitos desta interação.

A análise de variância não dá indícios da existência de diferenças entre as médias verdadeiras da variável tempo de ativação observada nos músculos temporais direito e esquerdo e masseter esquerdo não apresenta. Por outro lado a análise de variância dá indícios da existência de diferença entre as médias verdadeiras desta variável do músculo masseter direito nos diversos dias de coleta o que não ocorre nas repetições.

A tabela 5 traz as médias da variável tempo de ativação dos músculos estudados.

Tabela 5

Médias (ms) para comparação dos efeitos de músculos e coletas nos diversos dias e nas diversas repetições de ON, durante a mastigação habitual.

	Repetições/Dias	ON			
		Músculos			
		TE	TD	ME	MD
Intradia	1	36,00	37,43	42,00	41,17
	2	37,33	38,00	42,02	40,16
	3	37,54	37,00	42,00	40,71
Interdia	1	36,56	37,00	42,19	42,00
	2	38,30	37,00	41,21	39,00
	3	38,00	38,40	42,24	41,35

Quando analisada pelo teste Bonferroni, a diferença entre as médias verdadeiras da variável ON do músculo masseter direito nos diversos dias de coleta mostrou diferença, o gráfico 2 ilustra esta diferença.

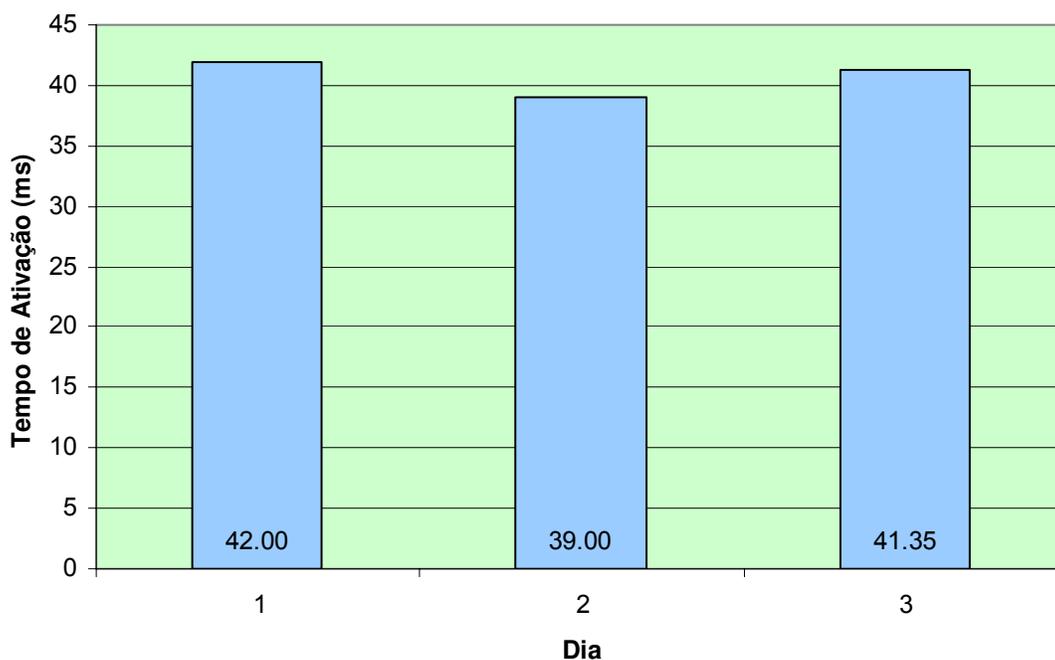


Gráfico 2 – Médias (ms) de ON na mastigação habitual do músculo masseter direito nos diversos dias de coleta.

Durante as coletas na mastigação habitual, a quantidade de ciclos foi muito variada, apesar de padronizada em dez segundos e o lado pelo qual se iniciou a mastigação, direito ou esquerdo, relatado pelos voluntários também variou de coleta para coleta. A tabela 6 apresenta estas variáveis. Esta diferença no ritmo de mastigação pode ser causa das variações encontradas, assim como o lado pelo qual se iniciou a mastigação.

Tabela 6

Número de ciclos e lado de início da mastigação habitual em cada coleta.

Voluntária	Dia / Repetição								
	1			2			3		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9 D	9 D	10 D	9 E	7 D	8 E	9 D	8 D	9 E
2	11 D	11 D	11 D	11 D	13 E	12 E	11 E	13 E	13 D
3	9 D	9 D	10 E	9 E	9 D	9 D	9 D	9 D	8 E
4	11 D	12 D	13 E	13 D	11 E	12 D	13 D	12 E	13 D
5	8 D	9 D	9 E	10 E	9 E	11 D	8 D	8 E	8 D
6	8 D	9 E	9 D	9 D	9 E	10 E	8 D	8 D	9 E
7	10 D	11 D	12 E	12 D	11 D	12 D	13 D	12 D	14 D
8	11 D	11 E	11 D	11 D	11 D	10 D	9 D	10 D	11 D
9	9 D	9 D	10 E	11 E	10 D	11 E	12 E	13 D	11 D
10	7 E	7 D	7 D	8 D	8 D	7 D	7 E	7 D	9 E
11	9 D	7 D	9 E	9 D	9 D	10 E	10 E	8 E	10 D
12	9 D	10 D	9 D	9 E	10 D	9 E	9 D	8 E	9 D
13	9 E	9 D	8 D	10 E	10 D	9 E	11 E	10 D	11 D
14	10 D	11 E	9 E	10 D	10 D	10 D	11 E	11 E	12 E
15	8 E	8 D	7 E	8 D	8 E	7 D	8 D	8 E	7 D
16	10 D	11 D	10 E	10 D	9 E	10 D	10 D	9 E	9 E

Mastigação bilateral simultânea

Os valores $-p$ observados nos testes da análise de variância da variável instante máximo são apresentados na tabela 7.

Tabela 7

Valores-p referentes à hipótese de igualdade das médias de I_{max}, durante a mastigação bilateral simultânea, calculados através da análise de variância para modelos mistos.

	I _{max} Músculos			
	TE	TD	ME	MD
Interdia	0,76	0,48	0,97	0,67
Intradia	0,15	0,10	0,53	0,30
Interdia*Intradia	0,28	0,57	0,57	0,07

Em nenhuma das condições testadas houve efeito significativo da interação dia/repetições (intradia*interdia) no nível de significância 5%, para as duas variáveis, por isto, não serão comentados os efeitos desta interação.

A análise de variância não dá indícios da existência de diferenças entre as médias verdadeiras da variável de resposta instante máximo dos ciclos mastigatórios nos diversos dias de coleta e nas diversas repetições em cada dia, durante a mastigação bilateral simultânea dos músculos avaliados. A tabela 8 ilustra as diferenças observadas nas médias.

Tabela 8

Médias (ms) para comparação dos efeitos de músculos e coletas nos diversos dias e nas diversas repetições de I_{max}, durante a mastigação bilateral simultânea.

	Repetições/Dias	I _{max} Músculos			
		TE	TD	ME	MD
Intradia	1	69,17	69,58	68,54	68,32
	2	71,42	71,03	68,88	69,40
	3	71,10	71,68	67,59	67,65
Interdia	1	71,13	71,10	68,27	69,12
	2	70,21	71,16	68,50	68,37
	3	70,35	70,02	68,24	68,08

Os valores-p observados nos testes da análise de variância da variável período ativo são apresentados na tabela 9.

Tabela 9

Valores-p referentes à hipótese de igualdade das médias de ON, durante a mastigação bilateral simultânea, calculados através da análise de variância para modelos mistos.

	ON			
	Músculos			
	TE	TD	ME	MD
Interdia	0,49	0,72	0,99	0,74
Intradia	0,28	0,03*	0,16	0,10
Interdia*Intradia	0,50	0,42	0,10	0,33

*Indica diferenças significativas ($\alpha=0,05$).

Em nenhuma das condições testadas houve efeito significativo da interação dia/repetições (intradia*interdia) no nível de significância 5%, para as duas variáveis por isto, não serão comentados os efeitos desta interação.

A análise de variância não dá indícios da existência de diferenças entre as médias verdadeiras da variável de resposta tempo de ativação nos músculos temporal esquerdo e masseter direito e esquerdo. Por outro lado a análise de variância dá indícios da existência de diferença entre as médias verdadeiras desta variável do músculo temporal direito nas diversas repetições o que não ocorre nos diversos dias de coleta durante a mastigação bilateral simultânea.

A tabela 10 traz as médias da variável tempo de ativação dos músculos estudados.

Tabela 10

Médias (ms) para comparação dos efeitos de músculos e coletas nos diversos dias e nas diversas repetições de ON, durante a mastigação bilateral simultânea.

	Repetições/Dias	ON Músculos			
		TE	TD	ME	MD
Intradia	1	40,16	40,96	40,76	41,17
	2	39,31	39,73	40,35	39,96
	3	40,61	41,76	41,81	41,33
Interdia	1	40,16	40,57	40,90	40,49
	2	39,51	40,73	41,01	41,06
	3	40,41	41,15	41,00	40,90

Quando analisada pelo teste Bonferroni, a diferença entre as médias verdadeiras da variável ON do músculo temporal direito nas diversas repetições mostrou diferença, o gráfico 3 ilustrada esta diferença.

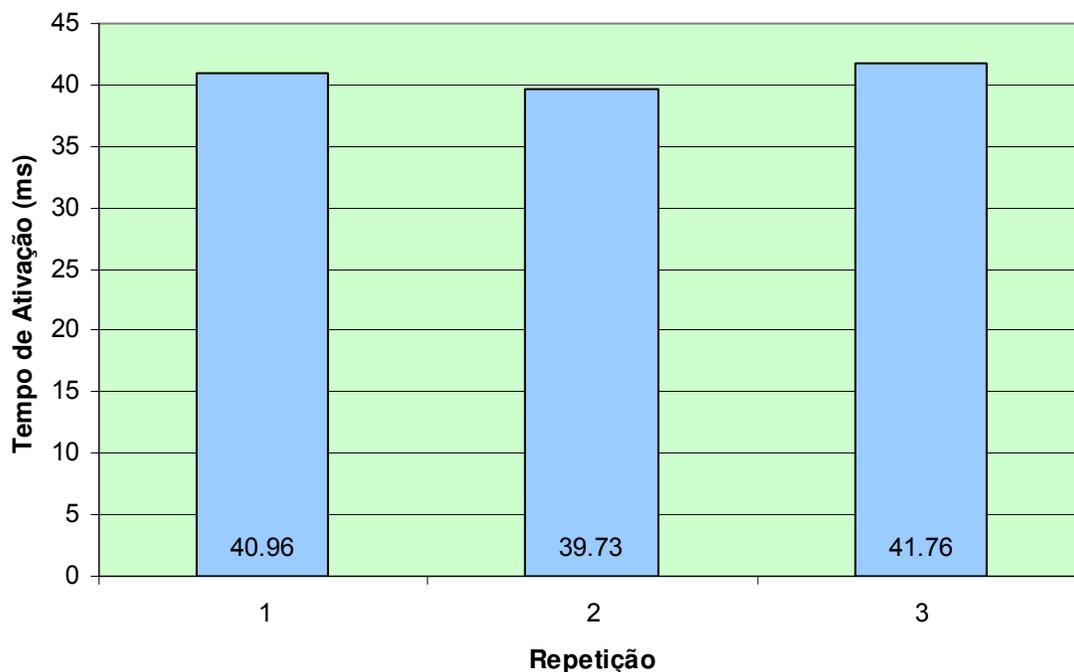


Gráfico 3 – Médias (ms) de ON na mastigação bilateral simultânea do músculo temporal direito nas diversas repetições.

4. DISCUSSÃO

Alguns parâmetros foram controlados neste estudo durante as coletas eletromiográficas a fim de obter medidas mais precisas [29]: tipo, colocação, área de contato e configuração dos eletrodos [12]; preparação da pele para minimização da impedância [10]; músculo investigado e principalmente o método utilizado para a normalização dos dados, pois através dessa, é possível a comparação da intensidade dos sinais eletromiográficos entre diferentes músculos e sujeitos [24].

Durante a mastigação habitual uma variabilidade na comparação das médias da variável tempo de ativação do músculo masseter direito foi encontrada nos três diferentes dias de coleta.

Sendo o músculo masseter um músculo de força e o principal músculo da mastigação [2], uma hipótese para esta variabilidade das médias pode ter sido o fato das voluntárias terem iniciado a maior parte das nove coletas individuais pelo lado direito, apenas duas voluntárias iniciaram a mastigação pelo lado esquerdo mais vezes do que pelo lado direito. Segundo Lassauzay et al. [23], em um estudo onde foram analisadas diversas variáveis em ciclos mastigatórios, os cinco primeiros ciclos mastigatórios contêm maior variabilidade quando comparados com os últimos cinco ciclos.

Trabalhos que analisaram a mastigação de indivíduos concluíram existir um lado preferencial de mastigação através da primeira mordida do ciclo [4, 19, 21, 39, 40]. Nissan et al. [27] mostraram que a manifestação do lado preferencial de mastigação esta de acordo com outras referências de lateralidade hemisférica, como a habilidade de uso das mãos, pés, olhos e ouvidos. No presente estudo apenas duas voluntárias eram canhotas, quatorze eram destros.

Outra hipótese para se explicar a variabilidade encontrada na mastigação habitual pode ser o fato de os padrões da mastigação variar muito inter- [17, 20] e intra-indivíduo [13, 26, 31]. A origem desta variação não está claramente explicada e depende em parte de características morfológicas individuais.

A variabilidade encontrada na comparação das médias da variável tempo de ativação da parte anterior do músculo temporal direito nas várias repetições durante a mastigação bilateral simultânea pode ser explicada, como na variabilidade encontrada para

o músculo masseter, ter sido o fato das voluntárias terem iniciado a maior parte das nove coletas individuais pelo lado direito.

O músculo temporal é um músculo mais responsável pelo movimento do que pela força durante a mastigação, esta função muscular pode explicar a variabilidade encontrada. Quando a mandíbula se eleva sem oposição, como no movimento de falar e fechar rapidamente a boca, as fibras do temporal é que são requisitadas para esta função, sendo este músculo também responsável pelo reposicionamento da mandíbula [32]. Durante as repetições na mastigação bilateral simultânea este músculo pode ter sido mais requisitado do que o músculo masseter.

Analisando a mastigação habitual, autores como Saifuddin et al. [33] não observaram variação na atividade muscular em coletas feitas em dois dias distintos com intervalo de uma semana, e Dahlström et al. [9], também não observaram variabilidade na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal em três dias diferentes de coletas, dados que não estão de acordo com os resultados do presente estudo. Achados de autores como Lassauzay et al. [23], que observaram uma variabilidade na média dos valores da atividade dos músculos masseter e temporal entre a primeira e segunda coletas feitas em dias diferentes, estão de acordo com os resultados deste trabalho em relação ao músculo masseter.

Ainda os dados deste trabalho estão de acordo com os trabalhos de Dahlström et al. [9], Lassauzay et al. [23] quando não apresentaram uma diferença nas médias dos músculos quando analisadas pelas variáveis tempo de ativação nas repetições realizadas no mesmo dia na mastigação habitual.

Os resultados estão de acordo com o trabalho de Saifuddin et al. [33] quando não é observada uma diferença na comparação das médias da variável ON em coletas feitas em dias diferentes durante a mastigação bilateral simultânea.

Durante a mastigação habitual e a mastigação bilateral simultânea a comparação entre as médias da variável instante máximo não apresentou variabilidade entre as repetições feitas em um mesmo dia e entre as coletas realizadas em dias diferentes. Ou seja, os músculos sempre atingem o instante máximo, nos diferentes dias e nas repetições em um mesmo dia em momentos muito próximos.

Dada a variabilidade apresentada por estes músculos, conclui-se que há a necessidade de se avaliar os registros eletromiográficos tanto na mastigação habitual quanto na mastigação bilateral simultânea da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em mais de uma sessão e mais de uma repetição no mesmo dia.

REFERÊNCIAS

- [1] Avila AOV, Amadio AC, Guimarães ACS, David AC, Mota CB, Borges DM, *et al.* Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos centros de excelência esportiva. *Braz J Biomech.* 2002; 3: 57-67.
- [2] Bérzin F. Surface electromyography in the diagnosis of syndromes of the cranio-cervical pain. *Braz J Oral Sci.* 2004; 3(10):484-491.
- [3] Biasoto, DA. Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2000.
- [4] Borini CB, Bérzin F, Castro HAL. Análise da atividade eletromiográfica de músculos da mastigação em portadores de disfunção temporomandibular durante a mastigação. *Revista da Sociedade Paulista de Ortodontia.* 2005; 38(1): 35-41.
- [5] Castroflorio T, Icardi K, Torsello F, Deregibus A, Debernardi C, Bracco P. Reproducibility of surface EMG in the human masseter and anterior temporalis muscle areas. *Cranio.* 2005; 23(2):130-137.
- [6] Castroflorio T, Icardi K, Becchino B, Merlo E, Debernardi C, Bracco P, *et al.* Reproducibility of surface EMG variables in isometric sub-maximal contractions of jaw elevator muscles. *J Electromyogr Kinesiol.* 2006; 16(5):498-505
- [7] Cecere F, Ruf S, Pancherz H. Is Quantitative Electromyography Reliable? *J Orafac Pain.* 1996; 10(1):38-47.
- [8] Cram JR, Kassman GS, Holtz J. Introduction to surface electromyography. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication, 1998.

- [9] Dahlström L, Carlsson SG, Swahn SO. Variability in electromyographic surface recordings of the human masseter muscle. *Electromyogr Clin. Neurophysiol.* 1989; 29(2):105-108.
- [10] De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.* 1997; 13: 135-163.
- [11] Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandibular Disord.* 1992; 6(4):301-355.
- [12] Elfering A, Semmer N, Birkhofer D, Zanetti M, Holder J, Boos N. Risk factors for lumbar disc degeneration: a 5-year prospective MRI study in asymptomatic individuals. *Spine.* 2002; 27(2):125–134.
- [13] Feine JS, Hutchins MO, Lund JP. An evaluation of criteria used to diagnose mandibular dysfunction with the mandibular kinesiograph. *J Prosthet Dent.* 1988; 60(3):374-380.
- [14] Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent.* 2004; 32(6):451-457.
- [15] Gadotti IC, Vieira ER, Magee DJ. Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. *Rev Bras Fisioter.* 2006; 10(2):137-146.
- [16] Gans C, Gorniak GC. Electromyograms are repeatable: precautions and limitations. *Science.* 1980; 210(4471):795-797.
- [17] Gibbs CH, Wickwire NA, Page-Jacobson A, Lundeen HC, Mahan PE, Lupkiewicz SM. Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. *J Am Dent Assoc.* 1982; 105(1):33-42.
- [18] Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, Morimoto T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area and average bite pressure. *J Dent Res.* 1999; 78(7): 1336-1344.
- [19] Hoogmartens MJ, Caubergh MA. Chewing side preference in man correlated with handedness, footedness, eyedness and earedness. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1987; 27(5): 293-300.
- [20] Karlsson S. Cineradiography in odontology. *Swed Dent J Suppl.* 1979; (4): 1-63.

- [21] Kazazoglu E, Heath MR, Müller F. A simple test for determination of the preferred chewing side. *J Oral Rehabil.* 1994; 21(6): 723-724.
- [22] Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137(6):763-771.
- [23] Lassauzay C, Peyron M-A, Albuissou E, Dransfield E, Woda A. Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. *Eur J Oral Sci.* 2000; 108(6):484-492.
- [24] Lehman G., McGill S.M. The importance of normalization in the interpretation of surface electromyography: a proof of principle. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999; 22(7): 444-446.
- [25] Merletti R. The Standards for Reporting EMG Data. *J Electr Kinesio.* 1999; 9(1).
- [26] Mongini F, Tempia-Valenta G, Benvegna G. Computer-based assessment of habitual mastication. *J Prosthet Dent.* 1986; 55 (5): 638-649.
- [27] Nissan J, Groos MD, Shifman A, Tzadok L, Assif D. Chewing side preference as a type of hemispheric laterality. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(5): 412-416.
- [28] Nogueira CWM. O Diagnóstico da Síndrome Pré-menstrual. *Femina – Revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia.* 2003; 31(1): 53-55.
- [29] Peach JP, Gunning J, McGill SM. Reliability of spectral EMG parameters of healthy back extensors during submaximum isometric fatiguing contractions and recovery. *J Electromyogr Kinesiol.* 1998; 8 (6): 403-410.
- [30] Pedroni CR, Borini CB, Bérzin F. Electromyographic examination in temporomandibular disorders – evaluation protocol. *Braz J Oral Sci.* 2004; 3(10):526-529.
- [31] Pröschel P, Hofmann M. Frontal chewing patterns of the incisor point and their dependence on resistance of food and type of occlusion. *J Prosthet Dent.* 1988; 59(5): 617-624.
- [32] Rizzolo RJC, Madeira MC. *Anatomia Facial com fundamentos de anatomia sistêmica geral.* São Paulo: Sarvier, 2004.

- [33] Saifuddin M, Miyamoto K, Ueda HM, Shikata N, Tanne K. A quantitative electromyographic analysis of masticatory muscle activity in usual daily life. *Oral Dis.* 2001; 7(2):94-100.
- [34] SAS Institute Inc. The SAS System, release 9.01-sp1. SAS Institute Inc. Cary:NC. 2006.
- [35] Soderberg FL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther.* 2000; 80(5): 485-498.
- [36] Solomonow M, Baten C, Smit J, Baratta R, Hermens H, D'ambrosia R, *et al.* EMG power spectrum frequencies associated with motor unit recruitment strategies. *Experimental Neurology.* 1990; 10: 470-477.
- [37] Tuxe A, Bakke M, Pinholt EM. Comparative data from young men and women on masseter muscle fibres, function and facial morphology. *Arch Oral Biol.* 1999; 44(6): 509-518.
- [38] Ueda HM, Kato M, Saifuddin M, Tabe H, Yamaguchi K, Tanne K. Difference in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(6):575-582.
- [39] Varela JMF, Castro NB, Biedma BM, Da Silva Dominguez JL, Quintanilla JS, Muñoz FM *et al.* A comparison of the methods to determine chewing preference. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(10): 990-994.
- [40] Wilding RJ, Lewin A. A model for optimum functional human jaw movements based on values associated with preferred chewing patterns. *Archs Oral Biol.* 1991; 36(7): 519-523.

3 - CAPITULO 2

Análise da influência da ansiedade sobre o sinal eletromiográfico. Analysis of the influence of anxiety on the electromyographic signal.

RESUMO

O sistema nervoso e muscular interagem devido às relações entre suas estruturas. Essa interação anatômica e funcional leva a uma influência recíproca quando submetidos a um estado de ansiedade. Assim, questionou-se o quanto este estado emocional influencia o sistema muscular. O objetivo deste trabalho foi analisar a atividade eletromiográfica da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em estado de ansiedade não experimental. Para a mensuração da ansiedade, foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço-Estado. Foram selecionadas 16 voluntárias livres da presença de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular. O exame eletromiográfico foi realizado por meio do eletromiógrafo Myosystem Br 1[®]. Foram realizadas as atividades de mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária em máxima intercuspidação em três dias distintos com intervalo de uma semana entre eles. Foram calculadas as variáveis tempo de ativação e instante máximo para a análise da atividade elétrica destes músculos. Os resultados mostraram uma associação inversa entre a variável tempo de ativação e os níveis de ansiedade-traço e uma associação direta entre a variável instante máximo e os níveis de ansiedade-traço tanto na mastigação habitual como na mastigação bilateral simultânea. Apenas a parte anterior do músculo temporal apresentou durante a mastigação habitual uma relação direta entre a variável instante máximo com a ansiedade-estado e durante a mastigação bilateral simultânea a variável tempo de ativação foi que mostrou uma relação inversa para o mesmo músculo. Conclui-se que a ansiedade-traço e estado podem influenciar registros eletromiográficos mesmo em situações não experimentais.

Termos e indexação: Eletromiografia, Músculos mastigatórios, Ansiedade.

ABSTRACT

The nervous and muscular systems interact due to the relationships between their structures. This anatomic and functional interaction leads to a reciprocal influence when submitted to a state of anxiety. Based on these affirmations, asked to what extent this emotional state influenced the muscle system. The aim of this study was to analyze the electromyographic activity of the superficial part of the masseter and anterior part of the temporal muscles in a non-experimental state of anxiety. To measure anxiety, the State-Trait Anxiety Inventory was used. Sixteen volunteers, free of signs and symptoms of temporomandibular disorder were selected. The electromyographic exam was performed by means of the Myosystem Br 1[®]. The tasks of simultaneous bilateral chewing, habitual chewing and voluntary contraction in maximum intercuspitation were performed, on three different days, with an interval of one week among them. The variables time of activation and instant maximum variables were calculated to analyze the electrical activity of these muscles. The results showed a reverse association between the variable activation time and the levels of trait-anxiety during the two tasks, and a direct association between the variable instant maximum and the levels of trait-anxiety during the two tasks. Only the anterior part of the temporal muscle during habitual chewing presented a direct relationship between the variable instant maximum and state-anxiety; and during simultaneous bilateral chewing the variable activation period showed a reverse relationship for the same muscle. Thus it was concluded that the trait and state anxiety can influence electromyographic records, even in non-experimental situations.

Indexing terms: Electromyography, Masticatory Muscles, Anxiety.

INTRODUÇÃO

No espectro normal das experiências humanas a ansiedade é um estado emocional transitório com componentes psicológicos e fisiológicos, ou seja, condição do organismo humano que é caracterizada por sentimentos desagradáveis de tensão e apreensão, conscientemente percebidos, e por um aumento na atividade do sistema nervoso autônomo, sendo motivadora do desempenho individual ¹.

Distúrbios psicossomáticos podem se manifestar quando o organismo sofre de ansiedade ou estresse. O estresse é o desenvolvimento de um antagonismo entre um agressor e a resistência que lhe é oferecida pelo corpo, é a resposta à taxa de desgaste do corpo. A ansiedade é como o indivíduo se relaciona com o estresse, o aceita e interpreta. O estresse é um ponto intermédio no caminho para a ansiedade, é uma parte da situação de ameaça, e quando queremos nos referir ao todo o termo ansiedade é empregado ².

Ansiedade pode ser conceituada como uma advertência ao sistema biológico, preparando o corpo para reagir mental ou fisicamente a uma situação potencialmente perigosa. Na ansiedade normal, o indivíduo aumenta sua tensão muscular e as atividades do sistema nervoso simpático e, em menor escala, as do parassimpático ³.

A distinção entre ansiedade-estado e ansiedade-traço precisa ser feita, pois uma está relacionada a um momento determinado e a outra a uma característica do indivíduo. O estado de ansiedade é tido como um estado emocional transitório, podendo ter sua intensidade variada de acordo com o perigo percebido. O traço de ansiedade refere-se a diferença individual de reagir a situações percebidas como ameaçadoras, sua intensidade permanece mais constante, sendo menos sensível a mudanças decorrentes das situações ambientais ¹.

Tal distinção de conceitos é a base do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) de Spielberger et al. ⁴. Numerosos estudos utilizando o teste IDATE confirmam a presença dos dois fatores ansiedade-traço e ansiedade-estado em diferentes tipos de populações.

Na última década grandes esforços foram realizados para o desenvolvimento de uma técnica não invasiva, para avaliação do desempenho dos músculos ⁵, com a

possibilidade de distinguir entre condições saudáveis e patológicas, através da intensidade da atividade muscular como uma variável discriminante ⁶.

A eletromiografia de superfície (sEMG) é empregada como um instrumento cinesiológico para estudo da função muscular. É extensamente utilizada no estudo da atividade muscular e no estabelecimento do papel de diversos músculos em atividades específicas ⁷. Na pesquisa clínica de várias especialidades, a eletromiografia cinesiológica tem se constituído um importante instrumento para a investigação das alterações que acometem a musculatura em geral, revelando dados de quando e como um músculo é ativado, determinando ainda a coordenação ou desequilíbrio dos músculos envolvidos no estudo do movimento ⁸.

Estudos experimentais têm confirmado que estresse mental ou fatores cognitivos podem aumentar a atividade eletromiográfica, sendo parte da resposta geral deste estresse ^{5, 9, 10, 11, 12}.

Formas de tratamento para problemas neuromusculares orofacial são baseadas na hipótese de que a hiperatividade muscular devido ao estresse psicológico é um fator chave na etiologia ¹³.

A proposta deste estudo foi investigar a influência do fator psicológico, ansiedade não experimental, sobre os registros eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em três sessões feitas em dias diferentes.

MÉTODOS

Foram avaliados 16 voluntários, com idade entre 18 a 35 anos ($23,94 \pm 6,96$), sem distinção de raça, acadêmicos e pós-graduandos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Apenas mulheres foram selecionadas para excluir a variabilidade na mastigação devido ao gênero ^{14, 15}. O ciclo menstrual destas voluntárias foi controlado, para se evitar o período pré-menstrual, para eliminar a possível interferência da tensão pré-menstrual que desaparece com o início do fluxo ¹⁶.

Foram incluídos nesta pesquisa indivíduos que apresentassem no mínimo 28 dentes, que não estivessem fazendo tratamento odontológico ou tratamento

ortodôntico/ortopédico de qualquer natureza, livres de cáries ou problemas periodontais bem como presença de mordida cruzada posterior e anterior, mordida aberta anterior, observados durante o exame intraoral. Indivíduos que não apresentassem sinais e sintomas de desordem temporomandibular, avaliados mediante a aplicação do Eixo I do Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD) proposto por Dworkin & LeResche ¹⁷, o qual possibilita o diagnóstico das condições musculares e articulares, por meio da palpação da região da articulação durante os movimentos de abertura e fechamento de boca além dos movimentos de lateralidade e palpação dos músculos relacionados com esta articulação (masseter, temporal e pterigóideo lateral), realizadas sempre pelo mesmo examinador.

Também foram excluídos da pesquisa indivíduos que estivessem fazendo uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes, antidepressivos e ansiolíticos já que o uso destes medicamentos poderia mascarar os resultados da pesquisa.

Avaliação psicológica.

A ansiedade-estado é entendida como um estado emocional transitório, caracterizado por sentimentos de tensão e apreensão conscientemente percebidos, podendo variar sua intensidade e flutuar no tempo. Já a ansiedade-traço refere-se às diferenças individuais relativamente estáveis em propensão à ansiedade, isto é, diferenças na tendência a reagir a situações percebidas como ameaçadoras aumentando a ansiedade-estado ⁴.

Para a avaliação do estado e traço de ansiedade o instrumento utilizado foi o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) ⁴, que consiste em um questionário auto-aplicável composto de duas sub-escalas distintas que mensuram a ansiedade-estado e a ansiedade-traço. Este inventário foi aplicado nos três dias distintos de coleta, sempre antes de se iniciarem as coletas eletromiográficas.

A sub-escala que avalia a ansiedade-estado, questiona como o paciente se sente particularmente naquele momento em que está respondendo o questionário e, a sub-escala que avalia ansiedade-traço questiona como o paciente geralmente se sente. Os resultados da avaliação das duas sub-escalas foram calculados separadamente, sendo que o máximo valor de escore possível é igual a 80 para cada uma ¹⁸.

Aquisição do sinal EMG

Os voluntários foram submetidos a exames eletromiográficos com a finalidade de registrar a atividade eletromiográfica da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal, bilateralmente. As coletas foram realizadas em três dias diferentes com intervalo de uma semana entre as coletas.

O equipamento Myosystem Br 1[®] (Datahominis Tecnologia Ltda, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil), de 12 canais, sendo 8 para eletromiografia e 4 canais de apoio foi utilizado para o registro do sinal eletromiográfico. Os sinais eletromiográficos foram condicionados através de amplificadores de instrumentação programáveis via software e digitalizados com frequência de amostragem de 4.000 Hz, com 12 bits de resolução e amostragem simultânea dos sinais. A visualização e o monitoramento do sinal foram realizados com o software Myosystem I versão 2.22.

Os exames eletromiográficos foram realizados no Laboratório de Eletromiografia da FOP-UNICAMP seguindo protocolo descrito por Pedroni et al.¹⁹. Para a captação dos potenciais de ação dos músculos foram utilizados eletrodos bipolares passivos Ag/AgCl, descartáveis (Hal Industria e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brasil), acoplados a um pré-amplificador (Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, São Paulo, SP, Brasil), com ganho fixo de 20 vezes.

Previamente aos registros eletromiográficos, foi realizada a limpeza do local para a fixação dos eletrodos, com algodão embebido em álcool a 70%.

Para a colocação dos eletrodos foi realizada a prova de função para cada um dos músculos²⁰. Esta prova consiste na palpação de contrações musculares durante curtas excursões de elevação da mandíbula e o seguinte critério de posicionamento foi seguido: parte anterior do músculo temporal, no ventre muscular, próximo ao canto lateral superior do supercílio e parte superficial do masseter, no ventre muscular, 2 cm acima do ângulo da mandíbula²¹. Um eletrodo de referência composto de aço inoxidável, untado em sua interface com gel condutor foi fixado ao osso esterno do voluntário²².

No momento da realização dos exames eletromiográficos, os voluntários permaneceram sentados, com a cabeça orientada com o Plano Horizontal de Frankfurt

paralelo ao solo, sem visualização dos registros no monitor do computador. As tarefas foram previamente esclarecidas e treinadas com os voluntários.

Os registros eletromiográficos foram obtidos durante mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária máxima de acordo com o seguinte protocolo:

- Mastigação bilateral simultânea durante 10 segundos com Parafilm M[®] (American National Can TM Chicago, IL.60641), de dimensões de 15mm x 8mm x 3mm²³, interposto às superfícies oclusais dos dentes posteriores: esta aquisição foi ritmada por um metrônomo calibrado em 60 ciclos.

- Mastigação habitual durante 10 segundos com Parafilm M[®]: o voluntário foi orientado a mascar normalmente.

- Contração voluntária em máxima intercuspidação (CIVM), mandíbula em posição de máxima intercuspidação voluntária e máxima força de oclusão, durante 5 segundos com Parafilm M[®] interposto às superfícies oclusais dos dentes posteriores durante 5 segundos. Esse potencial máximo obtido foi usado como referência para normalizar o sinal eletromiográfico dos músculos masseter e temporal nas demais avaliações.

Processamento do sinal EMG

Na análise dos dados eletromiográficos na mastigação bilateral simultânea foram selecionados os três primeiros ciclos mastigatórios. Para a mastigação habitual foram selecionados 6 ciclos, foram contados quantos ciclos haviam em cada dez segundos de coleta de todos os voluntários e a menor quantidade de ciclos encontrado em uma coleta, foi o número de ciclos selecionados para todos os voluntários⁵.

Para o processamento e normalização do sinal, foi utilizado uma rotina do software Matlab versão 5.3, que fez a retificação, filtragem, obtenção da envoltória linear e sobreposição dos 03 ciclos mastigatórios na tarefa de mastigação bilateral simultânea e sobreposição da quantidade mínima de ciclos encontrados em determinada coleta na mastigação habitual, convertendo-os em um único ciclo. A normalização foi realizada pelo pico, média e pela CIVM para possibilitar a comparação do sinal eletromiográfico entre os músculos, dias e os sujeitos avaliados²⁴. Após a obtenção dos coeficientes de variação

(CV), observou-se que o critério mais indicado para a normalização dos sinais, neste caso, foi o pico.

Após a normalização dos sinais pelo pico, que apresentou o menor CV, foram calculadas as variáveis:

- tempo de ativação (ON), que representa a parte do ciclo mastigatório onde havia atividade muscular, caracterizada pela presença de potencial elétrico detectado empiricamente através da análise do sinal. A unidade desta variável é milissegundos (ms).

- instante máximo (Imax), que corresponde ao momento do maior potencial elétrico detectado no músculo durante o ciclo mastigatório. A unidade desta variável é milissegundos (ms).

Ilustradas no gráfico 1.

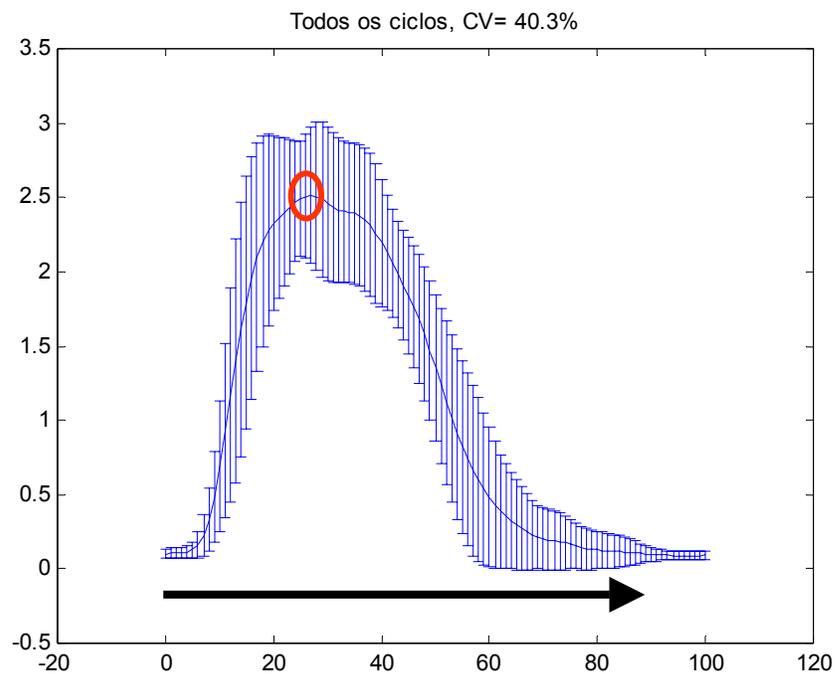


Gráfico 1 – Sobreposição dos ciclos mastigatórios pelo software Matlab.

→ - Variável tempo de ativação (ON)

○ - Variável instante máximo (Imax)

Análise Estatística

Associações entre as medidas observadas por meio do processamento do sinal eletromiográfico e as características de ansiedade observada por meio do teste psicológico (IDATE) foram analisadas a partir de modelos de regressão linear simples, calculados através do procedimento REG do sistema SAS ²⁵.

RESULTADOS

O estudo sobre a associação entre a ansiedade e os parâmetros observados na eletromiografia partiu da adoção de um modelo de regressão linear utilizando as variáveis ON e I_{max} como variáveis de resposta e os valores de ansiedade-estado e ansiedade-traço como preditoras.

Uma análise de suposições não revelou problemas na escala das variáveis de resposta e na heterogeneidade de variâncias, e um estudo de seleção de variáveis foi conduzido para se chegar aos modelos mais representativos.

Observou-se um coeficiente angular negativo, o que denota uma associação inversa entre a variável tempo de ativação e os níveis de ansiedade-traço tanto na mastigação habitual como na mastigação bilateral simultânea, conforme ilustram os gráficos 2 e 3.

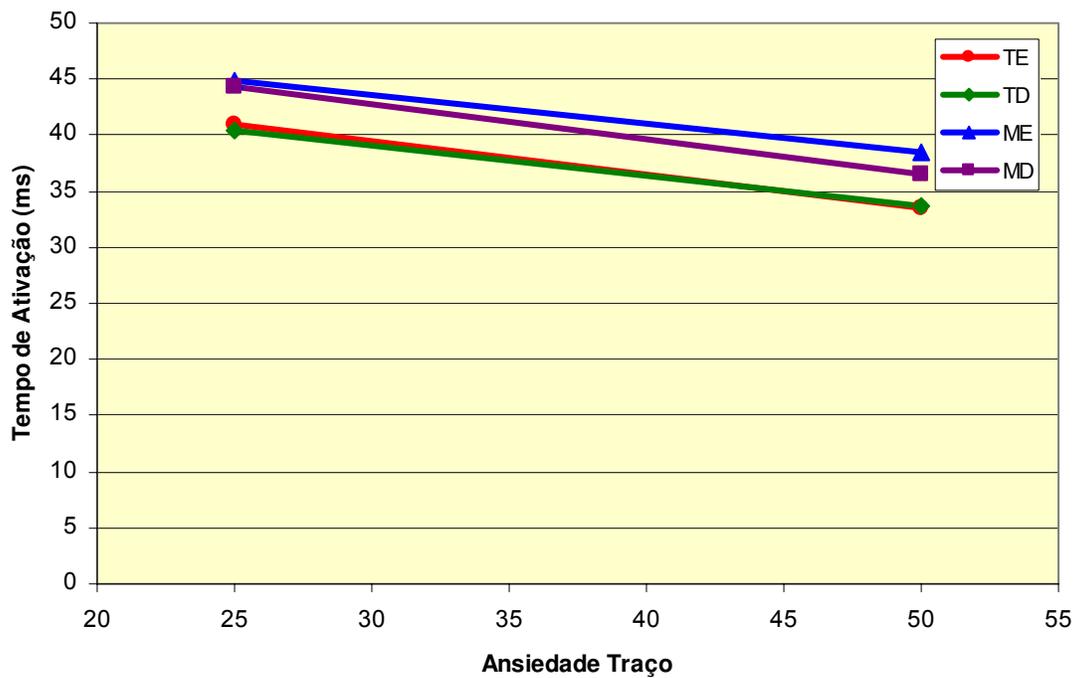


Gráfico 2 - Regressão linear de associação entre o tempo de ativação (ms) e a ansiedade-traço na mastigação habitual.

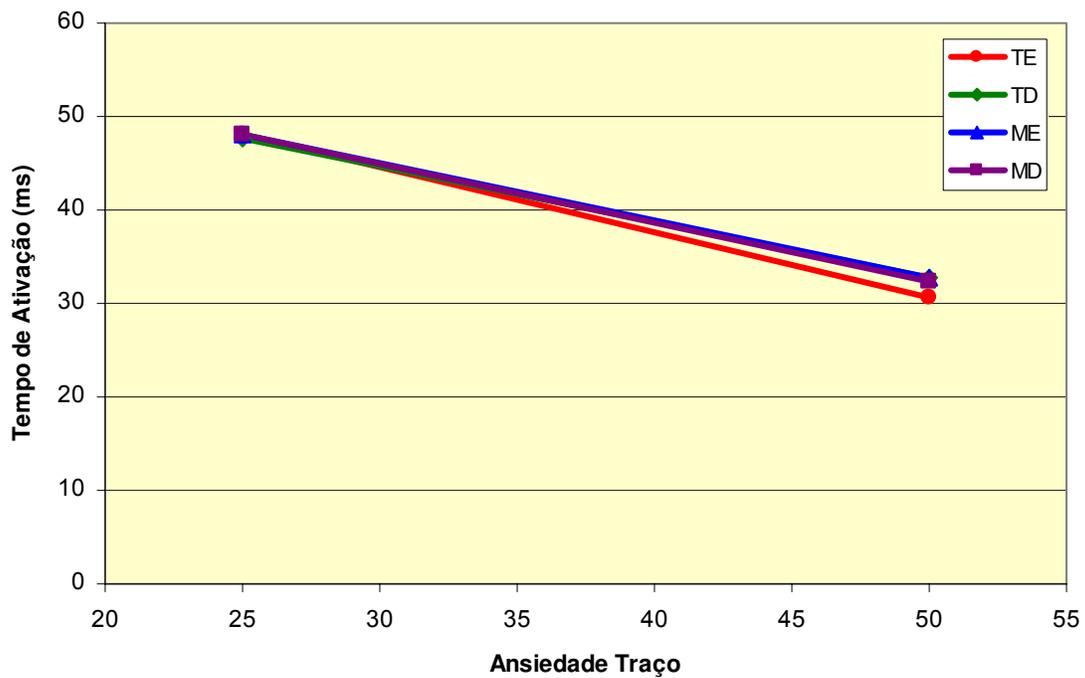


Gráfico 3 - Regressão linear de associação entre o tempo de ativação (ms) e a ansiedade-traço na mastigação bilateral simultânea.

Observou-se um coeficiente angular positivo, o que denota uma associação direta entre a variável independente máxima e os níveis de ansiedade-traço tanto na mastigação habitual como na mastigação bilateral simultânea, conforme ilustra o gráfico 4 e 5.

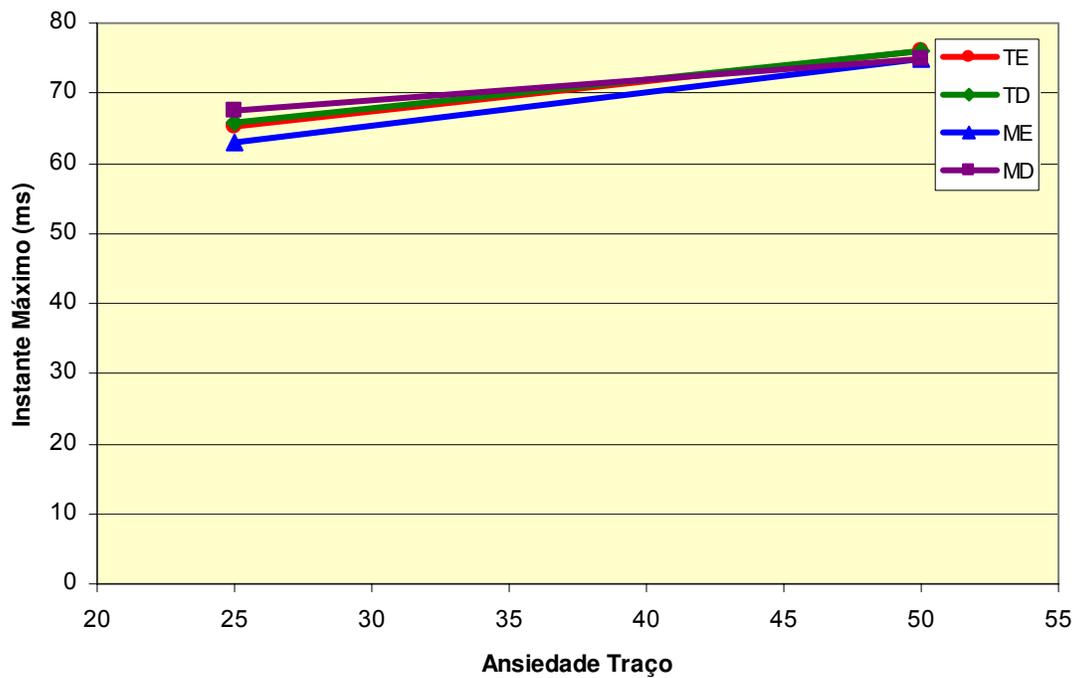


Gráfico 4 - Regressão linear de associação entre o instante máximo (ms) e a ansiedade-traço na mastigação habitual.

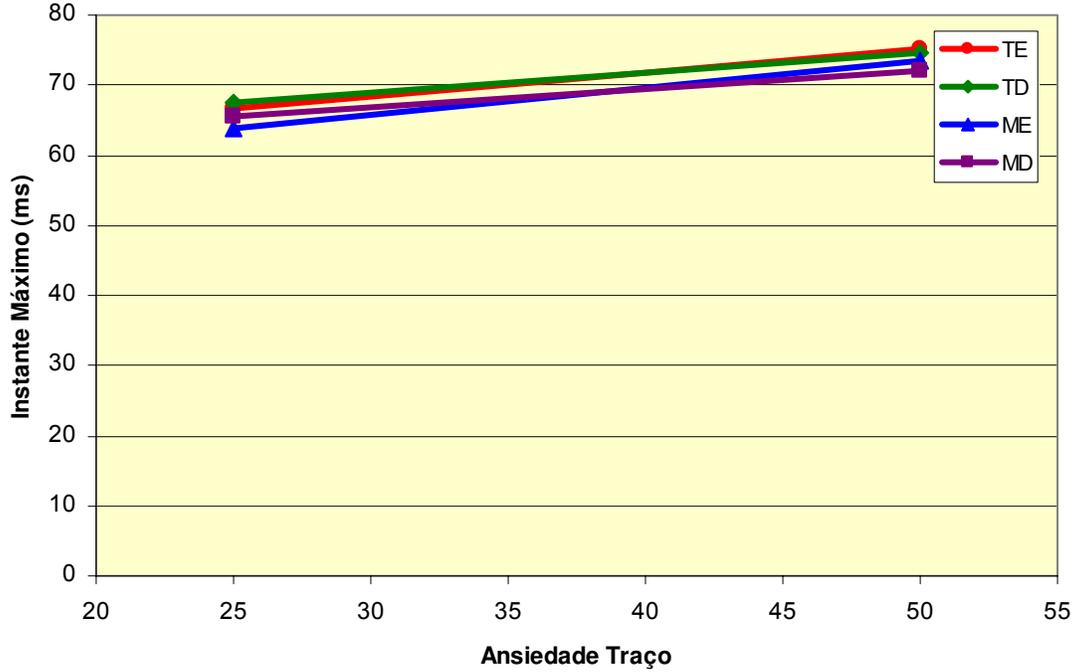


Gráfico 5 - Regressão linear de associação entre o instante máximo (ms) e a ansiedade-traço na mastigação bilateral simultânea.

Em duas situações foi observada uma relação entre as variáveis e a ansiedade-estado. Durante a mastigação habitual a variável instante máximo da parte anterior do músculo temporal esquerdo apresentou uma associação direta com a ansiedade-estado (gráfico 6) e durante a mastigação bilateral simultânea a variável tempo de ativação deste músculo mostrou uma relação inversa nesta associação (gráfico 7).

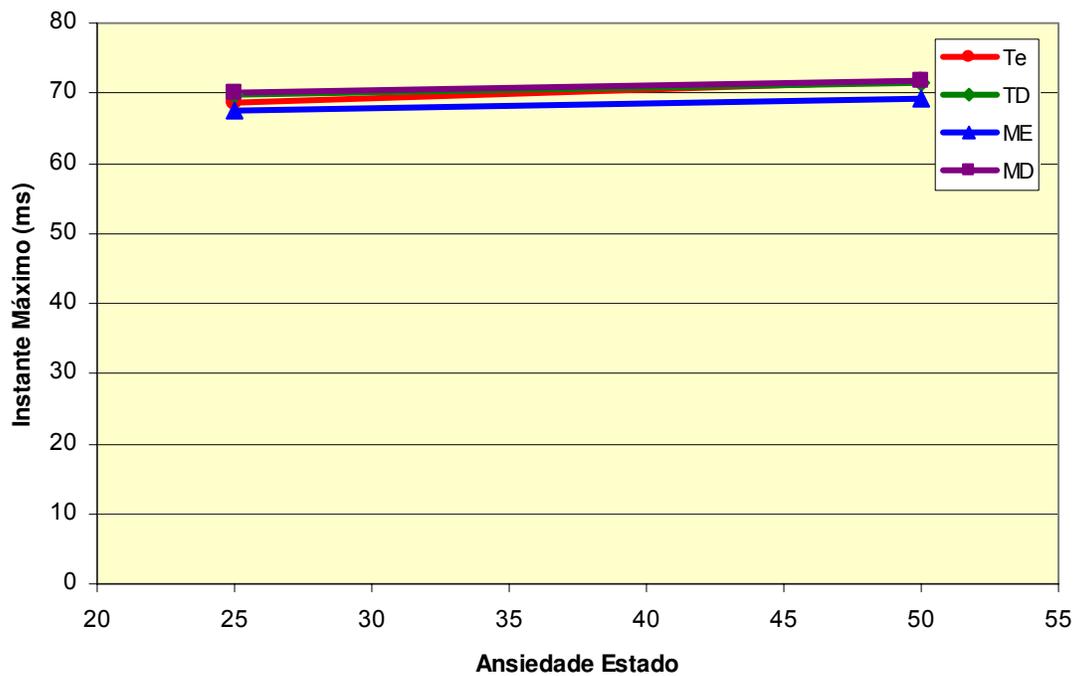


Gráfico 6 - Regressão linear de associação entre o instante máximo (ms) e a ansiedade-estado na mastigação habitual.

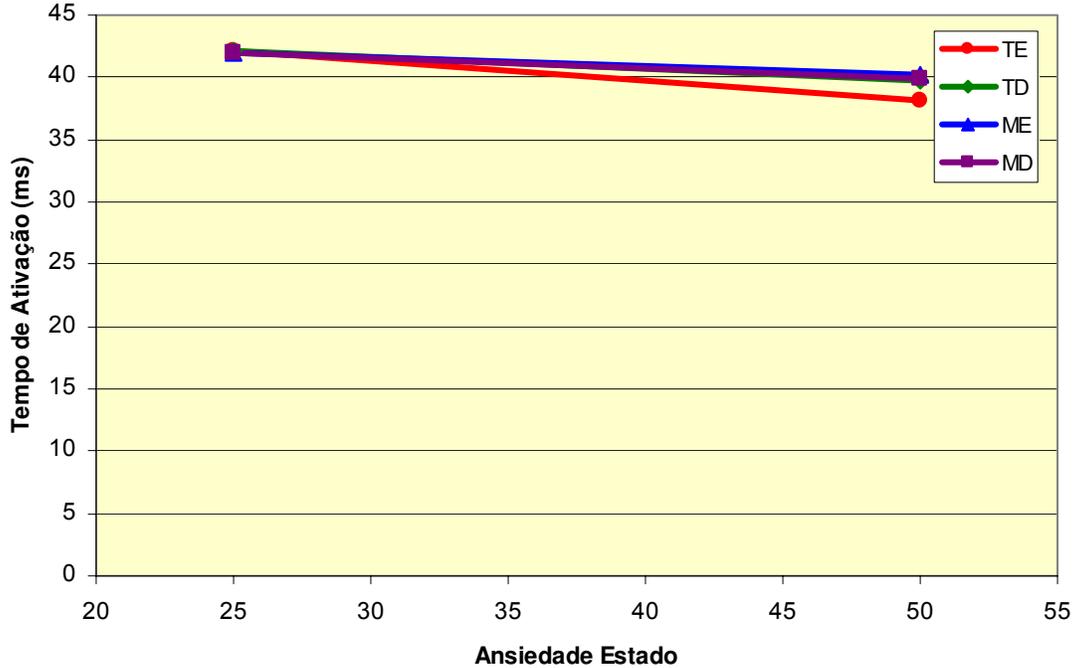


Gráfico 7 - Regressão linear de associação entre o tempo de ativação (ms) e a ansiedade-estado na mastigação bilateral simultânea.

DISCUSSÃO

Uma relação entre a ansiedade-traço e as duas variáveis (Imax e ON) foi observada. Sujeitos mais ansiosos apresentam ciclos mastigatórios com períodos menores de contração e um instante máximo mais tardio.

O traço de ansiedade refere-se a diferenças individuais de reagir a situações percebidas como ameaçadoras, sua intensidade permanece mais constante, sendo menos sensível às mudanças decorrentes de situações ambientais e permanece relativamente constante no tempo ¹.

Estudos abrangendo atividade muscular durante 24 horas por dia têm sugerido que os períodos de hiperatividade muscular específicos estão correlacionados com as atividades diárias, mas que existe grande variabilidade entre os indivíduos ¹³.

Do ponto de vista do comportamento, quando movimentos são executados seguindo exposição a estímulos emotivos, circuitos defensivos ativos resultam em

movimentos voluntários mais rápidos e mais variados ²⁶. As voluntárias que apresentam ansiedade-traço mais acentuada podem ter apresentado esta característica.

Rissén et al.¹¹ encontraram uma correlação significante entre a média da atividade eletromiográfica da parte superior do músculo trapézio e os resultados no índice de estresse negativo (estressado, exausto, tenso) durante o trabalho de caixas de supermercado. Respostas positivas como estimulado, concentrado e feliz, não apresentaram uma correlação significativa com a atividade eletromiográfica. Isto indica que o estresse negativo pode ter influência específica na atividade muscular, e mostra que emoções negativas e positivas tendem a ser associadas com diferentes padrões de resposta fisiológica.

Apenas a parte anterior do músculo temporal apresentou uma relação entre as variáveis e a ansiedade-estado, o que pode ser explicado pelo fato dos voluntários desta pesquisa não terem sido submetidos à situação de estresse antes das coletas eletromiográficas.

Neste trabalho os voluntários foram orientados e treinados dias antes da coleta a fim de familiarizarem-se com os procedimentos do exame eletromiográfico e das tarefas executadas, o que pode ter minimizado o fator psicológico ansiedade-estado.

As relações observadas entre a parte anterior do músculo temporal e a ansiedade-estado podem ser explicadas pelo fato de os voluntários mesmo sendo orientados e treinados previamente, ainda apresentaram uma ansiedade em relação ao exame ou simplesmente pelo fato de que estavam sendo avaliados. Lassauzay et al.⁵ ao estudarem produtos comestíveis de diferente dureza, observaram uma diferença significativa entre o primeiro e o segundo dia de coleta que é explicada pela influência de variáveis psicológicas e/ou fisiológicas. Desta maneira, o papel dos fatores psicológicos seria maior na primeira sessão, durante a qual o sujeito se confronta com um contexto experimental não conhecido.

Cecere et al.²⁹ justificam terem encontrado variabilidade em coletas feitas em momentos diferentes, pelo fato da primeira coleta ter sido feita pela manhã, antes dos sujeitos iniciarem suas atividades de trabalho e a segunda coleta ter sido realizada no fim de um dia estressante de trabalho. O tempo de intervalo pode ter resultado em mudanças das condições psicológicas e variações fisiológicas da atividade muscular.

Resultados da literatura também confirmam que o músculo temporal parece ser mais afetado pelo estresse emocional do que o músculo masseter^{9,28}.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, com a observação de ciclos mastigatórios com períodos menores de contração e um instante máximo mais tardio, a ansiedade-traço e estado podem influenciar registros eletromiográficos da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal, mesmo em situações não experimentais.

REFERÊNCIAS*

1. Andrade LHS, Gorenstein C. Aspectos gerais das escalas de avaliação da ansiedade. *Revista de Psiquiatria Clínica*. 1998; 25: 285-290.
2. Sousa LE, Junqueira LMB, Habib ALCMC, Costa ACBC. Relação entre o estresse e as disfunções da ATM nos alunos e professores da Universidade Católica de Petrópolis. *Fisioterapia Brasil*. 2004; 5(5):363-368.
3. Hoehn-Saric R, McLeod DR. Anxiety and arousal: physiological changes and their perception. *J Affect Disord*. 2000; 61(3): 217-224.
4. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. *Inventário de Ansiedade Traço-Estado*. Manual. Rio de Janeiro: CEPA; 1979.
5. Lassauzay C, Peyron M-A, Albuissou E, Dransfield E, Woda A. Variability of the masticatory process during chewing of elastic model foods. *Eur J Oral Sci*. 2000; 108(6):484-492.
6. Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, Morimoto T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area and average bite pressure. *J Dent Res*. 1999; 78(7): 1336-1344.

* Baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o “List of Journals Indexed in Index Medicus”.

7. Portney LG, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'Sullivan S, Schmitz JT. Fisioterapia – Avaliação e Tratamento. São Paulo: Manole, 2004.
8. Pedroni CR. O Efeito da Mobilização Cervical em Portadores de Disfunção Temporomandibular [dissertação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2003.
9. Ruf S, Cecere F, Kupfer J, Pancherz H. Stress-induced changes in the functional electromyographic activity of the masticatory muscles. *Acta Odontol Scand.* 1997; 55(1): 44-48.
10. Lundberg U, Elfsberg D, Melin B, Sandsjö L, Palmerud G, Kadefors R, *et al.* Psychophysiological stress responses, muscle tension, and neck and shoulder pain among supermarket cashiers. *J Occup Health Psicol.* 1999; 4(3):245-255.
11. Rissén D, Melin B, Sandsjö L, Dohns I, Lundberg U. Surface EMG and psychophysiological stress reactions in women during repetitive work. *Eur J Appl Physiol.* 2000; 83(2-3): 215-222.
12. Tsai CM, Chou SL, Gale EN, McCall WD Jr. Human masticatory muscle activity and jaw position under experimental stress. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2002; 29(1): 44-51.
13. Rugh JD. Psychological stress in orofacial neuromuscular problems. *Int Dent J.* 1981; 31(3):202-205.
14. Tuxe A, Bakke M, Pinholt EM. Comparative data from young men and women on masseter muscle fibres, function and facial morphology. *Arch Oral Biol.* 1999; 44(6): 509-518.
15. Ueda HM, Kato M, Saifuddin M, Tabe H, Yamaguchi K, Tanne K. Difference in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(6):575-582.
16. Nogueira CWM. O Diagnóstico da Síndrome Pré-menstrual. *Femina – Revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia.* 2003; 31(1): 53-55.
17. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandibular Disord. Lombard.* 1992; 6(4):301-355.

18. Pallegama RW, Ranasinghe AW, Weerasingue VS. Anxiety and personality traits in patients with muscle related temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2005; 32(10): 701-707.
19. Pedroni CR, Borini CB, Bérzin F. Electromyographic examination in temporomandibular disorders – evaluation protocol. *Bras J Oral Sci.* 2004; 3(10):526-29.
20. De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.* 1997; 13: 135-163.
21. Cram JR, Kassman GS, Holtz J. Introduction to surface electromyography. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication, 1998.
22. Merletti R. The Standards for Reporting EMG Data. *J Electr Kinesio.* 1999; 9(1).
23. Biasoto, DA. Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2000.
24. Soderberg FL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyography data. *Phys Ther.* 2000; 80(5): 485-498.
25. SAS Institute Inc. The SAS System, release 9.01-sp1. SAS Institute Inc. Cary:NC. 2006.
26. Coombes SA, Cauraugh JH, Janelle CM. Emotion and movement: activation of defensive circuitry alters the magnitude of a sustained muscle contraction. *Neurosci Lett.* 2006; 396(3):192-196.
27. Siblingrud RL, Motl J, Kienholz E. Psychometric evidence that mercury from silver dental fillings may be an etiological factor in depression, excessive anger, and anxiety. *Psychol Rep.* 1994; 74(1):67-80.
28. Bakker M, Tuxen A, Thomsen CE, Bardow A, Alkjaer T, Jensen BR. Salivary cortisol level, Salivary flow rate, and Masticatory muscle activity in response to acute mental stress: A comparison between aged and young women. *Gerontology.* 2004; 50: 383-392.
29. Cecere F, Ruf S, Pancherz H. Is Quantitative Electromyography Reliable? *J Oralfac Pain.* 1996; 10(1):38-47.

4 - CONCLUSÕES

1 - Houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte superficial do músculo masseter direito na atividade de mastigação habitual em diferentes dias de coleta.

2 - Houve uma variabilidade entre a comparação das médias da variável ON da parte anterior do músculo temporal direito na mastigação bilateral simultânea nas diversas repetições.

3 - Existe a necessidade de se avaliar os registros eletromiográficos tanto na mastigação habitual quanto na mastigação bilateral simultânea da parte superficial do músculo masseter e parte anterior do músculo temporal em mais de uma sessão e mais de uma repetição, dada a variabilidade apresentada por estes músculos.

4 - A ansiedade-traço apresentou influência sobre os registros eletromiográficos, enquanto a ansiedade-estado apresentou uma menor influência em condições não experimentais.

5 - REFERÊNCIAS[†]

1. Basmajian JV, De Luca CJ. Muscles alive: their functions revealed by electromyography. 5.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
2. Farina M, Merletti R. Comparison of algorithms for estimation of EMG variables during voluntary isometric contractions. *J Electromyogr Kinesiol.* 2000; 10(5):337-49.
3. Moyers RE. An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am J Orthod.* 1950; 36(7):481-515.
4. Paesani DA, Tallenta RH, Murphy WC, Hatala MP, Proskin HM. Evaluation of the reproducibility of rest activity of the anterior temporal and masseter muscle in asymptomatic and symptomatic temporomandibular subjects. *J Orofac Pain.* 1994; 8(4):402-6.

[†] De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

6 - ANEXOS

ANEXO 1

	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
<h3>CERTIFICADO</h3>		
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Análise da variabilidade do exame eletromiográfico", protocolo nº 062/2007, dos pesquisadores CYNTHIA BICALHO BORINI e FAUSTO BÉRZIN, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 09/10/2007.</p>		
<p>The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "Variability in electromyography examination", register number 062/2007, of CYNTHIA BICALHO BORINI and FAUSTO BÉRZIN, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 09/10/2007.</p>		
 Profa. Cinthia Pereira Machado Tabchoury Secretária CEP/FOP/UNICAMP		 Prof. Jacks Jorge Júnior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP
<p>Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.</p>		

ANEXO 2

ANAMNESE

Nome:

Idade:

Endereço:

Exame clínico RDC:

Avaliação oclusal:

Falha dentária: dente:

Presença de prótese: tipo: dente:

Tratamento ortodôntico/ortopédico: por quanto tempo:
quando:

Oclusão: classificação de Angle:
mordida aberta:
mordida cruzada: unitária: em grupo:
apinhamento dental: unilateral: bilateral:

Relato de doenças: artrite:
artrose:
reumatismo:
outras:

Uso de medicamento: qual: frequência:
anticoncepcional:

Lado preferencial de mastigação: 1° coleta-1 () 2() 3() 2° coleta-1 () 2() 3()
3° coleta-1 () 2() 3()

Tabela abaixo: Para os itens “b” e “c” somente

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3

Medida do estalido na abertura ___ mm ___ mm

b. Fechamento

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3

Medida do estalido de fechamento ___ mm ___ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões

- a. Excursão lateral direita ___ mm
- b. Excursão lateral esquerda ___ mm
- c. Protrusão ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens “a” , “b” e “c”

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

d. Desvio de linha média _ _ _ mm

direito	esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	nenhum	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	nenhuma	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpções de acordo com a escala abaixo. Circule o número que corresponde a quantidade de dor que

você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = Sem dor / somente pressão

1 = dor leve

2 = dor moderada

3 = dor severa

8. Dor muscular extra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Temporal (posterior) “parte de trás da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) “meio da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) “parte anterior da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) “bochecha/abaixo do zigoma”	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) “bochecha/lado da face”	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) “bochecha/linha da mandíbula”	0 1 2 3	0 1 2 3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) “abaixo do queixo”	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Polo lateral “por fora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior “dentro do ouvido”	0 1 2 3	0 1 2 3

10. Dor muscular intra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Área do pterigoide lateral “atrás dos molares superiores”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal	0 1 2 3	0 1 2 3

ANEXO 4

Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)

PARTE 1

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar uma resposta que mais se aproxime de como você se sente neste momento.

	AVALIAÇÃO			
Muitíssimo....4				Um pouco.....2
Bastante.....3				Absolutamente não...1
1- Sinto-me calmo(a)	1	2	3	4
2- Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
3- Estou tenso(a)	1	2	3	4
4- Estou arrependido(a)	1	2	3	4
5- Sinto-me à vontade	1	2	3	4
6- Sinto-me perturbado(a)	1	2	3	4
7- Estou preocupado(a) com possíveis infortúnios	1	2	3	4
8- Sinto-me descansado(a)	1	2	3	4
9- Sinto-me ansioso(a)	1	2	3	4
10- Sinto-me “em casa”	1	2	3	4
11- Sinto-me confiante	1	2	3	4
12- Sinto-me nervoso(a)	1	2	3	4
13- Estou agitado(a)	1	2	3	4
14- Sinto-me uma pilha de nervos	1	2	3	4
15- Estou descontraído(a)	1	2	3	4
16- Sinto-me satisfeito(a)	1	2	3	4
17- Estou preocupado(a)	1	2	3	4
18- Sinto-me superexcitado(a) e confuso(a)	1	2	3	4
19- Sinto-me alegre	1	2	3	4
20- Sinto-me bem	1	2	3	4

PARTE 2

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita da afirmação que melhor indicar como você geralmente se sente.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproximar de como você se sente geralmente.

AVALIAÇÃO

Quase sempre.....4 Às vezes.....2
Frequentemente...3 Quase nunca...1

1- Sinto-me bem	1	2	3	4
2- Canso-me facilmente	1	2	3	4
3- Tenho vontade de chorar	1	2	3	4
4- Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser	1	2	3	4
5- Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente	1	2	3	4
6- Sinto-me descansado(a)	1	2	3	4
7- Sou calmo(a), ponderado(a) e senhor(a) de mim mesmo	1	2	3	4
8- Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não as consigo resolver	1	2	3	4
9- Preocupo-me demais com as coisas sem importância	1	2	3	4
10- Sou feliz	1	2	3	4
11- Deixo-me afetar muito pelas coisas	1	2	3	4
12- Não tenho muita confiança em mim mesmo	1	2	3	4
13- Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
14- Evito ter que enfrentar crises ou problemas	1	2	3	4
15- Sinto-me deprimido(a)	1	2	3	4
16- Estou satisfeito(a)	1	2	3	4
17- Às vezes, idéias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando	1	2	3	4
18- Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça	1	2	3	4
19- Sou uma pessoa estável	1	2	3	4
20- Fico tenso(a) e perturbado(a) quando penso em meus problemas do momento	1	2	3	4

ANEXO 5

Submission Confirmation

De: **Journal of Electromyography and Kinesiology**(esubmissionsupport@elsevier.com)

Enviada: segunda-feira, 20 de outubro de 2008 21:59:51

Para: cynthiaborini@hotmail.com

Dear Cynthia,

We have received your article "Variability in Electromyography Examination of Masticatory Muscles" for consideration for publication in Journal of Electromyography and Kinesiology.

Your manuscript will be given a reference number once an editor has been assigned.

To track the status of your paper, please do the following:

1. Go to this URL: <http://ees.elsevier.com/jek/>

2. Enter these login details:

Your username is: Cynthia

Your password is: borini225426

3. Click [Author Login]

This takes you to the Author Main Menu.

4. Click [Submissions Being Processed]

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System
Journal of Electromyography and Kinesiology

Please note that the editorial process varies considerably from journal to journal. To view a sample editorial process, please click here:

http://ees.elsevier.com/eeshelp/sample_editorial_process.pdf

For any technical queries about using EES, please contact Elsevier Author Support at authorsupport@elsevier.com

Global telephone support is available 24/7:

For The Americas: +1 888 834 7287 (toll-free for US & Canadian customers)

For Asia & Pacific: +81 3 5561 5032

For Europe & rest of the world: +353 61 709190

ANEXO 6

RGO – Revista Gaúcha de Odontologia / RGO - South Brazilian Dental Journal
Indexada nas bases de dados Index to Dental Literature; BBO; Lilacs. Latindex; Portal de
Periódicos Nacionais da CAPES; PubMed
Qualis (CAPES) B – NACIONAL
ISSN 0103-6971

Porto Alegre, 21 de Outubro de 2008

Prezada Cynthia Bicalho Borini,

Venho pelo presente agradecer o envio do manuscrito “Análise da influência da ansiedade sobre o sinal eletromiográfico”, autoria de Cynthia Bicalho Borini, Cláudia Lopes Duarte, Maise Mendonça Amorim e Fausto Bérzin para publicação na revista RGO - Revista Gaúcha de Odontologia.

Para toda a correspondência futura relativa a este trabalho, por favor, refira-se ao número 1067.

O Conselho Editorial procederá a tramitação regular ao processo de aprovação do manuscrito, entendendo que o mesmo não foi publicado anteriormente e que não estará sendo submetido a outro periódico durante o período de revisão.

Tão logo quanto possível, V.Sa. será notificada a respeito do processo para consideração de eventuais sugestões dos revisores ou sobre a aprovação do trabalho.

Novamente grato por seu interesse na revista RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, expresso nossas saudações.

Atenciosamente

Dr. Ney Soares de Araújo
RGO – Revista Gaúcha de Odontologia

Caixa Postal 16519 - CEP 90880-971 - Porto Alegre – RS, Fone (51) 4063-9656 / 9967-8944

www.revistargo.com.br - E-mail: contato@revistargo.com.br

•