



UFSM

Dissertação de Mestrado

**PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS
MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER
EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E EM
CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS**

Aline Ferla

**Curso de Mestrado em Distúrbios da Comunicação
Humana**

Santa Maria, RS, Brasil

2004

**PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS
MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER
EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E EM
CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS**

por
Aline Ferla

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial à obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

PPGDCH

Santa Maria, RS, Brasil

2004

ORIENTADORA

Ana Maria Toniolo da Silva

Fonoaudióloga, Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, Professora Adjunta do Departamento de Otorrino-Fonoaudiologia da UFSM.

CO-ORIENTADORA

Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

Fisioterapeuta, Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da UFSM, Doutoranda em Biologia Bucodental pela Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

**PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL
ANTERIOR E MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E
EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS**

elaborada por
Aline Ferla

como requisito parcial à obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:

Professora Dra. Ana Maria Toniolo da Silva
(Presidente - Orientadora)

Professora Dra. Susana Cardoso Marchiori
(Membro/Examinadora)

Professor Dr. Fausto Bérzin
(Membro/Examinador)

Santa Maria, 10 de dezembro de 2004.

Questionar o que nos é imposto, sem rebeldias insensatas mas sem demasiada sensatez. Saborear o bom, mas aqui e ali enfrentar o ruim. Suportar sem se submeter, aceitar sem se humilhar, entregar-se sem renunciar a si mesmo e à possível dignidade.

Sonhar, porque se desistimos disso apaga-se a última claridade e nada mais valerá a pena. Escapar, na liberdade do pensamento, desse espírito de manada que trabalha obstinadamente para nos enquadrar, seja lá no que for.

E que o mínimo que a gente faça seja, a cada momento, o melhor que afinal se conseguiu fazer.

Lya Luft

DEDICATÓRIA

Lili!

Há pessoas assim, que têm uma importância singular em nossas vidas.

Que parecem conhecer-nos por palavras, gestos, emoções.

Que nos ensinam muito mais do que está escrito e que nos contagiam

com um colorido todo especial de ser...

Aprendizado. Incentivo. Confiança.

Crescimento profissional e pessoal. Solidariedade. Amizade.

Por ti, minha admiração.

A ti, meu carinho, minha gratidão e este trabalho.

"Feliz de quem atravessa a vida inteira tendo mil razões para viver."

Dom Hélder Câmara

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À minha amada família:
aos meus pais, **Vildo e Helena**, e à **Daiane**.

Pelo amor constante.

Por serem meu PONTO DE APOIO.

Por serem os primeiros a dizer: "Vai!".

*"Podemos praticar atos nobres sem ter de dominar a terra e o mar."
Aristóteles*

Ao **Marcelo**.

Por ser um ESPÍRITO DE LUZ em minha vida.

Por tornar meus dias mais felizes.

*"É apenas com o coração que se pode ver direito; o essencial é invisível aos olhos."
Antoine de Saint-Exupéry*

À querida **Professora Ana Maria**.

Pela gentileza ao ceder o tema deste trabalho.

Por ser uma verdadeira MESTRE e AMIGA ao me dar o exemplo de
competente profissional e de admirável pessoa humana.

Pelos teus ensinamentos, pelo teu apoio,

por confiares em mim e no meu trabalho.

Pela tua importante amizade e pelas palavras que me trouxeram até aqui.

Que meus agradecimentos sejam equivalentes à importância que tiveste
na minha vida. E tão belos quanto...

*"Não basta ensinar ao homem uma especialidade,
porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade.*

*É necessário que adquira um sentimento,
um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido,
daquilo que é belo, do que é moralmente correto."*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Ao **Professor Doutor Fausto Bérzin**, pelas importantes contribuições que trouxe a este trabalho e, principalmente, pela gentileza em disponibilizar o uso do equipamento da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP. O meu muito obrigada!

À **Professora Doutora Susana Cardoso Marchiori**, por sua disponibilidade para empréstimo de materiais bibliográficos e para a utilização do Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia da UFSM. Pela competência e atenção com que realizou a correção desta dissertação.

Às **crianças** que fizeram parte dos grupos deste estudo e aos **seus pais**, que possibilitaram e colaboraram de forma importante para a realização deste trabalho.

Aos **professores** do Departamento de Otorrino-Fonoaudiologia da UFSM, que contribuíram para minha formação profissional e que incentivaram e confiaram no meu trabalho docente.

À Coordenadora do Curso de Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana da UFSM, **Professora Doutora Helena Bolli Mota** e à Coordenadora do Curso de Fonoaudiologia da UFSM, **Professora Doutora Márcia Keske-Soares**, pela disponibilidade, carinho e apoio sempre dispensados quando precisei.

Ao neurologista Professor **Dr. Cláudio Cechella**, por seu exemplo exigência e dedicação à pesquisa científica e à Fonoaudiologia.

À ortodontista **Eliane Serpa**, pelo auxílio, amizade e dedicação com que realizou a avaliação ortodôntica das crianças.

Ao otorrinolaringologista **Dr. Pedro Cóser**, pela disponibilidade e excelência com que avaliou as crianças deste estudo.

À colega e sempre professora **Ângela Garcia Rossi**, pelas inúmeras palavras de estímulo e por sempre acreditar nas minhas atividades profissionais.

À querida **Maristela Júlio Costa**, pela sua simplicidade e pelo seu jeito inteligente de ser, que me cativaram.

Às **colegas da “elite”**: Aline Dubal Machado, Francine Pimental Höer, Francisca Márcia Linhares, Luciana Barberena, Larissa Siqueira, Mara Carnetti, Marta de Vargas Romero, Michele Gindri Vieira, Tatiana Bagetti e Vanessa Santos Elias, pela troca de conhecimentos e pela agradável e descontraída convivência durante as aulas do curso de Mestrado e durante os valiosos momentos de lazer.

Em especial às queridas amigas e fonoaudiólogas **Aline Marques Giordani, Cintia Maria Costamilan, Ivanise Dalcumune e Marta de Vargas Romero**, pela amizade, convivência e aprendizado compartilhados em importantes momentos de minha vida.

À Maria Aparecida Osório Funck, **Cida**, pelo carinho, atenção e apoio sempre dispensados nos momentos em que mais precisei.

Às amigas de que tanto gosto, **Adriana Milani, Andria Bordignon, Fernanda Peron e Linara Cristina Debon**, por entenderem as minhas preocupações e compartilharem as minhas felicidades.

À **Ana Beatriz Carvalho da Fonseca Peroni**, pelo crescimento conjunto durante a realização desta pesquisa e pelo empréstimo de materiais bibliográficos.

À professora **Ana Laura Cassiminho**, pela pronta atenção e pela competência dispensada na realização da análise estatística.

A DEUS, por me dar tantas e lindas graças: a da vida, a de ter pessoas amadas no coração, a de poder aprender com erros e acertos, a de valorizar cada momento de saúde. Por me *carregar no colo* quando achei que não conseguiria mais caminhar sozinha...

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE REDUÇÕES.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xiv
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUÇÃO.....	01
REVISÃO DE LITERATURA.....	04
MATERIAL E METODOLOGIA.....	39
RESULTADOS.....	52
DISCUSSÃO.....	67
CONCLUSÃO.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
FONTES CONSULTADAS.....	98
ANEXOS.....	99

LISTA DE TABELAS

- TABELA 01** - Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante o repouso.....53
- TABELA 02** - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE), durante o repouso, em cada um dos grupos estudados.....53
- TABELA 03** - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante o repouso, em cada um dos grupos estudados.....54
- TABELA 04** - Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante a máxima intercuspidação.....57
- TABELA 05** - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME +

TE), durante a máxima intercuspidação, em cada um dos grupos estudados.....57

TABELA 06 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante a máxima intercuspidação, em cada um dos grupos estudados.....58

TABELA 07 - Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante a isotonia.....61

TABELA 08 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE), durante a isotonia, em cada um dos grupos estudados.....61

TABELA 09 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante a isotonia, em cada um dos grupos estudados.....62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Músculo temporal.....	12
FIGURA 02 – Músculo masseter.....	12
FIGURA 03 – Esquema representativo da interação forma e função na respiração bucal.....	19
FIGURA 04 – Ilustração da relação muscular de cabeça e pescoço.....	21
FIGURA 05 – Esquema de Brodie adaptado por Castillo Morales.....	22
FIGURA 06 – Eletromiógrafo.....	47
FIGURA 07 – Ilustração do local de colocação dos eletrodos na porção anterior do músculo temporal.....	48
FIGURA 08 – Ilustração do local de colocação dos eletrodos no músculo masseter.....	48
FIGURA 09 – Colocação dos eletrodos na porção anterior do músculo temporal e no músculo masseter.....	49
FIGURA 10 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante o repouso.....	55
FIGURA 11 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, na situação de repouso.....	56
FIGURA 12 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante a máxima intercuspidação....	59

FIGURA 13 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, durante a máxima intercuspidação....	60
FIGURA 14 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante a isotonia.....	63
FIGURA 15 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, na situação de isotonia.....	64
FIGURA 16 - Processamento do sinal eletromiográfico através da análise dos espectros de frequência (análise de Fourier) do músculo masseter esquerdo, obtido de uma criança respiradora nasal, na situação de repouso.....	65
FIGURA 17 - Processamento do sinal eletromiográfico do músculo masseter esquerdo, obtido de uma criança respiradora nasal, na situação de máxima intercuspidação, e histograma do sinal analisado.....	66

LISTA DE REDUÇÕES

RN – Respiradores Nasais.

RB – Respiradores Bucais.

MD – Músculo Masseter Direito.

TD – Músculo Temporal Direito.

ME – Músculo Masseter Esquerdo.

TE – Músculo Temporal Esquerdo.

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria.

Hz – Hertz.

RMS – Raiz Quadrada da Média (*Root Mean Square*).

μV – Microvolts.

CMD – Disfunção Craniomandibular.

CCS – Centro de Ciências da Saúde.

SAF – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico.

EMG – Eletromiografia.

FFT – Análise dos Espectros de Frequência (*Fast Fourier Transformed*).

CVM – Contração Voluntária Máxima.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

ANEXO B – Protocolo de Anamnese.

ANEXO C – Protocolo de Avaliação Otorrinolaringológica.

ANEXO D – Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático.

ANEXO E – Protocolo do Exame Articulatório.

ANEXO F – Protocolo de Avaliação Ortodôntica.

ANEXO G – Dados pertinentes às crianças do grupo de respiradores bucais (RB) – diagnósticos otorrinolaringológico, fonoaudiológico e ortodôntico.

ANEXO H – Dados pertinentes às crianças do grupo de respiradores nasais (RN) – diagnósticos fonoaudiológico e ortodôntico.

ANEXO I - Distribuição das respostas obtidas das crianças do grupo de respiradores bucais na avaliação eletromiográfica sem normalização e com normalização.

ANEXO J - Distribuição das respostas obtidas das crianças do grupo de respiradores nasais na avaliação eletromiográfica sem normalização e com normalização.

ANEXO L – Resumo do estudo estatístico dos dados eletromiográficos não-normalizados, considerando a variável tipo de oclusão.

ANEXO M – Resumo do estudo estatístico dos dados eletromiográficos normalizados, considerando a variável tipo de oclusão.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS

AUTORA: ALINE FERLA

ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA

CO-ORIENTADORA: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA
Santa Maria, 10 de dezembro de 2004.

Esta pesquisa teve como propósito estudar, por meio da análise eletromiográfica, o padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter, bilateralmente, em crianças com respiração bucal, comparando-o com o de crianças com respiração nasal. Para tanto, foram estudados dois grupos de crianças, com idades entre 8a8m e 12a11m: respiradores bucais (RB) – 17 crianças, 7 do sexo feminino e 10 do masculino - e respiradores nasais (RN) – 12 crianças, 8 do sexo feminino e 4 do masculino. Este estudo foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, em 2003/2004, e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa/CEP/CCS/UFSM. Todas as crianças foram submetidas à avaliação eletromiográfica bilateral dos músculos supracitados na situação de repouso, máxima intercuspidação e isotonia. Utilizou-se o eletromiógrafo Myosystem Br-1, com 12 canais de aquisição, 12 bits de resolução, amplificação com ganho de 5938, taxa de aquisição de 4000 Hz e faixa de frequência de 20-1000Hz. O sinal foi processado em RMS, mensurado em μV e analisado e expresso em %, de forma normalizada. Os dados foram estudados através do Teste T (Student). Observou-se que, no repouso, os resultados encontrados em ambos os grupos foram semelhantes; nos testes de máxima intercuspidação e isotonia, o padrão de atividade elétrica do grupo RB foi inferior para todos os músculos, e estatisticamente significativa para o temporal esquerdo; os respiradores bucais apresentaram, na isotonia, predomínio de atividade elétrica no lado direito e no músculo temporal. Neste estudo, os resultados indicaram que a respiração bucal interferiu no padrão de atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior nas situações funcionais (máxima intercuspidação e isotonia).

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS

(PATTERN OF ELECTRICAL ACTIVITY OF THE ANTERIOR TEMPORAL AND MASSETER MUSCLES IN MOUTH BREATHING CHILDREN AND IN NASAL BREATHING CHILDREN)

AUTORA: ALINE FERLA

ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA

CO-ORIENTADORA: ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA
Santa Maria, 10 de dezembro de 2004.

The purpose of this research was to study, through electromyographic analysis, the pattern of electrical activity of the anterior temporal and masseter muscles, bilaterally, in mouth and nasal breathing children. There were studied two groups of children, with 8a11m to 12a11m years old: mouth breathing children (MB) – 17 children, 7 female and 10 male – and nasal breathing children (NB) – 12 children, 8 female and 4 male. This study was accomplished at Federal University of Santa Maria, during 2003, and approved by institution's human ethics comitte CEP/CCS/UFSM. All the children were submitted to bilateral electromyographic exam of the anterior temporal and masseter muscles, during rest, maximal intercuspal position and chewing. It was used the Myosystem Br-1 equipment, of 12 acquisition channels, 12 resolution bites, amplified with gain of 5938, sampled at 4000 Hz, bandwidth of 20-1000Hz. The signal was processing in Root Mean Square (RMS), measured in μV , and was analyzed with normalization, measured in %. Data were analyzed through Test T (Student). It was observed that, in rest, the results were similar for both groups; during maximal intercuspal position and chewing, the pattern of electrical activity from MB was lower in all the muscles, however there was significance statistical only in the left anterior temporal muscle; the MB children presented, during chewing, higher electrical activity on the right than the left side and in the anterior temporal muscle. In this research, the results indicated that mouth breathing interfere in the pattern of electrical activity of the masseter and anterior temporal muscles in functional situations (maximal intercuspal position and chewing).

INTRODUÇÃO

A respiração bucal há muito desperta interesse de inúmeros profissionais da área da saúde, entre eles fonoaudiólogos, ortodontistas, otorrinolaringologistas, fisioterapeutas e pediatras. Dado seu aspecto sindrômico, com repercussão em vários sistemas do organismo, torna-se necessária esta atenção integral com envolvimento de várias especialidades para resultados mais efetivos na assistência aos pacientes respiradores bucais.

À Fonoaudiologia cabe, além da reabilitação desta função, a avaliação e a reabilitação das demais funções do sistema estomatognático - sucção, deglutição, mastigação e fala - que muitas vezes encontram-se alteradas nos respiradores bucais.

A respiração, considerada função vital do organismo desde o nascimento, influencia diretamente a manutenção da organização esquelética, dentária e muscular do sistema estomatognático. É de consenso na literatura que, quando o padrão respiratório ocorre de maneira inadequada, fazendo o indivíduo uso de uma respiração bucal de suplência, várias alterações podem ser associadas. Compensações posturais como extensão de cabeça para facilitar a passagem da corrente aérea (Aragão, 1991; Krakauer e Guilherme, 1998; Gomes, 1999; Carvalho, 2000; Ribeiro *et.al.*, 2003, 2004), padrão de crescimento predominantemente dolicofacial (Solow *et al.* 1984; Köhler *et al.*, 1995; Song e Pae, 2001) e alterações na mastigação (Marchesan, 1993, 1998; Bianchini, 1998; Motta, 2004), além de outras, têm sido observadas em respiradores bucais e citadas como características desta alteração.

A importância da função mastigatória na harmonia morfológica e funcional do sistema estomatognático da mesma forma tem sido enfatizada. Conforme Douglas (1999), a mastigação é a função mais importante do sistema estomatognático e, para a sua realização,

contraem-se coordenadamente vários grupos musculares, sendo obviamente os mandibulares os mais destacados.

Embora muito tenha sido pesquisado, na área fonoaudiológica, sobre a respiração bucal, restritas discussões foram estabelecidas acerca de como se desenvolve a função mastigatória nestes indivíduos. É de consenso que a mastigação é afetada por aspectos como estado de conservação dos dentes, articulação temporomandibular, tipo de oclusão e postura craniocervical (Franco, 1998; Douglas, 1999, Felício, 1999; Solow e Sandham, 2002; Tessitore, 2004). Entretanto, tem sido levantada a hipótese de que a mastigação também é influenciada pelo padrão de crescimento facial predominantemente vertical e pela respiração bucal, devido, principalmente, a hábitos alimentares inadequados.

Considerando que não somente alterações dentárias e oclusais, mas também desequilíbrios posturais, tendência a um crescimento facial predominantemente vertical e hábitos alimentares inadequados podem causar interferência na função mastigatória e, estando estas situações associadas à respiração bucal, supõe-se que a função respiratória inadequada também interfere na mastigação.

Na prática fonoaudiológica, tem-se observado que no paciente respirador bucal, na maioria dos casos, a função mastigatória também se mostra alterada. A avaliação da musculatura mastigatória, entretanto, baseia-se principalmente na avaliação clínica, a qual fornece dados subjetivos e muitas vezes discordantes entre diferentes profissionais.

Com o intuito de auxiliar na avaliação e no diagnóstico destes pacientes, a eletromiografia surge como uma possibilidade de analisar a atividade elétrica muscular de forma objetiva e há alguns anos também vem sendo estudada em pesquisas fonoaudiológicas. De acordo com Dahlström (1989), a utilização de um dispositivo que capta e amplifica os potenciais de ação da contração voluntária dos músculos é útil no diagnóstico, por espelhar a condição do sistema neuromuscular. Não excluindo a imprescindibilidade de uma avaliação clínica minuciosa do

respirador bucal, a eletromiografia, desde que utilizada cautelosamente e com alguns cuidados, pode auxiliar no entendimento dos padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, levando o fonoaudiólogo a um diagnóstico mais objetivo e a uma intervenção mais efetiva na área da Motricidade Oral.

Expostas estas considerações, acredita-se ser importante a realização deste trabalho, que objetivou analisar, por meio da eletromiografia, o padrão de atividade elétrica dos músculos temporal porção anterior e masseter, bilateralmente, em crianças com respiração bucal, comparando-o com o de crianças com respiração nasal, em cada uma das situações estudadas: repouso, máxima intercuspidação e isotonia.

REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será apresentada uma síntese dos trabalhos compulsados na literatura especializada que estão relacionados aos temas desta pesquisa. Para uma melhor compreensão, a revisão da literatura será dividida em três partes (respiração bucal; mastigação e musculatura mastigatória; eletromiografia) e abordada em ordem cronológica de publicação.

I - RESPIRAÇÃO BUCAL

Moyers (1979) citou alguns distúrbios iniciais que podem levar à respiração bucal: septo nasal desviado, cornetos alargados, inflamação crônica e congestão da mucosa nasofaríngea, alergia, hipertrofia de adenóide, inflamação e hipertrofia das tonsilas ou algum hábito de sucção. O autor afirmou que a típica síndrome da respiração bucal é caracterizada pelo estreitamento do arco superior, vestibuloversão dos dentes súpero-antiores, apinhamento dos dentes anteriores em ambos os arcos, hipertrofia e rachadura do lábio inferior, hipotonicidade e encurtamento aparente do lábio superior e sobremordida bastante exagerada. Referiu, ainda, que se a respiração bucal for devido a uma predisposição anatômica, obstrução nasal ou inflamação da mucosa nasal, as alterações na função muscular serão semelhantes: o palato mole se eleva para promover um selamento nasal com a parede faríngea posterior, a mandíbula desce para proporcionar um maior espaço aéreo-bucal e a língua é abaixada do contato com o palato e protruída.

Vig, Showfety e Phillips (1980) explicaram que uma obstrução nasal persistente induz a adaptações fisiológicas, como modificações posturais craniocervicais para facilitar a respiração. Esta alteração na postura da

cabeça, anteriorizada, conseqüentemente, leva a adaptações posturais da mandíbula, do padrão de crescimento esquelético e, também, compensações dentoalveolares.

Solow, Siersbaek-Nielsen e Greve (1984) expuseram que estudos prévios demonstraram associações entre ângulo craniocervical e morfologia craniofacial, entre obstrução nasal por hipertrofia de tonsila adenoideana e morfologia craniofacial e entre obstrução nasal e angulação craniocervical. Em um estudo com 22 crianças de 7 a 9 anos, nas quais foram realizadas avaliações cefalométricas e rinomanométricas, observaram que a redução ou a obstrução das vias aéreas nasofaríngeas estavam associadas com maior angulação craniocervical e craniovertical.

De acordo com Araújo (1988), a respiração bucal pode ser por obstrução real das fossas nasais ou por hábito residual. O autor sugeriu, para realizar esta diferenciação, solicitar que o paciente permaneça durante três minutos com um pouco de água na boca e com os lábios fechados. Se for apenas um hábito residual, o indivíduo, mesmo ofegante, conseguirá manter a água sem cuspir ou engolir; no entanto, se for obstrução real, ao término de um minuto, ele abrirá a boca para respirar. Salientou, ainda, a importância de se identificar a etiologia no caso de obstruções mecânicas, encaminhando o paciente ao otorrinolaringologista para tratamento, antes de se tentar reeducá-lo.

Aragão (1991) explicou que a cabeça é a região do corpo em que um número relativo de funções ocorrem: respiração, olfato, visão, audição, equilíbrio, mastigação, deglutição, fala e integração neural. Conforme o autor, a respiração é a mais importante destas funções para o desenvolvimento completo do sistema estomatognático e do indivíduo. Colocou ainda que a respiração bucal provoca uma protrusão da cabeça para a manutenção da via respiratória, com conseqüentes compensações em todos os outros segmentos do corpo. Em sua pesquisa, na qual utilizou terapia com aparelho de ortopedia funcional dos maxilares em cinco pacientes portadores de oclusão do tipo Classe II de Angle,

divisão 1, e mordida aberta, obteve modificações do sistema estomatognático e redirecionamento do crescimento ósseo, além de alteração da postura corporal como um todo.

Para Marchesan (1993), freqüentemente é observado, associado à respiração bucal ou mista, hipofunção dos músculos elevadores da mandíbula, lábio superior curto e incompetente e hipotonia da língua.

Segundo Hungria (1995), o principal sintoma revelador da presença de amígdala faríngea hipertrofiada (vegetações adenóides) é a obstrução nasal permanente que acarreta respiração bucal “de suplência”, estagnação de exsudatos catarrais ou purulentos nas fossas nasais e tendência a surtos agudos de otite média. Explicou que, com o decorrer do tempo, a obstrução nasal permanente dá origem a certas deformações dos traços fisionômicos, constituindo-se a chamada *facies adenóide*: boca entreaberta, lábio superior levantado, fisionomia inexpressiva, tendência a babar, a abóbada palatina torna-se ogival e, com freqüência, surge prognatismo do maxilar superior.

Köhler, Köhler e Köhler (1995) explicaram que as obstruções das vias aéreas superiores geram uma resposta neuromuscular - que se faz presente em função da respiração de suplência (antifisiológica) - que se instala e que faz o indivíduo, numa adaptação da natureza pela sobrevivência, começar a respirar através da cavidade bucal, com a geração concomitante de todos os efeitos colaterais nocivos que tal fato possa causar. Segundo os autores, a adaptação postural a essas novas situações de desequilíbrio passa a induzir, durante a fase de crescimento e desenvolvimento do indivíduo, modificações ósteo-esqueléticas da face como um todo.

Ferreira (1998) propôs, para verificar se a respiração bucal é viciosa ou patológica (em casos de obstrução da cavidade nasal), solicitar ao indivíduo que mantenha um gole de água na boca (com isto ele será obrigado a respirar pelo nariz) e ressaltou ser importante a realização de um exame clínico com um otorrinolaringologista ou foniatra para fornecer

informações anatômicas e funcionais do aparato respiratório que podem ter gerado a respiração bucal.

De acordo com Jabur (1998), a função respiratória normal se faz por via nasal e quando há impedimento da respiração nasal, estabelece-se a respiração bucal. O termo respiração bucal refere-se àqueles que respiram predominantemente pela boca, pois alguns deles podem apresentar algum grau de respiração nasal. Para a autora, a respiração bucal pode ter uma causa orgânica ou ser um hábito vicioso: a respiração bucal viciosa é aquela em que não há obstrução das vias aéreas superiores, e sim má posição dos lábios, língua e mandíbula (o indivíduo respira pela boca, embora tenha capacidade anatomofisiológica de respirar pelo nariz); em contrapartida, a respiração bucal orgânica é aquela em que há problemas orgânicos obstruindo a passagem de ar pelo nariz. A autora também referiu que as causas da obstrução nasal são muitas, mas as mais freqüentes são: hipertrofia da vegetação adenoideana, rinite alérgica, desvio de septo, sinusite, bronquite, hipertrofia dos cornetos nasais e infecções crônicas das amígdalas palatinas e que a função respiratória está diretamente ligada ao desenvolvimento dentofacial. Explicou que, freqüentemente, as alterações conseqüentes da respiração bucal vão depender da idade em que o indivíduo adquiriu a obstrução nasal, da severidade e duração da obstrução.

Krakauer e Guilherme (1998) mencionaram que os indivíduos com respiração bucal mudam a postura da cabeça, provavelmente, com o intuito de adaptar a angulação da faringe, para facilitar a entrada de ar pela boca e obter um melhor fluxo aéreo. A mudança do eixo da cabeça altera, da mesma forma, a posição de repouso mandibular, os contatos oclusais, os plano ótico e bipupilar. A estas mudanças, podem ser conseqüentes movimentos adaptativos em busca de uma postura mais confortável. Explicaram que a criança que possui respiração bucal altera o funcionamento fisiológico da respiração e a postura da cabeça acaba por

sofrer transformações. Conseqüentemente, as relações da cabeça com o pescoço e deste com o tronco também poderão estar alteradas.

Marchesan (1998) explicou que, durante a respiração nasal, é necessário que a boca se feche em algum ponto. Normalmente isto ocorre anteriormente, pelo selamento dos lábios, mas também pode ocorrer na porção média com o dorso da língua em contato com o palato duro e ainda posteriormente pela base da língua com o palato mole. Afirmou que, caso não haja selamento em nenhum destes pontos, tem-se a respiração bucal, ou oronasal, que é a mais freqüente. Segundo a autora, as causas mais freqüentes da respiração bucal de suplência são obstruções nasais e/ou obstruções faríngeas. As obstruções nasais podem ocorrer por desvio de septo, corpo estranho, hiperplasia de mucosa (por rinite alérgica ou vasomotora, por sinusite, por medicamento, irritação por odores ou por poluição), tumores, pólipos, fraturas ou atresias. As obstruções faríngeas ocorrem com maior freqüência por hiperplasia das tonsilas, faríngea ou palatinas. A flacidez dos músculos da face também pode levar a boca a se abrir, originando a respiração bucal. A autora relatou, ainda, que existe uma série de alterações que podem ser observadas no respirador bucal: alterações craniofaciais e dentárias (crescimento craniofacial predominantemente vertical, palato ogival, classe II, sobressaliência, mordida cruzada e/ou aberta); alterações dos órgãos fonoarticulatórios (hipotrofia, hipotonia e hipofunção dos músculos elevadores da mandíbula, alteração do tônus e hipofunção de lábios e bochechas, lábio superior retraído e inferior evertido, anteriorização da língua ou elevação de seu dorso para regular o fluxo de ar); alterações corporais (cabeça mal posicionada em relação ao pescoço, ombros rodados para a frente, face assimétrica); alterações das funções orais (mastigação ineficiente, deglutição atípica, fala imprecisa) e outras alterações possíveis (alteração do sono, ronco, baba noturna, cansaço freqüente, dificuldades de atenção e concentração, gerando dificuldades escolares).

De acordo com Felício (1999), em pacientes respiradores bucais, para a passagem do ar pela cavidade bucal, é necessário o aumento do espaço funcional interoclusal, que é obtido pelo abaixamento mandibular e extensão da cabeça. Como esta extensão prejudica o campo visual, ocorre, por compensação, flexão cervical. Estas mudanças sucessivas provocarão desequilíbrios nas funções estomatognáticas, incluindo a postura de repouso e, ainda, na coluna cervical, podendo ocorrer dores cervicais e cefálicas.

Gomes (1999) referiu que a postura corporal global interfere na posição da cabeça, que por sua vez é diretamente responsável pela postura da mandíbula e da língua na cavidade bucal. Explicou que o sistema estomatognático é composto por funções que têm como característica comum a participação da mandíbula (respiração, sucção, mastigação, deglutição) e que é consenso na literatura o conceito de que o mecanismo postural que atua na cabeça é também responsável pela postura mandibular.

Carvalho (2000) ressaltou que muitos estudos têm relacionado, ao respirador bucal, a postura da boca, cabeça e pescoço com a postura de todo o corpo. Explicou que a postura estendida e anteriorizada da cabeça facilita a passagem do ar pela bucofaringe e faz com que todo o sistema músculo-esquelético se adapte, caracterizando-se por uma alteração postural e funcional também dos lábios, língua, musculatura mastigatória, mandíbula, palato mole e musculatura ocular. Desta forma, a manutenção da respiração bucal acaba modificando a postura corporal por ações compensatórias musculares e esqueléticas. Chamou atenção para a necessidade do trabalho multidisciplinar, pois, sendo a respiração bucal vista como uma síndrome, requer assistência de todos os especialistas em todas as fases do crescimento e desenvolvimento do sujeito. Quanto à função alimentar do respirador bucal, a autora comentou que, pelas suas características morfológicas e músculo-funcionais, sua alimentação é totalmente prejudicada, com preferência para dieta pastosa ou líquida. O

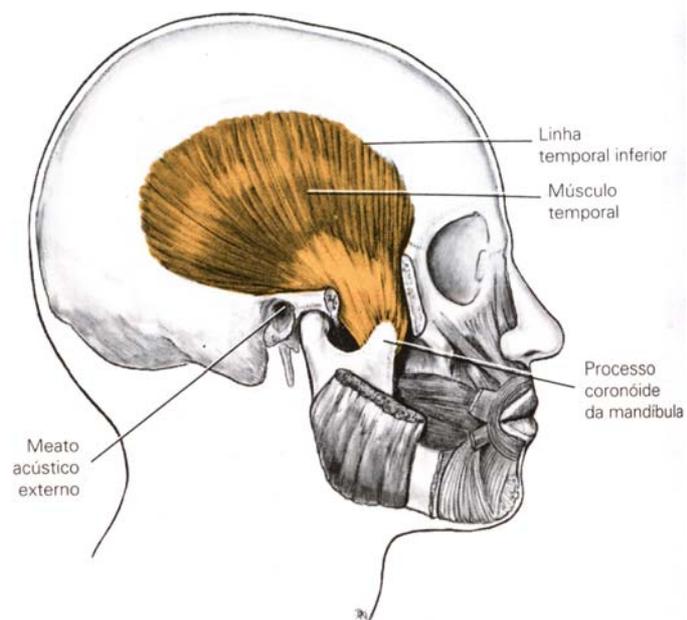
respirador bucal é, também, portador de alterações do tônus muscular mastigatório, que na maioria dos casos é hipofuncionante, contribuindo ainda mais para a sua dificuldade alimentar. No que se refere à mastigação, colocou que o padrão mastigatório está intimamente ligado ao padrão anatômico e funcional dos ossos da face e dos dentes e, apresentando o respirador bucal alterações graves nestes aspectos, a alteração mastigatória é evidente.

Montonaga, Berti e Anselmo-Lima (2000) estudaram 104 crianças e encontraram que as causas mais freqüentes de respiração bucal foram: rinite alérgica, hipertrofia de tonsila faríngea e/ou tonsilas palatinas, deformidades septais e por hábito. Observaram que as principais alterações craniofaciais observadas foram: boca entreaberta em repouso, palato ogival, face estreita com predomínio de crescimento vertical, mandíbula na posição abaixada e má oclusão dentária. Além disso, a maioria da amostra apresentou alterações na mastigação e na deglutição.

De acordo com Di Francesco (2003), a respiração bucal não deve ser considerada uma adaptação fisiológica, mas sim uma adaptação patológica, uma vez que pode desencadear uma série de distúrbios para o indivíduo. A autora relatou que a integração da equipe interdisciplinar favorece a programação terapêutica do paciente, podendo-se, com segurança, estabelecer as prioridades de cada tratamento, a fim de se obter resultados mais rápidos e efetivos. Quanto ao papel do otorrinolaringologista nesta equipe, explicou que cabe ao médico definir o diagnóstico da causa de obstrução nasal que leva à respiração bucal e proceder o tratamento, seja ele cirúrgico ou clínico. Sem a definição da causa da respiração bucal e seu tratamento, pode haver uma maior dificuldade no sucesso das terapias fonoaudiológicas e ortodônticas.

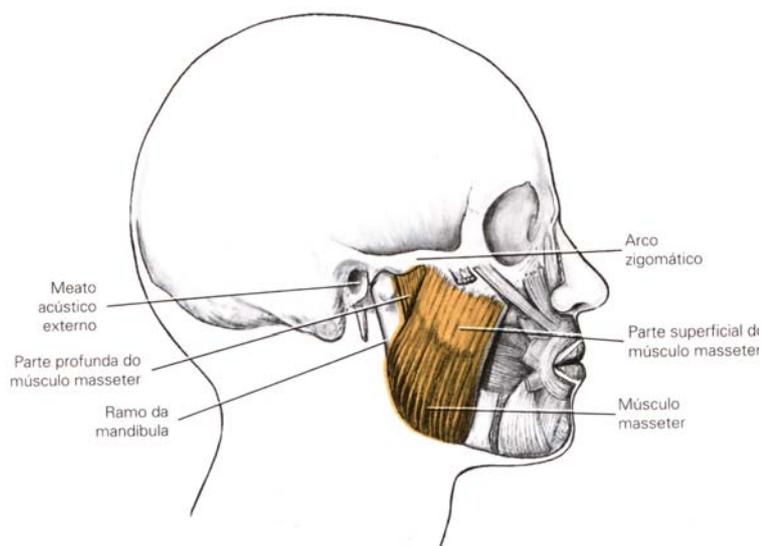
II – MASTIGAÇÃO E MUSCULATURA MASTIGATÓRIA

Castro (1980) expôs que os músculos mastigatórios são os músculos que se inserem em ossos do crânio e depois vão se inserir na mandíbula, movimentando-a no ato da mastigação. São em número de quatro, sendo que três preponderantemente elevam a mandíbula (temporal, masseter e pterigóideo medial ou interno), enquanto que um (pterigóideo lateral ou externo) lhe confere movimentos de lateralidade. Segundo o autor, o músculo temporal (figura 01) insere-se para cima na linha temporal inferior (esta linha encontra-se na fossa temporal e é constituída pelos ossos frontal, parietal e esfenóide) e na própria fossa temporal; inferiormente, insere-se no processo coronóide e na borda anterior do ramo da mandíbula. É recoberto lateralmente pela fáscia temporal, à qual envia algumas fibras. Tem função de elevar a mandíbula na mastigação, mas como apresenta a forma de leque, acessoriamente seus feixes mais anteriores e mais posteriores podem desempenhar outras funções, como a limitação da abertura máxima da boca e a retração da mandíbula, respectivamente. Em contrapartida, o masseter (figura 02) é um músculo quadrilátero e potente, situado lateralmente ao ramo da mandíbula e podendo ser dividido em uma parte superficial e outra profunda. Superiormente, a parte superficial se insere no osso zigomático e na borda inferior do arco zigomático, enquanto que a parte profunda se prende na face medial do arco zigomático. Inferiormente, as duas partes se aproximam e se dirigem obliquamente para trás, para irem ter à face lateral do ramo da mandíbula. O masseter é lateralmente recoberto pela fáscia massetéica e medialmente separado do músculo bucinador pelo corpo adiposo da bochecha. Tem função de elevar a mandíbula e, acessoriamente, contribui para sua projeção anterior.



▼ Figura 4-20
 Origem e inserção do músculo temporal (o arco zigomático e a parte superior do músculo masseter foram removidos).

Figura 01 – Músculo temporal. Fonte: Fehrenbach e Herring (1998).



▼ Figura 4-19
 O músculo masseter e suas partes superficial e profunda.

Figura 02 – Músculo masseter. Fonte: Fehrenbach e Herring (1998).

Fazendo uma revisão de literatura acerca do assunto, Christensen e Radue (1985a) colocaram que a mastigação combina ações voluntárias e involuntárias e depende de um complexo mecanismo neural periférico e central. Encontraram citações que afirmam que a preferência lateral manual é associada à dominância hemisférica cerebral, sendo a mão direita preferida por cerca de 90% dos indivíduos. A cabeça e o pescoço, porém, em muitas circunstâncias, têm uma organização funcional relatada em ambos os hemisférios. Citaram, ainda, autores que explicam que os fatores periféricos que podem influenciar a preferência mastigatória lateral são tipo de alimento, número e duração dos ciclos mastigatórios antes da deglutição, presença de dentes naturais ou artificiais, número e estado dos dentes e doenças e/ou disfunções do sistema motor mandibular. Em seu estudo, realizado com 25 sujeitos com média de idade de 21 anos, observaram a preferência mastigatória durante três ciclos de mastigação, além de questionarem quanto à lateralidade manual e quanto à preferência mastigatória subjetiva de cada sujeito. Colocaram que a maioria dos sujeitos (68%) apresentou um lado de preferência mastigatória e, com pequenas exceções, não soube explicar o porquê desta preferência, adotando expressões como “conforto” e/ou “hábito”. Observaram, também, que a preferência lateral mastigatória não pôde ser associada à preferência manual, sendo que a preferência mastigatória direita ou esquerda foi, presumivelmente, uma expressão principalmente motivacional, uma maneira de mastigar.

Kiliaridis (1987) realizou um estudo com o objetivo de estudar a relação entre a função mastigatória e a morfologia craniofacial em ratos alimentados com dieta macia. Relatou que parece que uma alteração na função mastigatória causa mudanças estruturais nos músculos mastigatórios e em suas capacidades de contração. As mudanças na função mastigatória podem levar a mudanças nos movimentos intra-ósseos, podendo causar modificações nos padrões de crescimento facial.

De acordo com Mongini (1988), quando não se realiza atividade de mastigação, deglutição ou fala, a posição mandibular normalmente ocorre sem contato entre os dentes dos dois arcos dentários, posição esta chamada de “posição de repouso” ou “posição postural”. Muitas pesquisas demonstraram, segundo o autor, que essa posição é altamente influenciada por vários fatores: posição da cabeça e do corpo, fatores psicogênicos, alterações no nível oclusal, sensibilidade muscular. O autor ainda fez referências a diversos estudos, controversos no que se refere aos fatores que condicionam a posição postural da mandíbula. Mencionou que, de acordo com alguns autores, o fator principal é a elasticidade tecidual, enquanto que os músculos elevadores não exercem nenhuma atividade. Entretanto, outros pesquisadores afirmaram que a atividade dos músculos elevadores na posição postural é mínima ou ausente, e ainda há estudos que relatam atividade muscular espontânea nesta condição.

Feres (1994) afirmou que os músculos motores da mandíbula são em número de quatro, a saber: temporal, masseter, pterigóideo medial e pterigóideo lateral. Segundo o autor, a função principal do músculo temporal é elevar a mandíbula durante o movimento de fechamento da boca, porém suas fibras oblíquas e horizontais participam também do movimento de retrusão mandibular. Já o músculo masseter, considerado o mais potente da face, é responsável pela elevação da mandíbula, apresentando duas porções, uma superficial e outra profunda.

Conforme Bianchini (1998), a função mastigatória é significativa no crescimento e desenvolvimento dentofacial, pois atua como estímulo de erupção dentária e aumento das dimensões dos arcos osteodentários, sendo que uma mastigação equilibrada deve produzir estímulos alternados nas diversas estruturas que compõem o sistema estomatognático. O padrão bilateral alternado possibilita distribuição da força mastigatória, intercalando períodos de trabalho e repouso musculares e articulares, levando à sincronia e equilíbrio muscular e funcional. Este padrão mastigatório demonstra grande harmonia

morfológica e funcional das estruturas estomatognáticas e só é conseguido quando existe esta condição. A autora, citando Planas (1988), relatou que a mastigação unilateral proporciona uma excitação neural que terá como resposta o maior desenvolvimento pósterio-anterior da mandíbula no lado do sem alimento – lado do balanceio – e maior desenvolvimento maxilar do lado do alimento – lado do trabalho – para fora e para frente. Além disso, a musculatura caracteriza-se por uma maior potência muscular do lado do trabalho, especialmente os músculos bucinador, masseter e temporal. A musculatura do lado do balanceio encontra-se mais alongada e com tônus rebaixado, demonstrando, muitas vezes discreta, entretanto perceptível, assimetria muscular. A autora enfatizou, ainda, que a respiração alterada interfere nas possibilidades da mastigação, assim como a mastigação prejudicada dificulta a digestão.

Franco (1998) expôs que, respeitando-se as condições de cada indivíduo (tipo de oclusão ou má oclusão, conservação dos dentes, tipologia facial, condições respiratórias) e suas possibilidades terapêuticas, na prática, um trabalho com mastigação procura levar o paciente ao aprendizado de uma mecânica mastigatória mais competente, bilateral alternada, com movimentos de rotação de mandíbula, distribuição de forças e possibilidade tanto de trabalho como de relaxamento da musculatura. Explicou que a natureza e a textura dos alimentos apresentam uma influência direta sobre as características mastigatórias, sendo que o treino mastigatório constante passa a ser o responsável pela maturação da mecânica mastigatória, bem como pela continuidade do processo de crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático. Em outras palavras, o desenvolvimento e o crescimento das estruturas e das funções estomatognáticas podem ser comparados à uma máquina que, para funcionar, necessita de perfeito e preciso encaixe entre todos os seus componentes a todo instante, formando um ciclo que se retroalimenta. Em seu estudo - realizado com o propósito de pesquisar a ocorrência espontânea de mastigação bilateral alternada em um grupo de

indivíduos adultos, supostamente normais e aptos para a realização da função mastigatória - encontrou que 60% dos participantes da pesquisa disseram apresentar, espontaneamente, mastigação bilateral alternada; 26%, mastigação unilateral; e 7%, mastigação bilateral simultânea. Concluiu que seus achados assemelharam-se aos da literatura; entretanto, chamou atenção para o número relevante de indivíduos que referiram fazer uso de mastigação unilateral sem, todavia, apresentarem quaisquer alterações e/ou desconforto.

Douglas (1999) explicou que a mastigação é uma função automática, aprendida e condicionada podendo, portanto, ser modificada. Afirmou que é considerada a função mais importante do sistema estomatognático, no qual participam tanto estruturas moles e duras da cavidade oral, músculos e a articulação temporomandibular, com controle no córtex. O autor referiu que a postura de repouso mandibular é determinada por vários mecanismos, mas principalmente pelo tônus postural dos músculos elevadores da mandíbula, que se mantém estável por um reflexo postural mandibular, agindo contra a força gravitacional. A atividade tônica dos músculos mandibulares em situação de repouso representa de 3 a 5% da atividade muscular registrada durante a mastigação. No que se refere à influência do tipo de alimento na mastigação, referiu que a textura e a natureza deste têm influência direta nas características mastigatórias. Comentou, ainda, que quando o ato mastigatório é bilateral, há uma distribuição uniforme das forças mastigatórias nos tecidos de suporte do dente e nos músculos estomatognáticos, porém este padrão – que seria o ideal – depende de uma harmonia funcional dos diversos componentes do sistema estomatognático. Quanto à força mastigatória, expôs que existem fatores condicionantes da mesma: sexo, idade, grupos dentários, estado dos dentes, disfunções do sistema estomatognático e características do esqueleto craniofacial.

Felício (1999) colocou que para que a mastigação possa ser realizada, alguns requisitos são necessários, tais como: aumento do volume intra-bucal, irrompimento dos dentes, amadurecimento da neuromusculatura e remodelação das articulações temporomandibulares. A autora referiu que diferentes estruturas encontram-se envolvidas na mastigação e também a musculatura do pescoço, que define a postura da cabeça e lhe dá sustentação, participa dessa atividade. Fazendo uma correlação entre mastigação e respiração bucal, comentou que é importante considerarmos que aqueles que apresentam obstrução de vias aéreas superiores não podem manter a sua boca ocupada pelos alimentos por muito tempo, pois esta precisa ser utilizada para a passagem do ar. Isto resulta, muitas vezes, em uma opção por alimentos que possam ser ingeridos rapidamente, isto é, que exigem pouca trituração para serem deglutidos. Com isso, os músculos elevadores da mandíbula desenvolverão pouca atividade. Também hipotetizou que, embora a força de mordida não possa ser diretamente relacionada ao tipo respiratório, a função mastigatória alterada do respirador bucal, que desenvolve pouca força de mordida, pode ser um fator contribuinte para as alterações morfofuncionais.

De acordo com González (2000), os músculos da mastigação são inervados pelo nervo trigêmeo e são elementos ativos no sistema estomatognático, pois movimentam a mandíbula. Podem ser classificados em elevadores e depressores. Os músculos temporal e masseter são, assim como o pterigóideo interno, músculos que têm a função de elevar a mandíbula. O músculo temporal tem forma de leque e, além da elevação mandibular, em repouso mantém a postura da mandíbula. O músculo masseter também contribui na elevação da mandíbula e na sua lateralização e projeção anterior.

Tomé e Marchiori (2000), ao realizarem uma pesquisa com crianças respiradoras bucais, observaram que muitas destas apresentavam queixas de dificuldades para mastigar os alimentos e,

conseqüentemente, dificuldades para se alimentar. Frente a estas observações, realizaram uma breve revisão teórica sobre as funções de mastigação e respiração e buscaram, inter-relacionando-as, entender por que ocorrem alterações de mastigação no paciente respirador bucal. Explicaram que o padrão de mastigação natural consiste em alternar, de forma mais homogênea possível, o lado de trabalho, favorecendo a distribuição uniforme das forças mastigatórias nos tecidos de suporte do dente. Todavia, esse tipo de mastigação depende de uma harmonia funcional do sistema estomatognático e, frente às alterações encontradas no respirador bucal, torna-se difícil estabelecer tal padrão de mastigação. Afirmaram que o indivíduo respirador bucal não realiza a função mastigatória de forma adequada porque há apenas uma via em que ocorrem duas funções simultaneamente – respiração e mastigação – e também porque a dieta mais líquida que freqüentemente utiliza minimiza as solicitações de força e movimentação, ao contrário de uma dieta de consistência mais dura e seca, que aumenta a solicitação de movimentação horizontal. Além disso, citaram que estes indivíduos têm alterações importantes de forma, como as más oclusões, que podem estar interferindo na eficiência mastigatória. Em um esquema didático, explicaram como uma alteração gera outra em um crescente (figura 03):

... partimos de um indivíduo com um problema, no caso a respiração bucal, e este problema provoca alteração em relação à forma e à função. Como a consistência da dieta alimentar está na dependência do tipo de estrutura (forma) que o indivíduo possui e em como essa estrutura funciona (função), logicamente o indivíduo produzirá alterações 'compensatórias' na consistência alimentar, gerando comprometimento muscular de toda a face, porque esse indivíduo tem uma solicitação de força e movimento muito baixa. Infelizmente, o problema continua, porque o baixo rendimento muscular vai colaborar para que as alterações de forma e função persistam e o ciclo vicioso tenha continuidade (Tomé e Marchiori, 2000, p.64).

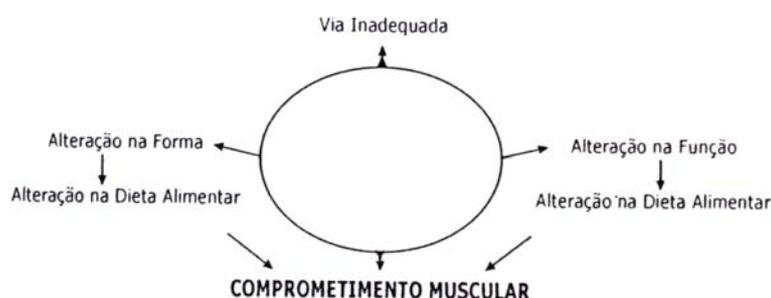


Figura 03 – Esquema representativo da interação forma e função na respiração bucal. Fonte: Tomé e Marchiori (2000).

Solow e Sandham (2002) referiram que o entendimento dos mecanismos inter-relacionados que contribuem para o desenvolvimento craniofacial adequado é importante para o diagnóstico e tratamento das alterações morfológicas e funcionais do sistema mastigatório e das estruturas adjacentes. Expuseram que é reconhecido que sujeitos com uma grande inclinação mandibular e uma morfologia craniofacial vertical são caracterizados por uma extensão da cabeça e uma inclinação frontal da coluna cervical. Os autores também referiram que estudos mais recentes têm mostrado que a postura craniocervical é relatada não somente com a morfologia craniofacial, mas também com disfunções temporomandibulares.

Mizumori, Tsubakimoto, Iwasaki *et al.*, em 2003, realizaram um estudo que objetivou analisar a lateralidade mastigatória e sua variabilidade. Para tanto, utilizaram dez sujeitos saudáveis, com média de 25 anos de idade, e sete diferentes consistências de alimentos. Explicaram que a causa da mastigação unilateral tem sido muito discutida e que uma série de fatores como perdas de dentes, dores dentárias, cáries e dores orofaciais são considerados possíveis sinais etiológicos. Justificaram, assim, a escolha por sujeitos saudáveis para eliminar estes aparentes fatores causais. Analisando os resultados do trabalho, observaram haver uma tendência para que alimentos mais macios levassem a menos lateralização mastigatória, enquanto que alimentos

mais duros evocariam mais lateralidade na mastigação. Relataram ainda os autores que, neste estudo, as consistências dos alimentos, especialmente as mais duras, tiveram uma influência na preferência lateral mastigatória.

Motta (2004), fazendo uma revisão de colocações acerca do assunto, afirmou que a literatura é unânime em identificar alterações na mastigação em indivíduos com respiração bucal. Com base em citações científicas, explicou que a obstrução nasal modificaria o comportamento da musculatura orofacial e cervical para manter livre a via aérea, sendo que este fato certamente promoveria interferência na eficiência mastigatória. Outra hipótese levantada seria a mastigação alterada por flacidez dos músculos elevadores da mandíbula, ou mesmo por incoordenação da respiração com a mastigação e deglutição. Também colocou que, se a mastigação é realizada de boca entreaberta por não existirem condições de respiração nasal, provavelmente só existirão movimentos verticais de mandíbula. A autora ainda enfatizou a necessidade de investimentos em pesquisas na área, uma vez que muitas afirmações presentes na literatura são frutos de análises teóricas sobre o assunto, e por isso mesmo precisam ser “testadas”.

A mastigação é considerada a função mais importante do sistema estomatognático, por ser a fase inicial do processo digestivo que se inicia pela boca e por ter grande influência no crescimento e no desenvolvimento deste sistema, de acordo com Natalini (2004). Em relação à respiração bucal, a autora afirmou que a mesma pode trazer alterações significativas à mastigação. Quanto ao tratamento, neste caso, expôs que é importante que a causa do problema tenha prioridade, sendo o trabalho, inicialmente, voltado à adequação do modo respiratório, para posteriormente as alterações da mastigação serem corrigidas. Chamou atenção para o fato de que é necessário que o fonoaudiólogo saiba priorizar as necessidades de cada caso, não considerando a mastigação

de forma isolada, pois esta faz parte de todo um sistema, podendo sofrer e/ou causar interferências em outras estruturas e funções.

Terra (2004) ressaltou que uma alimentação pastosa freqüente levaria a criança a não mastigar, determinando assim uma quebra do equilíbrio muscular e levando a uma flacidez bucal. Fazendo referências a outros autores, explicou que a manutenção da respiração bucal e da má oclusão, muitas vezes leva, no paciente adulto, a alterações no funcionamento da articulação temporomandibular, e que os distúrbios funcionais ligados à respiração bucal e mastigação ineficiente acarretam redução de força destes músculos e assimetria associada à presença de mastigação unilateral.

Tessitore (2004) explicou que as cadeias musculares orofaciais e corporais inter-relacionam-se, funcionalmente, mediante sinergia neuromuscular e que a postura crânio-orocervical, em relação à postura corporal, tem ligação importante com a função respiratória e com as demais funções estomatognáticas (figura 04).

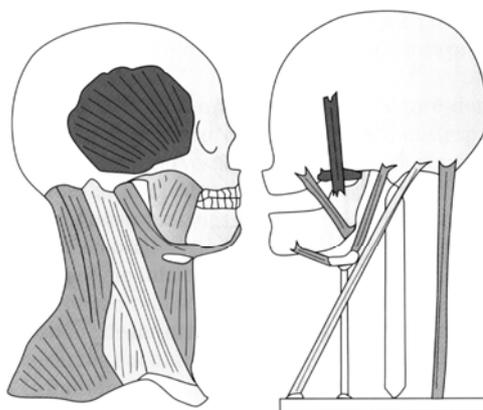


Figura 23.2 - Figura ilustrativa da relação muscular de cabeça e pescoço.

Figura 04 - Ilustração da relação muscular de cabeça e pescoço. Fonte: Tessitore (2004).

A autora também fez referência ao esquema de Brodie, modificado por Castillo Molares (figura 05). Referiu que os músculos grandes desempenham papel mais importante - os pequenos funcionam como

pequenas alavancas – e que a ação conjunta de todos os elementos deste esquema – ósseos e musculares – aciona um movimento em cadeia que termina em uma atividade adequada.

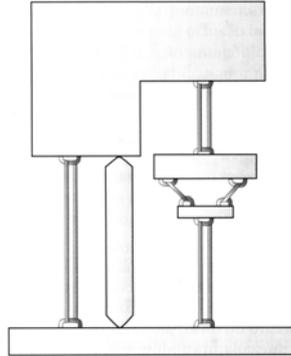


Figura 23.3 - Esquema de Brodie.

Figura 05 - Esquema de Brodie modificado por Castillo Morales. Fonte: Tessitore (2004).

Corrêa e Bérzin (2004) explicaram que os músculos do sistema estomatognático fazem parte da cadeia muscular cervical, sendo parte integrante do sistema postural. Quanto à relação entre os músculos mastigatórios e cervicais, os autores citaram alguns estudos eletromiográficos, como o de Boyd *et al.* (1987), que verificaram aumento da atividade muscular do músculo masseter e redução da atividade da porção anterior do músculo temporal durante a flexão da cabeça e o oposto durante a extensão.

III – ELETROMIOGRAFIA

Latif (1957) estudou a atividade elétrica do músculo temporal, bilateralmente, em 25 crianças clinicamente normais. Encontrou que, na posição fisiológica de repouso, com o corpo em posição ereta, tanto as fibras posteriores como as anteriores do músculo mostraram-se continuamente ativas, sendo que as posteriores mostraram atividade mais intensa.

Em 1975, Vitti e Basmajian estudaram a atividade elétrica dos músculos mastigatórios em 15 crianças, com idades entre 3 e 6 anos, durante as situações de repouso, durante vários movimentos mandibulares e durante a deglutição. Os níveis de atividade elétrica foram classificados conforme um método proposto por Basmajian em um trabalho anterior: atividade nula, atividade desprezível, atividade pequena, atividade moderada, atividade acentuada e atividade muito acentuada. Os autores chegaram, entre outras, às seguintes conclusões: (1) o tônus de repouso dos músculos estudados não depende da atividade neuromuscular; os músculos apresentaram-se inativos durante este teste, bilateralmente; (2) a mordida com os dentes incisivos recruta atividade acentuada do músculo masseter e atividade baixa-moderada do músculo temporal; (3) mastigação molar direita, esquerda e/ou normal ocorre através da contração dos músculos temporais e masseteres; (4) crianças pequenas com dentição decídua, sem outras alterações, têm padrões similares aos apresentados pelos adultos.

Os mesmos autores, no ano de 1977, estudaram, por meio da eletromiografia, a ação dos músculos mastigatórios em 29 sujeitos com oclusão normal. Neste estudo, encontraram que, no músculo masseter, foi observada atividade elétrica durante o fechamento da mandíbula, movimento para o lado contralateral, protrusão mandibular com ou sem contato oclusal, deglutição, mastigação incisal, mastigação molar ipsilateral ou contralateral, mastigação normal e na oclusão cêntrica

forçada. O músculo temporal foi ativo durante o fechamento cêntrico da mandíbula, movimento para o lado ipsilateral, mastigação incisal, mastigação em molar, mastigação normal e durante a oclusão cêntrica forçada. Mencionaram que a participação ativa dos músculos temporal e masseter na oclusão forçada caracterizava sua função protetora da articulação temporomandibular.

Pancherz (1980) analisou, através da eletromiografia, a atividade elétrica dos músculos temporal e masseter em sujeitos do sexo masculino, com oclusão normal e com idades de 11 anos (23 sujeitos) e 25 anos (21 sujeitos). Observou que a atividade elétrica do músculo masseter foi maior no grupo dos adultos do que no das crianças; a atividade elétrica do músculo temporal foi a mesma em ambos os grupos; a atividade elétrica do músculo masseter aumentou em relação à atividade do temporal nos adultos; nas crianças, foi encontrada a mesma atividade para ambos os músculos; para o músculo temporal a atividade elétrica durante a mastigação foi possivelmente correlacionada à mordida máxima em ambos os grupos; para o músculo masseter uma clara relação foi encontrada entre a mastigação e a mordida máxima no grupo dos sujeitos mais jovens. Concluiu que as diferenças eletromiográficas encontradas entre as crianças e os adultos no músculo masseter podem ser atribuídas ao aumento na duração do potencial de ação e da amplitude nos adultos. A falta de diferenças no músculo temporal foi explicada pelo caráter posicionador do mesmo. Quanto à comparação de diferentes estudos sobre eletromiografia, o autor ressaltou que a variedade de técnicas de registro e os diferentes tipos de eletrodos usados na eletromiografia tornam difícil a comparação entre os vários achados reportados.

Mongini (1982) estudou a atividade elétrica dos músculos masseteres, bilateralmente, em pacientes normais e com disfunção. Encontrou que o ciclo mastigatório mostrou grandes variações entre os indivíduos, com relação ao número de ciclos mastigatórios e à amplitude

das contrações musculares, sendo, em geral, a intensidade de contração mais alta no lado da mastigação. Relatou, da mesma forma, que os indivíduos saudáveis, com arcadas dentárias completas, podem apresentar uma atividade muscular quase que idêntica em ambos os lados.

Basmajian e De Luca (1985) expuseram que, para facilitar a quantificação dos dados brutos, o sinal eletromiográfico pode ser manipulado, sendo que uma das formas de análise do sinal é a determinação da raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem ao longo do ciclo (Root Mean Square – RMS). Este é, atualmente, o procedimento mais utilizado nos estudos, uma vez que esta análise é a que melhor contempla as alterações fisiológicas do sinal eletromiográfico, reflete o número de unidades motoras ativas, a frequência de disparo das unidades motoras e as formas dos seus potenciais de ação, permitindo também estudar a amplitude do sinal eletromiográfico. Os autores também explicaram que o eletromiograma pode ser afetado por detalhes técnicos ou eventos fisiológicos não-monitorizados. Quanto à situação de repouso, relataram que, no repouso completo, o músculo não perde seu tônus, mesmo quando a atividade neuromuscular é nula. Ainda comentaram, em relação ao músculo masseter, que sua atividade é grande na oclusão cêntrica forçada e que o referido músculo não é importante na manutenção da posição e no repouso mandibular.

No ano de 1985, dando continuidade a um estudo prévio, Christensen e Radue (b) analisaram os padrões de mastigação e o lado de preferência mastigatória de 12 sujeitos, por meio da eletromiografia. Encontraram uma concordância de 78% entre o referido lado de preferência mastigatória e os padrões de contração muscular.

Forsberg *et al.* (1985) estudaram, através da eletromiografia, a atividade dos músculos do pescoço e dos músculos mastigatórios em relação à extensão e à flexão de cabeça. Em um grupo de 30 sujeitos, foram registradas a atividade dos músculos cervicais posteriores,

esternocleidomastóideo, supra e infra-hioídeo, temporal anterior e masseter durante a postura natural de cabeça com mandíbula em repouso, e com 5, 10 e 20 graus de extensão e flexão de cabeça. Encontraram que, nos músculos cervicais posteriores, houve decréscimo da atividade registrada quando a cabeça foi estendida e acréscimo quando foi fletida; no esternocleidomastóideo houve aumento de atividade em 20 graus de extensão, ao passo que, na flexão de cabeça, não foram registradas mudanças; os músculos supra e infra-hioídeos responderam com aumento de atividade na extensão e em 20 graus de flexão de cabeça. A atividade do temporal anterior foi consideravelmente variada, não sendo possível estabelecer uma associação significativa com a postura de cabeça. Um aumento de atividade do músculo masseter foi encontrada na extensão em 10 e 20 graus e nenhuma mudança de atividade foi registrada na flexão. Concluíram que, se os achados desta pesquisa são também válidos em casos de um longo período de alteração de postura de cabeça, a compensação muscular causada pela extensão ou flexão de cabeça pode ser um dos determinantes da morfologia craniofacial.

Gay e Piecuch (1986) explicaram que as diferenças individuais dos padrões eletromiográficos são devido às variações morfológicas dos tecidos ósseos, músculos, ligamentos e à diferença das inserções destes músculos nas estruturas ósseas do sistema orofacial. Interferem, da mesma forma, no posicionamento maxilo-mandibular, a variação da forma dos dentes, as condições dos contatos dentais e o desenvolvimento das estruturas orofaciais que se submetem à estratégia motora de produção e regulação dos movimentos mandibulares, a qual pode se diferenciar entre os sujeitos.

Hellsing *et al.* (1986) realizaram um estudo com o objetivo de induzir a respiração bucal em humanos por um curto período de tempo e estudar como esta modificação do padrão respiratório afeta a postura de cabeça e de mandíbula e a atividade dos músculos cervicais posteriores,

supra e infra-hioídeos, temporal anterior, masseter e esternocleidomastóideo. Foram estudados 30 adultos, dos quais foram registradas a postura de cabeça, de mandíbula e a atividade muscular, através de avaliação eletromiográfica, em diferentes situações: durante a respiração normal, em que os sujeitos estavam com postura normal e mandíbula em repouso; imediatamente após a obstrução das vias aéreas e após 1, 3, 5, 10, 15, 20 e 30 minutos de obstrução; após o restabelecimento da respiração nasal. Observaram que a obstrução das vias aéreas resultou em uma extensão da cabeça e em um abaixamento da postura mandibular. A atividade muscular diminuiu significativamente nos cervicais posteriores e temporais anteriores e tendeu a aumentar nos músculos supra-hioídeos. Nos infra-hioídeos, masseter e esternocleidomastóideo não foi registrada mudança na atividade muscular. Quando a respiração nasal foi restabelecida, os registros das variáveis estudadas não diferiram dos valores iniciais registrados antes da obstrução nasal. Concluíram que há uma estreita relação entre modo respiratório, postura de cabeça e de mandíbula e atividade dos músculos do pescoço e dos músculos mastigatórios e que, ainda, a compensação da função muscular associada à respiração bucal, extensão de cabeça e abaixamento da mandíbula pode ser determinante no crescimento craniofacial de indivíduos com um longo período de obstrução nasal.

Stohler (1986) realizou um trabalho com objetivo de estudar o padrão mastigatório humano. Através da eletromiografia e da kinesiografia, aplicadas em 12 sujeitos sem sinais ou sintomas de desordens temporomandibulares, encontrou uma atividade elétrica maior no lado ipsilateral do alimento do que no lado contralateral.

Gervais *et al.* (1989) estudaram o padrão de atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter em três grupos de mulheres: assintomáticas, com sinais sub-clínicos e com desordens temporomandibulares. Embora os resultados tenham mostrado valores eletromiográficos em repouso significativamente maiores no grupo com

desordens (com exceção do músculo masseter direito), os autores mencionaram que um valor de referência exato não poderia ser estabelecido devido ao alto desvio-padrão observado na amostra. Entretanto, relataram que valores eletromiográficos de repouso de 2 ± 1 μV indicam atividade normal dos músculos temporal e masseter na situação de repouso.

McCarroll *et al.* (1989) pesquisaram a simetria dos músculos temporal e masseter, nas situações de mastigação e apertamento intercuspídico, em 20 adultos saudáveis. Os autores encontraram padrões de assimetria em ambos os músculos estudados, sendo que o masseter apresentou um maior grau de atividade assimétrica nos dois testes. Explicaram que as assimetrias observadas tanto nas condições estáticas como nas dinâmicas levam à inferência de que existem fatores comuns que influenciam estas ações.

Burdette e Gale (1990) estudaram 37 pacientes com desordens temporomandibulares e relataram que a variabilidade existente nos sinais eletromiográficos era influenciada por mudanças na postura da cabeça e do corpo, resistência da pele, fadiga muscular, fatores emocionais, localização topográfica dos eletrodos sobre a área do músculo e reposicionamento dos eletrodos entre as sessões. Justificaram a grande variabilidade dos registros do músculo temporal anterior através do caráter posicionador deste músculo na situação de repouso mandibular e a uma dificuldade de reposicionamento dos eletrodos.

Correia, Santos e Veloso (1993) explicaram que um dos maiores obstáculos ao uso experimental da eletromiografia é a grande variabilidade que o sinal apresenta, quando comparadas diferentes execuções do mesmo indivíduo ou de diferentes indivíduos, colocando que o valor absoluto da intensidade do sinal eletromiográfico fornece poucas informações. Uma das formas de minimizar esta limitação é, segundo os autores, a normalização em amplitude das curvas eletromiográficas. Esta técnica consiste na transformação dos valores

absolutos de amplitude das diferentes curvas que se pretende comparar em valores relativos a um eletromiograma referência considerado como 100%, tendo os valores de amplitude assim obtidos têm outro significado mecânico e funcional. Várias formas de determinar o valor referência de 100% são normalmente utilizadas: pelo eletromiograma da contração isométrica voluntária máxima (mais freqüentemente usada), por uma contração submáxima, pelo maior pico de atividade, pelo valor médio do eletromiograma ou pelo valor do sinal em repouso.

Ferrario *et al.* (1993) analisaram a atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em 92 sujeitos jovens, de 20 a 27 anos, do sexo masculino e do sexo feminino, durante as situações de repouso, contato em oclusão cêntrica e apertamento dentário. Encontraram que os potenciais dos homens e das mulheres foram similares, com exceção do apertamento dentário, no qual os homens apresentaram maior atividade eletromiográfica. As médias das atividades elétricas foram de 1.9 μ V para o temporal e de 1.4 μ V para o masseter durante o repouso. As médias de atividade elétrica na situação de apertamento dentário foram 181.9 μ V (temporal) e 216.2 μ V (masseter) para os homens e 161.7 μ V (temporal) e 156.8 μ V (masseter) para as mulheres. Os autores explicaram que os músculos examinados foram mais assimétricos nos níveis baixos de atividade elétrica (repouso e oclusão cêntrica), sendo o músculo temporal menos assimétrico que o masseter. Expuseram, ainda, que a posição de repouso mandibular é mantida por atividade muscular mínima.

Conforme Portney (1993), eletromiografia é, essencialmente, o estudo da unidade motora, que se compõem de uma célula do corno anterior, um axônio, suas junções neuromusculares e todas as fibras musculares inervadas por este axônio. O axônio simples conduz um impulso para todas as suas fibras musculares, fazendo com que sofram despolarização de modo relativamente simultâneo. Esta despolarização produz atividade elétrica, a qual se manifesta como potencial de ação da

unidade motora e é graficamente registrada como o eletromiograma. Quanto à normalização, relatou a autora que, devido à variabilidade inerente nos procedimentos de eletromiografia e às diferenças interindividuais nas características dos movimentos e da anatomia, faz-se necessário algum tipo de normalização para a validação destas comparações. Isto é usualmente conseguido ao registrar-se primeiramente o eletromiograma de um músculo na situação de contração voluntária máxima e, em seguida, expressando todos os demais valores de eletromiografia como uma porcentagem desta contração.

Abekura, Kotani, Tokuyama *et al.* (1995) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a assimetria da atividade dos músculos da mastigação durante a contração voluntária máxima em sujeitos saudáveis e sujeitos com disfunção estomatognática. A síndrome da disfunção estomatognática, a mastigação unilateral e a assimetria da atividade dos músculos mastigatórios foram analisadas. Os autores encontraram que a assimetria da atividade do músculo masseter foi maior à medida que a disfunção estomatognática tornou-se mais severa. Atribuíram à fadiga e à dor o maior número de contração rápida unilateral do que bilateral, sendo que contrações em condições de instabilidade muscular direita ou esquerda podem agravar a disfunção estomatognática. Sugeriram, ainda, que a assimetria da atividade do músculo masseter durante a contração voluntária máxima relaciona-se com o início da síndrome da disfunção estomatognática, sendo esta diretamente relatada pela assimetria da atividade do músculo masseter e, somente de forma restrita, pela assimetria da atividade do músculo temporal. Os autores também explicaram que a assimetria da atividade da porção anterior do temporal encontrada tem pequena significância clínica, devido à função estabilizadora deste músculo. O estudo mostrou que o índice de assimetria, durante o fechamento máximo, foi levemente maior em indivíduos com disfunção do sistema estomatognático do que em indivíduos sem alterações.

Zuñiga *et al.* (1995) afirmaram que os músculos trapézio e esternocleidomastóideo são os principais músculos responsáveis pelo controle da cabeça e, segundo estudos eletromiográficos, estes músculos têm a tendência em desenvolver distúrbios e produzir dor que se justapõem aos padrões dos músculos mastigatórios. A disfunção cervical estava associada com disfunção temporomandibular em 70% dos casos e isolada em 29%, comentaram os autores. Os resultados demonstraram, assim como os de outros autores, que a atividade dos músculos mandibulares está relacionada com os músculos do pescoço e tronco, e um desequilíbrio em um destes músculos pode ter efeitos difundidos.

Segundo De Luca (1997), a eletromiografia de superfície é uma excelente forma de avaliar, de forma não-invasiva, os processos bioquímicos e fisiológicos dos músculos esqueléticos. Apresenta, entretanto, limitações, tais como colocação dos eletrodos, características fisiológicas, anatômicas e bioquímicas do músculo estudado, tipo de fibra muscular ativada, etc, que devem ser entendidas e consideradas para o sucesso de sua utilização.

Harper, Bruin e Burcea (1997) estudaram o padrão de recrutamento muscular durante movimentos mandibulares em 10 sujeitos normais e em 12 sujeitos com retrognatismo mandibular. Referiram que a posição mandibular de repouso, ou posição postural, era mantida ativamente por baixos níveis de atividade elétrica dos músculos da mastigação e que qualquer alteração no equilíbrio facial gerava mudanças na tensão muscular. Para os indivíduos sem alteração, na situação de repouso, encontraram valores eletromiográficos de $3.67 \pm 1.0 \mu\text{V}$ no temporal esquerdo, $4.00 \pm 1.58 \mu\text{V}$ no temporal direito, $2.33 \pm 0.50 \mu\text{V}$ no masseter esquerdo e $2.44 \pm 0.53 \mu\text{V}$ no masseter direito. Na situação de máxima intercuspidação, os valores médios para o temporal anterior foram de $116 \pm 52 \mu\text{V}$ e, para o músculo masseter, $153 \pm 79,4 \mu\text{V}$.

Para Cram, Krasman e Holtz (1998), não é possível selecionar apenas uma técnica de normalização para todas as ocasiões, devendo o

melhor método ser escolhido para cada músculo ou tarefa estudada. Os autores explicaram que os valores normalizados são recomendados para procedimentos dinâmicos. Para a interpretação dos achados eletromiográficos, expuseram que mais que dois desvios-padrões acima, quando comparados com populações normais, caracterizaria uma hiperatividade muscular para os dados normalizados.

De acordo com Ervilha *et al.* (1998), a normalização do sinal eletromiográfico tem sido descrita na literatura científica como crucial para comparações entre diferentes sujeitos, dias de medida, músculos e estudos. Normalizar um sinal significa uma tentativa de minimizar as diferenças entre diferentes indivíduos, tornando-se necessária para se realizar tais comparações. Os autores explicaram que existem vários procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico, porém nenhum deles é capaz de eliminar todas as variáveis que podem influenciar na aquisição do sinal elétrico do músculo. Em seu estudo, realizado com o objetivo de determinar o efeito de três métodos de normalização da intensidade do sinal eletromiográfico na variabilidade, determinando desta forma qual dos métodos era o mais indicado para a análise do sinal durante uma atividade dinâmica, concluíram que: para que se possa fazer comparações do sinal eletromiográfico entre sujeitos, é necessário normalizar previamente o sinal; o procedimento de normalização do sinal eletromiográfico pelo valor máximo de uma contração isométrica voluntária máxima apresenta maior coeficiente de variabilidade do que os procedimentos de normalização pela média e pelo pico do sinal, sugerindo ser recomendado normalizar a intensidade do sinal por um destes dois últimos procedimentos; não há diferença significativa entre os procedimentos de normalização pelo pico ou pela média do sinal eletromiográfico.

Sgobbi de Faria e Berzin (1998) estudaram, através da eletromiografia, a atividade dos músculos temporal (porção anterior), masseter e supra-hioídeos na posição de repouso mandibular em 15

sujeitos, com idades entre 18 e 35 anos, com oclusão normal, dentição completa e sem alterações do sistema estomatognático. Os músculos foram avaliados na posição de repouso mandibular nas seguintes condições: com o mínimo de estímulos exteroceptivos, relaxamento com música calma, abolição da pressão negativa intrabucal com um tubo plástico, estresse provocado por um jogo eletrônico, disocclusão dos dentes posteriores provocada por uma placa oclusal, retirada após este propósito. Os dados eletromiográficos foram analisados estatisticamente em função das frequências das unidades motoras, no período de um minuto. Os autores encontraram diferença significativa entre o estágio de relaxamento quando comparado ao de retirada de pressão negativa intraoral e, principalmente, ao de fase de estresse, sendo esta diferença encontrada somente nos músculos supra-hioídeos. Os potenciais de ação observados durante a posição de repouso foram mínimos ou ausentes em todos os músculos quando estudados com o mínimo de estímulo exteroceptivo. Explicaram que os resultados deste estudo suportam a conclusão de que a posição da mandíbula no repouso é mantida pelas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões em contrabalanço à gravidade, auxiliada pela existência de uma pressão negativa intrabucal.

Ono, Ishiwata e Kuroda (1998) relataram que é possível que a inibição da atividade elétrica dos músculos elevadores da mandíbula esteja associada à respiração bucal. Embora tenham explicado que as mudanças na função destes músculos, causadas pelas mudanças nos padrões de respiração, podem não justificar, diretamente, padrões anormais de crescimento e desenvolvimento facial, torna-se essencial o conhecimento de como o sistema neuromuscular se adapta a estes fatores que afetam as funções da região craniofacial para determinar as conseqüências, a longo prazo. Em seu estudo realizado com gatos, observaram que a respiração bucal (obstrução da cavidade nasal) inibiu significativamente o reflexo do masseter e as descargas das unidades motoras do músculo, não tendo afetado a eletromiografia do músculo

diafragma. Colocaram que estes achados sugerem que a atividade eletromiográfica do músculo masseter é inibida durante a respiração bucal e que o sistema γ está envolvido nesta inibição.

Silva (2000) explicou que, para que se complete o raciocínio clínico-diagnóstico do paciente respirador bucal, avaliações complementares podem ser utilizadas, entre as quais a eletromiografia começa a ter papel de destaque. Segundo a autora, a avaliação eletromiográfica permite estudar a musculatura facial, principalmente da região peribucal, em funções como a mastigação, a deglutição e a fala, além de poder ser utilizada não somente como meio de avaliação, mas também para monitorar a evolução do tratamento mioelétrico.

Segundo Soderberg e Knutson (2000), os terapeutas corporais estão entre os mais comuns usuários da eletromiografia como um método de entendimento da função e da disfunção do sistema neuromuscular. Entretanto, não há muitas referências que revisem ou sintetizem informações que sirvam de guia para o uso da eletromiografia e de seus dados. Colocaram que alguns suportes podem ser encontrados na literatura, mas em alguns casos, apenas sugestões são apresentadas sobre como selecionar a mais apropriada técnica de registro. Quanto à normalização, explicaram que a decisão de normalizar ou não normalizar está baseada no tipo de descrição ou comparação a ser realizada – comparações entre sujeitos, dias, músculos ou estudos diferentes necessitam de tal processo. O valor mais freqüentemente utilizado para a normalização é a contração isométrica voluntária máxima, mas deve-se perceber que a habilidade de ativar maximamente todas as unidades motoras depende de uma série de fatores, como: o músculo ativado, o nível de treinamento e a motivação. Existem outras alternativas para a normalização, como (a) uma porcentagem da contração voluntária isométrica máxima, (b) o pico do valor eletromiográfico obtido durante uma atividade dinâmica e (c) a média do valor eletromiográfico obtido também durante uma atividade dinâmica. As autoras ainda afirmaram que

pouco realmente se sabe sobre o melhor padrão de uso da normalização, sendo que o raciocínio para a seleção tem sido baseado em lógica ou em opinião.

Trawitzki *et al.* (2000) realizaram um trabalho com 30 crianças, na faixa etária de 6 anos a 9 anos e 3 meses e na fase de dentição mista, as quais foram submetidas à avaliação eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior, durante a mastigação. A pesquisa objetivou verificar se existia diferença na atividade dos referidos músculos em crianças com diferentes tendências de crescimento facial, apresentando também mordida cruzada posterior uni ou bilateral e a correlação entre a atividade elétrica do músculo masseter e as variáveis idade e medidas cefalométricas, bem como as possíveis relações com as preferências alimentares. Os autores não encontraram diferenças significantes quando compararam a atividade eletromiográfica dos músculos entre os grupos com tendência a tipologia dólico, meso e braquifacial, assim como não observaram correlação entre a atividade eletromiográfica do músculo masseter e as variáveis analisadas. No grupo de crianças com atividade eletromiográfica acima de 30 μ V, prevaleceu o consumo de alimentos mais consistentes, de acordo com a história alimentar. Colocaram que, uma vez que a literatura aponta que existem, em adultos, diferenças entre indivíduos com diferentes tipos de crescimento facial, quanto à capacidade do músculo para produzir atividade, mas que estas não são tão evidentes em crianças, possivelmente tais diferenças se manifestem após o surto de crescimento. Os fatores determinantes, entretanto, ainda não são claros.

Duarte (2001) estudou o padrão mastigatório de 38 sujeitos adultos com más oclusões (Classe I, Classe II e Classe III de Angle) associadas a outras alterações: apinhamentos, mordidas cruzadas, sobremordidas, sobressaliências e mordidas abertas. A observação da função mastigatória foi realizada através de uma avaliação fonoaudiológica, em que os sujeitos foram videografados. Nos resultados, observou-se que,

nos sujeitos com classe I, o padrão mastigatório apresentou-se 50% unilateral e 50% bilateral; naqueles com classe II, divisão I, assim como naqueles com classe II, divisão II, predominou a mastigação bilateral com, respectivamente, 69% e 90% de ocorrência; nos sujeitos com classe III, o padrão mastigatório apresentou-se bilateral em 66,5% dos casos. A autora verificou, desta forma, a predominância do padrão bilateral de mastigação, além de movimentos verticais, independente da má oclusão apresentada. Encontrou ainda que, apesar do padrão bilateral de mastigação, a maioria dos sujeitos indicou preferência por um dos lados e que, nos sujeitos que apresentaram padrão unilateral, nem sempre este padrão estava associado a uma má oclusão. Concluiu que as más oclusões não propiciam um padrão unilateral de mastigação, mas favorecem a presença de movimentos mastigatórios verticais, sendo que o padrão unilateral de mastigação nem sempre é devido a uma alteração de oclusão.

Conforme colocações de Song e Pae (2001), os recém-nascidos são, obrigatoriamente, respiradores nasais e a respiração bucal é uma adaptação para a sobrevivência ou um hábito aprendido depois do nascimento. Citando outros autores, expuseram que o prolongamento da respiração bucal em crianças está associado, habitualmente, à postura baixa de língua, ao estreitamento do arco superior, ao aumento da altura facial, à excessiva erupção dos molares, à mordida aberta anterior e à mordida cruzada posterior, não estando, entretanto, a relação causa x efeito ainda estabelecida. Em um trabalho realizado com coelhos, concluíram que o aumento da resistência nasal pode estimular os mecano-receptores das vias aéreas superiores e aumentar a atividade dos músculos nasal, orbicular bucal, genioglosso e milo-hióideo. Estes achados indicam, conforme os autores, que o aumento da resistência nasal leva ao aumento da atividade dos músculos citados, fazendo com que a língua assuma uma posição mais baixa e que a boca abra para uma melhor respiração.

Erdogmus, Nur, Kollmitzer *et al.* (2002) realizaram um estudo objetivando determinar se há uma inter-relação entre postura corporal assimétrica e atividade eletromiográfica de repouso do músculo masseter. Estudaram 8 parâmetros posturais em 30 pacientes, tendo sido estes parâmetros comparados com assimetria e repouso eletromiográfico do músculo masseter. Os autores concluíram que existe uma relação entre a postura corporal e o sistema craniomandibular.

Hiyama *et al.*(2003) estudaram o efeito da obstrução nasal noturna no padrão de atividade elétrica dos músculos masseter e supra-hióideos. Participaram deste trabalho 10 sujeitos saudáveis do sexo masculino. Avaliaram a atividade eletromiográfica destes músculos durante uma noite (três horas sem obstrução nasal e três horas com obstrução nasal). Encontraram que a atividade do músculo masseter tendeu a diminuir e a dos músculos supra-hióideos aumentou significativamente com a obstrução nasal. Expuseram que estes resultados sugerem que a obstrução nasal pode modular as atividades dos referidos músculos durante o sono.

Rahal (2003) colocou que a eletromiografia, embora estudada desde os primórdios do século XIX, é de emprego recente na Fonoaudiologia, sendo que sua utilização tem como objetivo auxiliar no diagnóstico e terapêutica dos distúrbios motores orofaciais e nas alterações de respiração, mastigação, deglutição e fala.

Em 2003, Ribeiro *et al.* realizaram um estudo que se propôs a avaliar a atividade elétrica dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais, no repouso e com a correção postural. Observaram um aumento significativo da atividade elétrica dos músculos estudados no grupo de respiradores bucais, em ambos os testes, quando comparado ao grupo de respiradores nasais. As autoras referiram que os resultados encontrados sugerem que a obstrução nasal provoca uma alteração na postura da cabeça e, para isto, os músculos esternocleidomastóideo e trapézio precisam manter-se em estado de contração e, conseqüentemente, com maior atividade elétrica.

Também explicaram que a obstrução nasal pode levar a um maior esforço inspiratório e, conseqüentemente, a um aumento da atividade da musculatura inspiratória acessória.

Nagae e Bérzin (2004) explicaram que, na fonoaudiologia clínica, a interpretação dos achados eletromiográficos é realizada por meio do sinal bruto, que permite visualizar, qualitativamente, o tamanho e a forma do potencial de ação muscular. Fazendo referências a outros autores, expuseram que em estudos mais específicos ou em pesquisas, todavia, torna-se necessário utilizar a normalização. Colocaram, ainda, que a normalização do sinal na fonoaudiologia clínica é inevitável, entretanto é importante ressaltar que esta metodologia fornece dados quantitativos, não sendo suficiente para uma avaliação mais global, que é necessária na prática clínica.

Ribeiro *et. al.* (2004) colocaram que a respiração bucal pode causar mudanças na atividade muscular, uma vez que a obstrução das vias aéreas superiores pode levar o indivíduo à extensão da cabeça, demandando um aumento do esforço inspiratório com músculos acessórios (esternocleidomastoideos). As autoras realizaram um estudo com o propósito de comparar, através da eletromiografia, o padrão atividade do músculo esternocleidomastoideo e da porção superior do músculo trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais. Em seus resultados, encontraram um aumento da atividade elétrica dos músculos estudados durante o repouso e uma diminuição durante a contração voluntária máxima nos respiradores bucais, quando comparados aos nasais. Explicaram que estes achados podem ser atribuídos às mudanças na postura corporal, causando desequilíbrio muscular.

MATERIAL E METODOLOGIA

Neste capítulo, serão descritos a caracterização da pesquisa, os procedimentos e os critérios de seleção das crianças, a caracterização dos grupos, os procedimentos de avaliação, a análise dos dados e o procedimento estatístico adotado neste trabalho.

I. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O projeto desta pesquisa foi previamente submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Este trabalho constituiu-se de um estudo de campo, transversal, de caráter qualitativo e quantitativo. Foi desenvolvido no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico – SAF e no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Departamento de Morfologia da UFSM, no período de março de 2003 a novembro de 2004.

Esta pesquisa teve como propósito analisar, por meio da análise eletromiográfica, o padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter, bilateralmente, em crianças com respiração bucal, comparando-o com o de crianças com respiração nasal, em cada uma das situações estudadas: repouso, máxima intercuspidação e isotonia. Para tanto, foram estudados dois grupos de crianças: grupo de respiradores bucais (grupo RB) e grupo de respiradores nasais (grupo RN).

As crianças que participaram deste trabalho foram selecionadas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico - SAF da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM e da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marieta D'Ambrósio, da cidade de Santa Maria – RS.

II. PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO DOS GRUPOS

Inicialmente, foram selecionadas 84 crianças, sendo que os pais de 45 concordaram em participar deste trabalho. Todas as crianças voluntárias foram submetidas aos seguintes procedimentos: assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Anamnese, Avaliação Otorrinolaringológica, Avaliação Fonoaudiológica e Avaliação Ortodôntica.

*** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Primeiramente foi solicitada a permissão para que as crianças participassem da pesquisa, através da assinatura, pelos pais ou responsáveis, de um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo A), em que foram explicados o objetivo, os procedimentos e os benefícios do presente trabalho, além de outros esclarecimentos que se fizeram necessários.

*** Anamnese**

A anamnese (anexo B) foi realizada com o objetivo de obter os dados de identificação das crianças e informações sobre hábitos alimentares e função mastigatória, hábitos bucais deletérios, sono e aspectos de saúde geral, especialmente quanto a problemas respiratórios.

*** Avaliação Otorrinolaringológica**

A avaliação otorrinolaringológica (anexo C) foi realizada com as crianças que apresentaram, na anamnese, queixas de alterações respiratórias ou cujas informações obtidas foram sugestivas de problemas na respiração. Esta avaliação foi realizada por um otorrinolaringologista e visou à obtenção de um diagnóstico médico da causa da respiração oronasal ou predominantemente bucal (Di Francesco, 2003). Para tanto, realizou-se orofaringoscopia, rinoscopia, otoscopia e laringoscopia.

*** Avaliação Fonoaudiológica**

A Avaliação Fonoaudiológica, realizada com todas as crianças pela fonoaudióloga pesquisadora deste trabalho, constou de Avaliação do Sistema Estomatognático e Avaliação Articulatória, com o objetivo de

avaliar os órgãos e funções do sistema estomatognático e a produção articulatória, os quais podem estar alterados em indivíduos que fazem uso de respiração bucal de suplência.

A Avaliação do Sistema Estomatognático (anexo D) englobou avaliação extra-bucal e intra-bucal das estruturas orofaciais (aspecto, tônus, sensibilidade e mobilidade de lábios, língua, bochechas, palato mole, palato duro, arcada dentária) e das funções vegetativas (mastigação, sucção, deglutição, respiração).

A respiração foi avaliada através do preenchimento da cavidade bucal com água, conforme descrito em Araújo (1988) e Ferreira (1998). Nesta avaliação, o paciente foi instruído a permanecer durante três minutos com um pouco de água na boca e com os lábios fechados. Se conseguisse realizar este teste, era indicativo de que a criança não possuía problemas para respirar pelo nariz. Também foi utilizada a placa metálica de Glatzel, colocada embaixo das narinas para a testagem da permeabilidade nasal.

O padrão mastigatório foi analisado oferecendo à criança uma bolacha salgada e solicitando que a comesse de forma habitual. A criança, sentada, foi filmada durante este procedimento através de uma câmera de vídeo Sony CCD-TRV58, com foco direcionado para a região da cabeça e pescoço. Ao final, questionou-se quanto à preferência, ou não, por um dos lados na mastigação. As filmagens foram posteriormente analisadas e, juntamente com as informações fornecidas pela própria criança, estabeleceu-se o lado de preferência mastigatória de cada paciente.

Na Avaliação Articulatória (anexo E), foi solicitado que o indivíduo repetisse uma lista de palavras, a qual contém todos os fonemas consonantais e suas possíveis combinações no português, em todas as posições possíveis: onset inicial, onset medial, coda medial e coda final – sem o auxílio de pistas visuais.

Apesar de não ter sido objeto desta pesquisa, a avaliação fonoaudiológica completa dos órgãos e funções do sistema estomatognático foi realizada para confirmar o diagnóstico de respiração bucal, uma vez que há um consenso, na literatura especializada, quanto às inúmeras alterações associadas a esta patologia (Moyers, 1979; Hungria, 1995; Köhler *et al.*, 1995; Jabur, 1998; Marchesan, 1998; Felício, 1999; Montonaga *et al.*, 2000, Di Francesco, 2003). Além disso, tais avaliações foram realizadas com o intuito de fornecer subsídios para a discussão teórica deste trabalho e de selecionar, sob o ponto de vista fonoaudiológico, as crianças respiradoras bucais.

* Avaliação Ortodôntica

Uma vez que alterações ortodônticas são freqüentemente encontradas em indivíduos que fazem uso de respiração bucal de suplência (Moyers, 1979; Hungria, 1995; Köhler, Köhler e Köhler, 1995; Marchesan, 1998; Montonaga, Berti e Anselmo-Lima, 2000), realizou-se a avaliação ortodôntica para identificar as possíveis alterações oclusais e/ou odontológicas nas crianças estudadas.

Esta avaliação (anexo F) objetivou analisar, além da saúde bucal, o tipo de dentição e de oclusão, linha média, apinhamentos, presença de mordida cruzada e/ou mordida aberta, sobressaliência e sobremordida. No exame clínico, realizado por uma ortodontista, foram observadas as seguintes variáveis:

- tipo de dentição: mista ou permanente;
- tipo de oclusão (classificação de Angle, 1907): oclusão normal, má oclusão de classe I, má oclusão de classe II (primeira e segunda divisão) e má oclusão de classe III;
- presença ou ausência de mordida cruzada e classificação em mordida cruzada anterior, mordida cruzada unilateral, mordida cruzada bilateral e mordida cruzada total;
- presença ou ausência de mordida aberta e classificação em mordida aberta anterior, unilateral e bilateral;

- medida de sobressaliência (trespasse ântero-posterior dos incisivos) e de sobremordida (trespasse vertical dos incisivos).

III. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS GRUPOS

Realizados os procedimentos sobrescritos, as crianças foram consideradas respiradoras bucais ou respiradoras nasais, conforme os seguintes aspectos:

Grupo de Respiradores Bucais

- informações dos pais na anamnese quanto à presença de problemas respiratórios;
- presença de alterações, na avaliação fonoaudiológica, sugestivas de respiração mista ou predominantemente bucal.
- diagnóstico otorrinolaringológico de respiração mista ou predominantemente bucal;

Grupo de Respiradores Nasais

- ausência de queixa de problemas respiratórios;
- ausência de alterações, na avaliação fonoaudiológica, sugestivas de respiração mista ou predominantemente bucal.

Foram considerados, ainda, os seguintes critérios para a composição de ambos os grupos:

- não estar em tratamento fonoaudiológico e/ou ortodôntico durante o período de realização desta pesquisa ou tê-los realizado previamente;
- ausência de sinais e/ou sintomas sugestivos de desordem temporomandibular;
- ausência de mordida aberta e/ou mordida cruzada;
- ausência de sinais sugestivos de comprometimento neurológico.

Não foram considerados, como critério de seleção dos grupos, os tipos de oclusão apresentados pelas crianças porque foi realizada, previamente neste estudo, uma análise estatística através do teste ANOVA, correlacionando o tipo de oclusão e os dados eletromiográficos. Subdividiu-se cada um dos grupos de respiradores bucais e respiradores

nasais conforme a classificação de Angle (1907): respiradores nasais com classe I, respiradores nasais com classe II, respiradores bucais com classe I, respiradores bucais com classe II. Esta análise foi realizada com o propósito de excluir a interferência da variável tipo de oclusão na análise dos dados, sendo que seus resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os subgrupos (anexos L e M).

IV. CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS

Com fins de organização e de facilitação da compreensão do trabalho, foi adotada uma uniformidade de nomenclatura: as crianças participantes com diagnóstico de respiração mista ou aquelas com diagnóstico de respiração predominantemente bucal foram denominadas, neste estudo, de respiradoras bucais ou portadoras de respiração bucal.

Do total de 45 crianças inicialmente selecionadas, 16 foram excluídas por não atenderem aos critérios estabelecidos. Desta forma, os grupos deste estudo ficaram assim caracterizados:

- a) Respiradores Bucais: 17 crianças, 7 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, com idades entre 8 anos e 11 meses e 11 anos e 8 meses.
- b) Respiradores Nasais: 12 crianças, 8 do sexo feminino e 4 do sexo masculino, com idades entre 9 anos e 5 meses e 12 anos e 11 meses.

A caracterização das crianças que compuseram os grupos de respiradores bucais e de respiradores nasais, com seus diagnósticos otorrinolaringológicos, fonoaudiológicos e ortodônticos encontra-se, respectivamente, nos anexos G e H.

V. AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA

Para alcançar o objetivo ao qual esta pesquisa se propôs, selecionados os grupos do estudo, todas as crianças foram submetidas à avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior direito (TD), temporal anterior esquerdo (TE), masseter direito (MD) e masseter

esquerdo (ME), através de testes que evidenciaram a ação principal dos músculos estudados.

A avaliação da atividade muscular foi realizada por meio de registros eletromiográficos bilaterais dos músculos supracitados nas condições de repouso, máxima intercuspidação e isotonia, aqui denominados de testes 01 a 03. Para cada um dos testes, foram realizadas três coletas. Todos os movimentos foram monitorados pela pesquisadora e, sendo observado qualquer movimento inadequado, a coleta era interrompida e novamente realizada. Antes da captação dos registros eletromiográficos, as crianças foram previamente treinadas para assegurar a constância dos resultados. Em todos os testes, foram orientadas a permanecerem de olhos abertos.

A seguir, são descritos os testes realizados:

Teste 01 (T1) – Repouso

Neste teste, a criança foi orientada a permanecer em repouso, sentada em posição habitual de repouso de lábios e mandíbula, sem contato entre as arcadas dentárias, relaxada com tronco ereto. Esta foi a posição adotada durante o período de 10 segundos de registro eletromiográfico. Empregou-se o seguinte comando verbal: “... relaxa, olha para frente e mantém esta posição...”.

Teste 02 (T2) – Máxima Intercuspidação

Neste teste, a criança foi orientada a contrair a musculatura mastigatória bilateralmente e simultaneamente, com máxima intercuspidação dentária, mordendo com força e permanecendo com esta contração por 5 segundos. Utilizou-se o seguinte comando verbal: “... aperta, aperta, aperta...”.

Teste 03 (T3) – Isotonia

Para realizar este teste, a criança foi orientada, inicialmente, a mastigar uma goma de mascar comercial da marca *Trident* (produzida por Warner-Lambert e Com. Ltda – Divisão Adams) por um tempo médio de 15 segundos, para obter uma consistência uniforme antes dos registros. A

escolha deste alimento ocorreu por seu fácil manuseio, por ser bastante conhecido e por ter uma boa aceitação entre crianças.

A seguir, para a realização das coletas eletromiográficas, solicitou-se que a criança mastigasse de forma habitual, porém com velocidade de mastigação determinada com palmas pela pesquisadora, durante 10 segundos. Este método para a marcação do ritmo de mastigação foi escolhido por ser considerado de mais fácil condicionamento em crianças. Além disso, acredita-se que a padronização dos movimentos mastigatórios por um tempo e com uma velocidade pré-estabelecidos permite e torna-se necessário para a comparação dos sinais mioelétricos provenientes dos músculos estudados.

Antes da realização dos testes descritos, foi feita a higiene da pele na região dos músculos a serem estudados, com algodão embebido em álcool etílico a 96° GL. Para evitar interferência eletromagnética durante o exame e para proteção da criança, fixou-se no seu antebraço um eletrodo de referência untado com gel eletrocondutor.

As crianças foram avaliadas sentadas confortavelmente em uma cadeira, com o tronco ereto, a planta dos pés apoiada no chão e a cabeça orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt, paralelo ao solo. A postura das crianças foi monitorada durante toda a avaliação.

O equipamento utilizado para os exames eletromiográficos foi o eletromiógrafo Myosystem Br-1 (figura 06), produzido pela PROSECON Ltda e pertencente ao Departamento de Morfologia - Laboratório de Eletromiografia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP. Possui 12 canais, sendo 08 para aquisição de sinais EMG e 04 para aquisição de sinais auxiliares (células de carga, eletrogoniômetros) e constitui-se de um sistema completo para detecção, condicionamento, aquisição, armazenamento, processamento e análise de sinais eletromiográficos. Suas principais características são: relação de rejeição em modo comum (CMRR) de 112dB; filtros passa-faixa de 5Hz a

5000Hz; resposta linear de 20Hz a 2000Hz; 12 bits de resolução; taxa de aquisição de 330KHz/nº de canais; ajuste de ganho programável por software (576 níveis para ajuste de ganho entre 1 a 800 vezes); isolamento galvânico entre os circuitos de entrada e os circuitos de potência (1.5 KVRms) e proteção contra sobretensões (40Vp). O equipamento foi projetado segundo normas internacionais (Internacional Society of Electromyography and Kinesiology - ISEK; European Recommendations for Surface electromyography - SENIAM) e o processamento dos sinais colhidos permite o janelamento dos sinais, a realização de análises estatísticas (*Root Mean Square* – RMS, desvio padrão, variância, cruzamentos por zeros, picos máximos e mínimos), de análise espectral (FFT) e de análise espectral de potência.



Figura 06 - Eletromiógrafo.

A calibração do equipamento seguiu as especificações padronizadas (Merletti, 2004). Neste estudo, utilizou-se frequência de amostragem por canal de 4000 Hz; resolução do conversor A/D de 12 Bits; filtro passa-alta de 20 Hz e passa-baixa de 1000 Hz; ganho de 5938.

Para a captação dos registros eletromiográficos, foram utilizados quatro canais de entrada, correspondentes aos músculos estudados:

- canal 1: músculo masseter esquerdo;
- canal 2: músculo masseter direito;
- canal 3: músculo temporal anterior esquerdo;
- canal 4: músculo temporal anterior direito.

Neste trabalho, utilizaram-se quatro eletrodos ativos de superfície diferenciais simples, formados por duas barras retangulares paralelas (10x2mm) de prata pura (Ag), espaçadas por 10mm e fixas em um encapsulado de resina acrílica (23x21x5mm).

A colocação dos eletrodos no músculo temporal anterior (Figura 07) e no músculo masseter (Figura 08) seguiu as recomendações de Cram, Holtz e Kasman (1998).

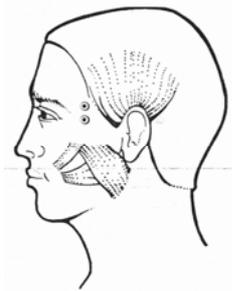


Figura 07 – Ilustração do local de colocação dos eletrodos na porção anterior do músculo temporal. Fonte: Cram, Holtz e Kasman, (1998).

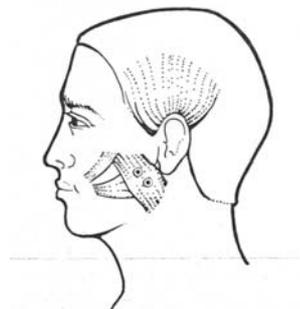


Figura 08 - Ilustração do local de colocação dos eletrodos no músculo masseter. Fonte: Cram, Holtz e Kasman, (1998).

Os eletrodos foram posicionados sob a região anatômica mais próxima o possível dos músculos estudados (músculo masseter e porção anterior do músculo temporal), paralelos em direção às fibras musculares e com as barras de prata perpendiculares às mesmas, com o objetivo de maximizar a captação de atividade elétrica e minimizar a interferência de ruído. Foram fixados na pele da criança com auxílio de adesivos que os acompanham e de uma fita hipoalergênica Transpore 3M, para uma melhor fixação (Figura 09).

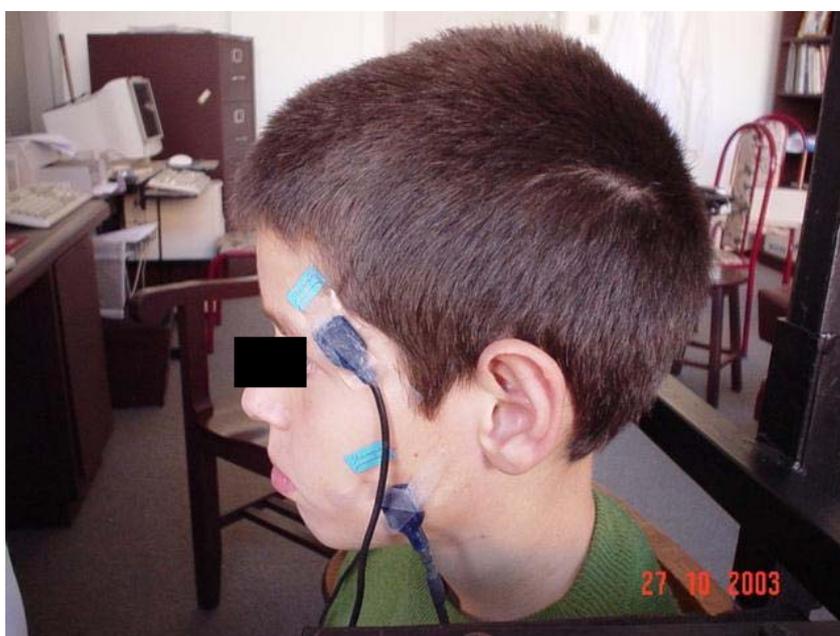


Figura 09 – Colocação dos eletrodos na porção anterior do músculo temporal e no músculo masseter.

VI. ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise quantitativa dos dados obtidos, foi utilizado o processamento do sinal mioelétrico no domínio da amplitude em *Root Mean Square* (RMS), através do software Myosystem.

Para cada criança, foram escolhidos, qualitativamente, em cada um dos testes três testes aplicados, o melhor sinal das três coletas obtidas dos músculos estudados. Para esta escolha, considerou-se o sinal em

que havia menor interferência de ruído e que possuía um traçado de FFT e histograma coerentes com registro miográfico.

Em cada um dos testes (repouso, máxima intercuspidação, isotonia), foram realizadas três diferentes análises:

- a) Comparação, entre os grupos (respiradores nasais x respiradores bucais), das médias de atividade elétrica obtidas dos músculos temporal direito, temporal esquerdo, masseter direito e masseter esquerdo.
- b) Comparação, em cada um dos grupos, entre as somas de atividade elétrica obtidas dos músculos no lado direito (temporal direito + masseter direito) e no lado esquerdo (temporal esquerdo + masseter esquerdo).
- c) Comparação, em cada um dos grupos, entre as somas de atividade elétrica obtidas dos músculos temporais (temporal direito + temporal esquerdo) e dos músculos masseteres (masseter direito + masseter esquerdo).

Considerando as citações da literatura especializada, no que se refere à necessidade de se utilizar um procedimento de normalização para a comparação de achados eletromiográficos e à dificuldade de se estabelecer a maneira mais adequada para fazê-la (Correia, Santos e Veloso, 1993; Ervilha, Duarte e Amadio, 1998; Soderberg e Knutson, 2000; Nagae e Bérzin, 2004), optou-se por realizar, neste estudo, uma análise eletromiográfica normalizada, expressa em %.

Para normalizar os dados, propôs-se utilizar, para cada um dos músculos estudados, em cada um dos testes realizados, as médias de máxima intercuspidação obtidas do grupo de respiradores nasais (RN), durante o referido teste. Desta forma, tanto os valores de atividade elétrica do grupo de respiradores nasais (RN), quanto aqueles do grupo de respiradores bucais (RB), foram normalizados pelos valores de máxima intercuspidação do grupo RN. Para calcular as porcentagens

expressas nos resultados normalizados, utilizou-se regra de três simples, em que foram considerados 100% os valores de máxima intercuspidação obtidos do grupo RN, neste estudo o grupo considerado sem alterações.

Os sinais mioelétricos normalizados, mensurados em %, assim como os sinais obtidos no domínio da amplitude de forma não-normalizada, expressos em μV , encontram-se, respectivamente, nos anexos I (grupo RB) e J (grupo RN).

VII. MÉTODO ESTATÍSTICO

Para proceder à análise estatística deste estudo, inicialmente utilizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar a normalidade dos grupos, em cada um dos testes realizados.

Verificada a normalidade dos dados obtidos, estes foram submetidos à análise estatística através do Teste t de Student. Quando os dados a serem comparados pertenciam a grupos distintos, utilizou-se a comparação de duas médias de dados não-pareados, com desvios padrões populacionais desconhecidos. Quando a comparação se deu dentro do mesmo grupo, utilizou-se a comparação de dados pareados. Para verificar se os desvios padrões, embora desconhecidos, eram ou não supostamente iguais, foi realizado, antes da aplicação deste teste, um teste para Comparação das Variâncias.

As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio do software Microsoft Excel, versão 2000.

Adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises, sendo este ressaltado pelo uso do asterisco nas tabelas e texto.

RESULTADOS

Com o intuito de facilitar a compreensão do presente estudo, os resultados que seguem serão apresentados para cada um dos testes realizados (repouso, máxima intercuspidação, isotonia), com três diferentes formas análises:

- a) Comparação, entre os grupos (respiradores nasais x respiradores bucais), das médias de atividade elétrica obtidas dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE).
- b) Comparação, em cada um dos grupos, entre as somas de atividade elétrica obtidas dos músculos no lado direito (temporal direito + masseter direito) e no lado esquerdo (temporal esquerdo + masseter esquerdo).
- c) Comparação, em cada um dos grupos, entre as somas de atividade elétrica obtidas dos músculos temporais (temporal direito + temporal esquerdo) e dos músculos masseteres (masseter direito + masseter esquerdo).

I. RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE REPOUSO

TABELA 01 – Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante o repouso.

Repouso – RN x RB - %					
Músculos	RN		RB		p
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
MD	3.82	1.189505	3.39	1.085796	0.160442
ME	2.59	0.479847	2.62	1.079654	0.457174
TD	3.03	0.959394	2.78	1.071618	0.262427
TE	2.97	0.820298	3.17	1.548732	0.327083

TABELA 02 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE), durante o repouso, em cada um dos grupos estudados.

Repouso – Lateralidade Direita x Lateralidade Esquerda - %					
Grupos	MD + TD		ME + TE		p
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	6.85	1.50	5.56	0.95	0.00018*
RB	6.17	1.52	5.79	1.83	0.195658

* Estatisticamente significativa ($p < 0.05$).

TABELA 03 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante o repouso, em cada um dos grupos estudados.

Repouso – Masseteres x Temporais - %					
Grupos	MD + ME		TD + TE		P
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	6.41	1.42	6.00	1.53	0.224102
RB	6.01	1.70	5.95	2.24	0.466113



Figura 10 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante o repouso.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

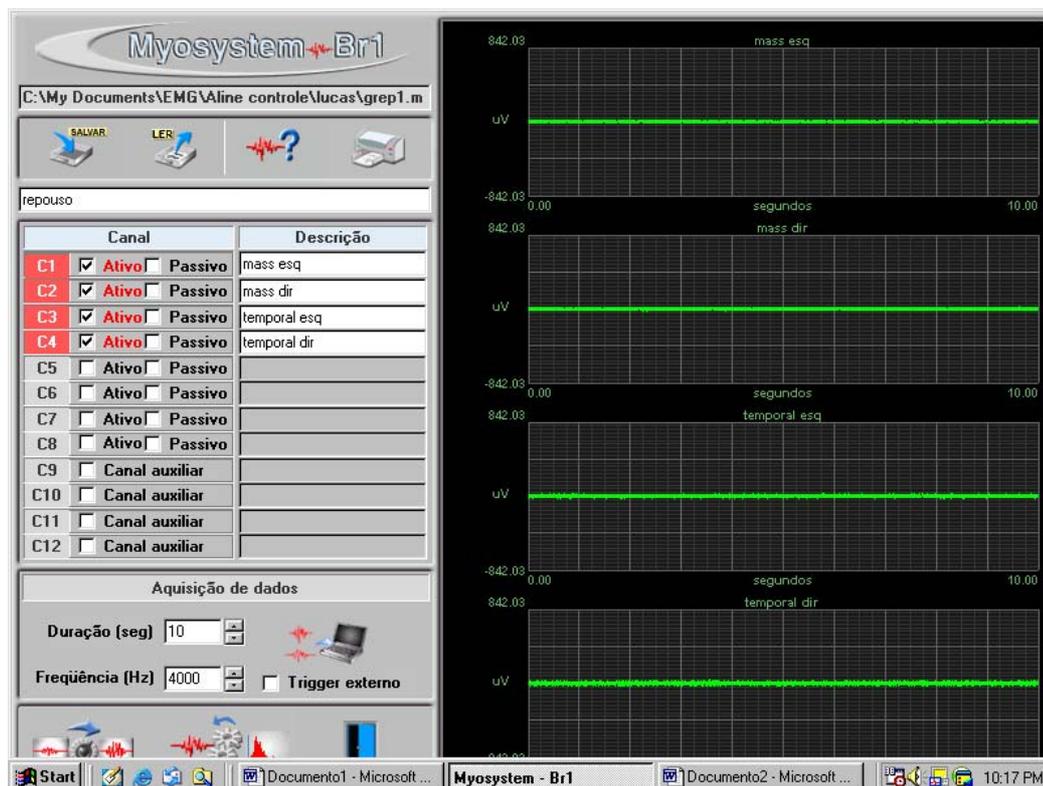


Figura 11 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, na situação de repouso.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

II. RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE MÁXIMA INTERCUSPIDAÇÃO

TABELA 04 - Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante a máxima intercuspidação.

Máxima Intercuspidação – RN x RB - %					
Músculos	RN		RB		p
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
MD	100.00	44.78645	76.04	42.45262	0.07021
ME	100.00	26.56597	77,88	50,89711	0,077425
TD	98.37	34.75602	90.18	41.55301	0.290657
TE	99.99	35.42577	73.41	36.30596	0.030117*

* Estatisticamente significante ($p < 0.05$).

TABELA 05 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE), durante a máxima intercuspidação, em cada um dos grupos estudados.

Máxima Intercuspidação – Lateralidade Direita x Lateralidade Esquerda- %					
Grupos	MD + TD		ME + TE		P
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	198.37	65.43	199.99	54.08	0.44409
RB	166.21	78.37	151.29	81.50	0.166999

TABELA 06 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante a máxima intercuspidação, em cada um dos grupos estudados.

Máxima Intercuspidação – Masseteres x Temporais - %					
Grupos	MD + ME		TD + TE		p
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	199.99	63.43	198.37	67.72	0.466695
RB	153.91	84.06	163.59	72.54	0.235062

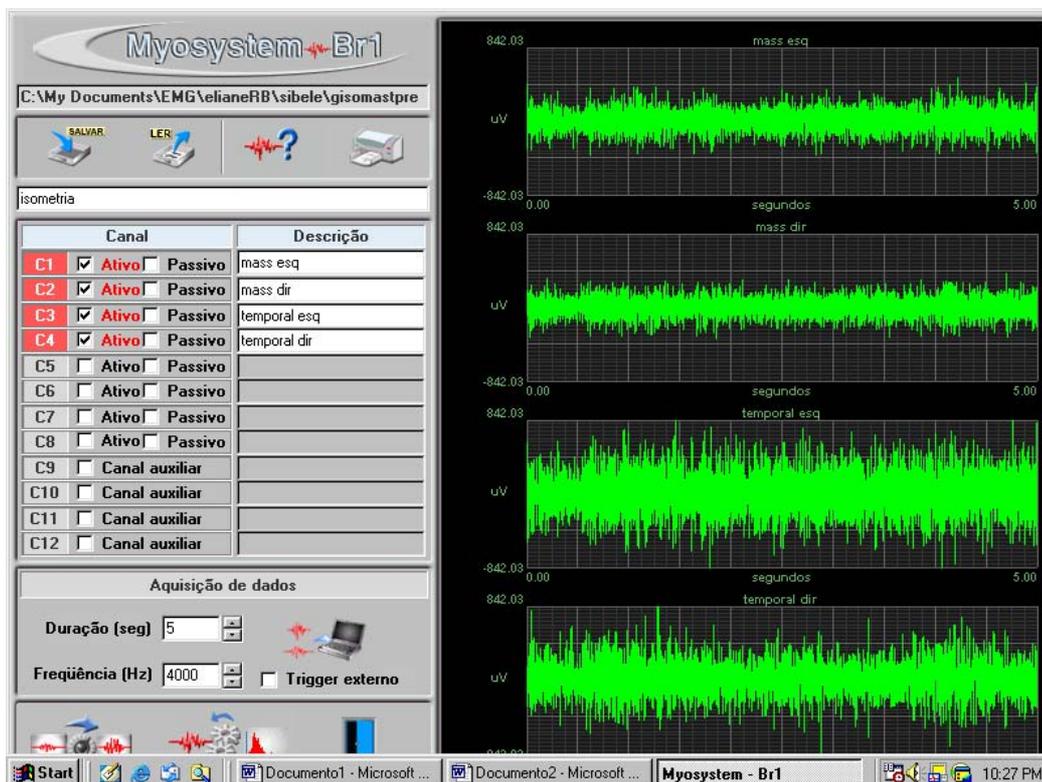


Figura 12 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante a máxima intercuspidação.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

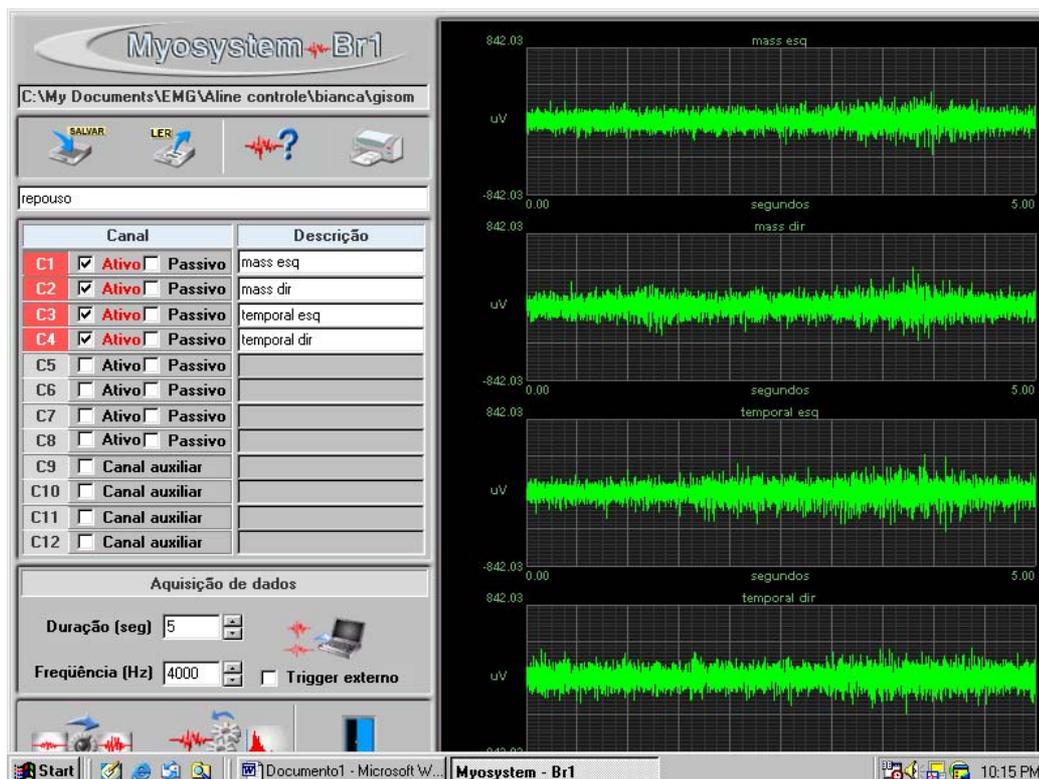


Figura 13 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, durante a máxima intercuspidação.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

III. RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE ISOTONIA

TABELA 07 - Comparação entre as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e de respiradores bucais (RB), durante a isotonia.

Isotonia – RN x RB - %					
Músculos	RN		RB		p
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
MD	47.10	32.16355	34.85	24.33089	0.126322
ME	40.19	23.89477	26.03	21.64641	0.054071
TD	52.45	23.16099	47.28	19.67309	0.261278
TE	46.17	19.36843	28.45	16.03715	0.006035*

* Estatisticamente significante ($p < 0.05$).

TABELA 08 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE), durante a isotonia, em cada um dos grupos estudados.

Isotonia – Lateralidade Direita x Lateralidade Esquerda - %					
Grupos	MD + TD		ME + TE		p
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	99.56	53.01	86.36	38.37	0.156569
RB	82.14	39.06	54.48	35.42	0.000943*

* Estatisticamente significante ($p < 0.05$).

TABELA 09 - Comparação entre as somas da atividade elétrica normalizada, mensuradas em %, dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE), durante a isotonia, em cada um dos grupos estudados.

Isotonia - Masseteres x Temporais - %					
Grupos	MD + ME		TD + TE		p
	Soma	Desvio Padrão	Soma	Desvio Padrão	
RN	87.29	43.26	98.63	41.79	0.059756
RB	60.89	42.19	75.73	31.07	0.027311*

* Estatisticamente significante ($p < 0.05$).

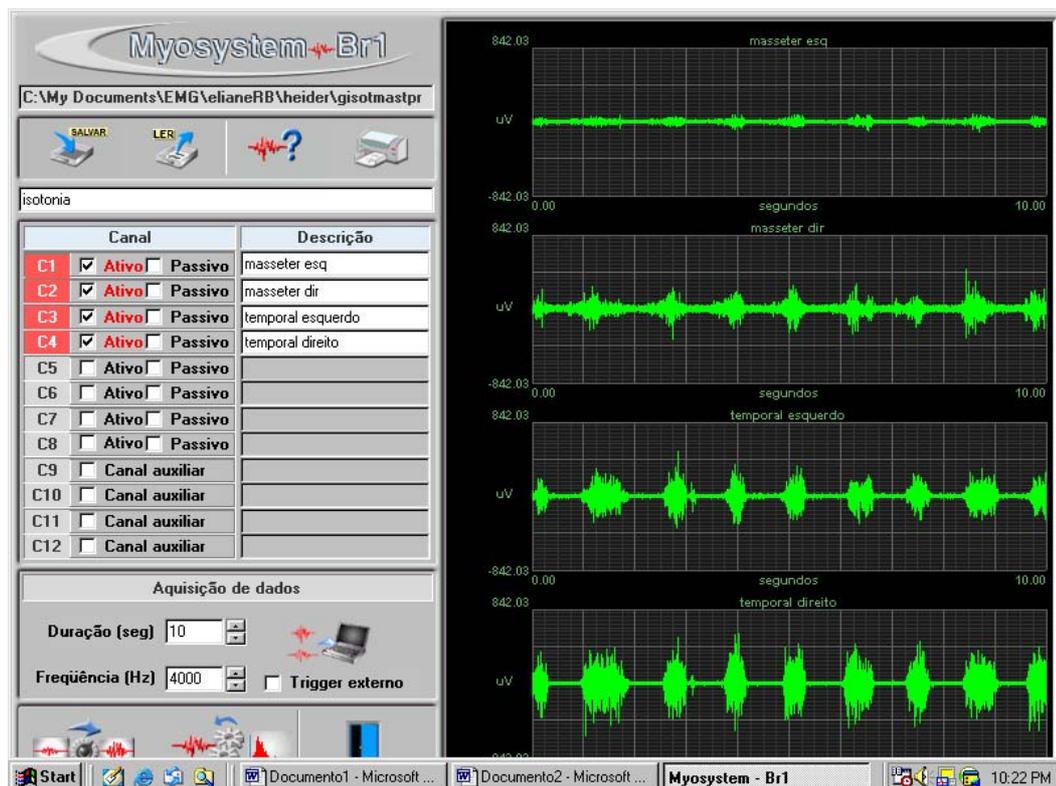


Figura 14 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora bucal, durante a isotonia.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

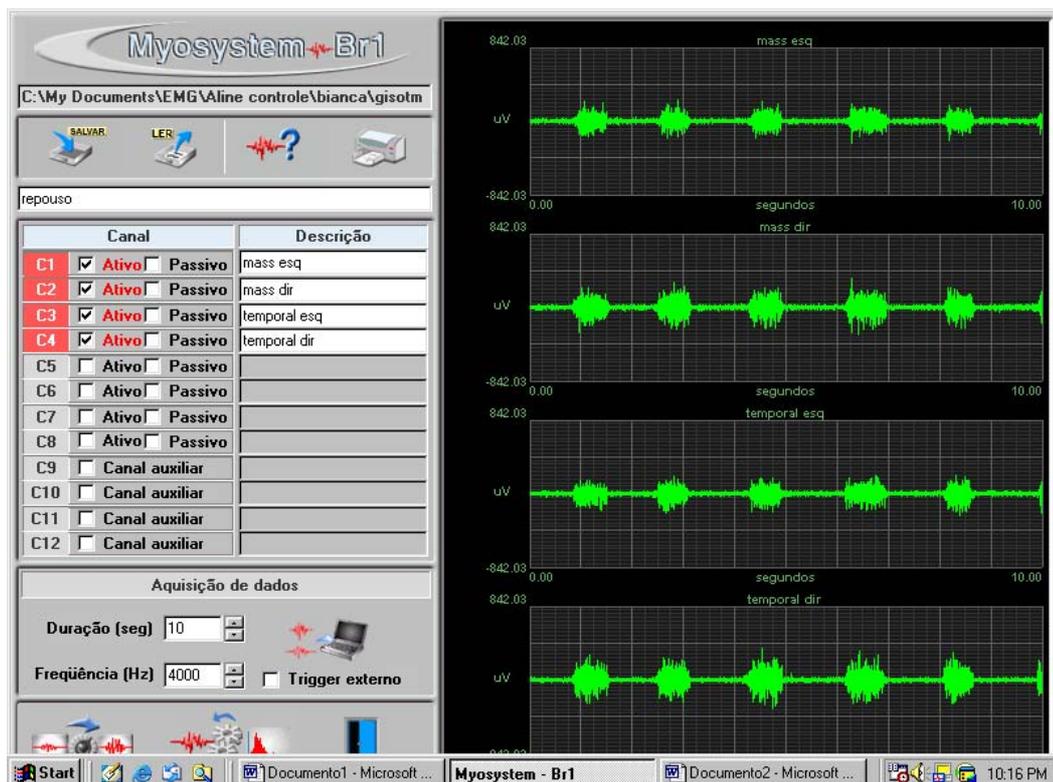


Figura 15 - Registros eletromiográficos dos músculos masseter esquerdo, masseter direito, temporal esquerdo e temporal direito, obtidos de uma criança respiradora nasal, na situação de isotonia.

Canal 1: músculo masseter esquerdo

Canal 2: músculo masseter direito

Canal 3: músculo temporal esquerdo

Canal 4: músculo temporal direito

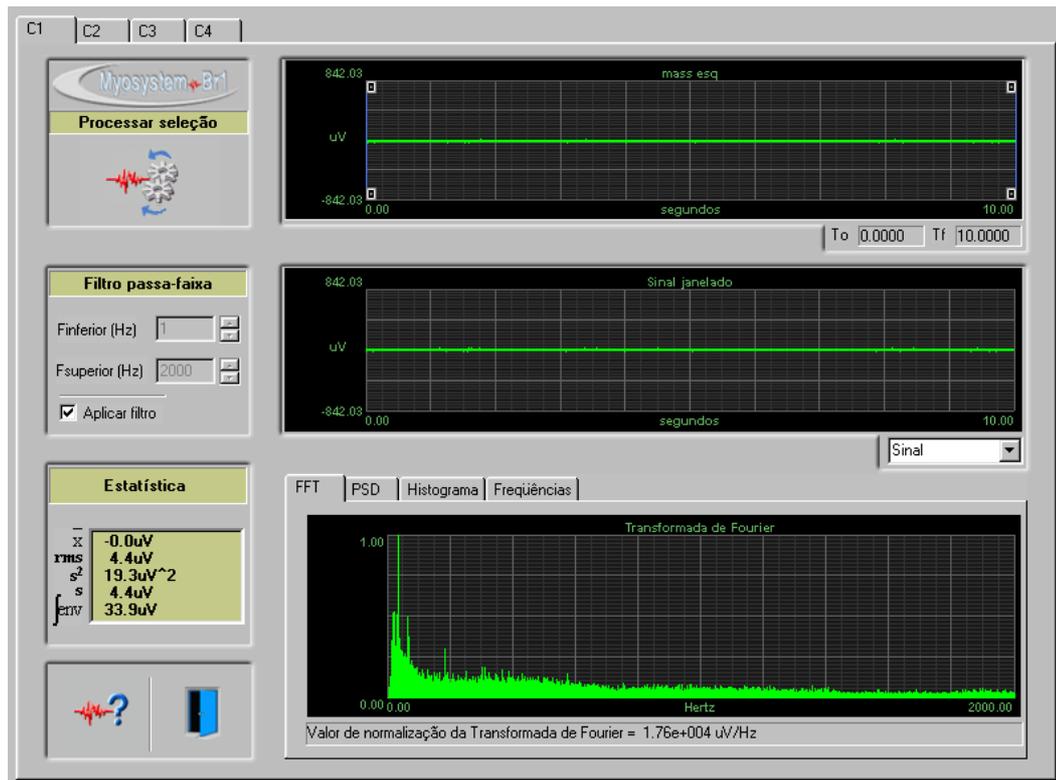


Figura 16 - Sinal eletromiográfico processado e análise dos espectros de frequência do músculo masseter esquerdo, obtido de uma criança respiradora nasal, na situação de repouso. Observa-se, no quadrante inferior, a FFT (*Fast Fourier Transformed*) do sinal.

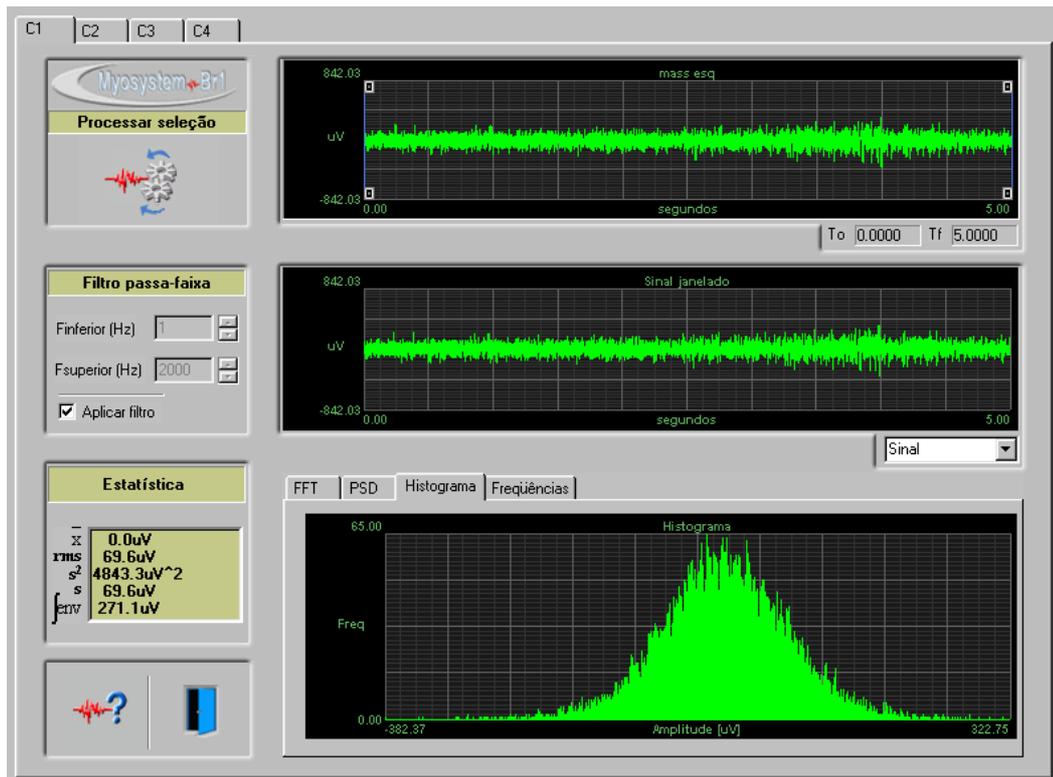


Figura 17 - Sinal eletromiográfico processado do músculo masseter esquerdo, obtido de uma criança respiradora nasal, na situação de máxima intercuspidação. Observa-se, no quadrante inferior, o histograma do sinal.

DISCUSSÃO

Neste capítulo, será realizada uma análise dos resultados encontrados no presente estudo e estabelecida, quando possível, uma correlação com os trabalhos referidos na literatura consultada. Antes, porém, de dar início à análise dos resultados, considerou-se importante tecer alguns comentários sobre os procedimentos utilizados na metodologia desta pesquisa.

A escolha por um estudo normalizado foi realizada com base nas recomendações da literatura, que sugerem que, quando se deseja observar ou comparar diferenças entre indivíduos, são necessárias algumas precauções, pois fatores como espessura do tecido adiposo subcutâneo, comprimento do músculo quando em repouso, velocidade de contração muscular, volume de músculo, tipo de fibra, idade, sexo, alterações de postura, distância inter-eletrodos e impedância podem interferir nestas comparações (Portney , 1993; Cram *et al.*, 1998). Além destas variáveis, outras também levam a diferenças individuais dos padrões eletromiográficos: variações morfológicas dos tecidos ósseos, músculos, ligamentos e diferença das inserções destes músculos nas estruturas ósseas do sistema orofacial (Gay e Picuch, 1986).

Existem vários procedimentos para a realização da normalização, cujo propósito é expressar a atividade elétrica muscular em porcentagem de um valor de referência eletromiográfico. Para autores como Correia, Santos e Veloso (1993), Portney (1993), Cram, Kasman e Holtz (1998), Soderberg e Kunutson (2000), o método mais habitual para normalizar um sinal é a partir da contração voluntária máxima (CVM); entretanto, a escolha do método de normalização depende do que está sendo estudado.

Levando em conta tais considerações, calculou-se, para a

realização do estudo normalizado deste trabalho, para cada um dos achados eletromiográficos, uma porcentagem relativa às médias da atividade elétrica obtidas de cada um dos músculos do grupo de respiradores nasais, na situação de máxima intercuspidação.

Optou-se por realizar este tipo de análise, normalizada pelo grupo tido como controle, por entender-se que, normalizando cada um dos grupos por suas próprias médias de máxima intercuspidação, as diferenças encontradas entre ambos, que hipoteticamente representariam as alterações presentes no grupo de estudo, seriam minimizadas ou até mesmo não apareceriam. Segundo Soderberg e Knutson (2000), pouco realmente se sabe sobre o melhor padrão de uso da normalização, sendo que o raciocínio para a seleção tem sido baseado em lógica ou em opinião. Concorda-se também com Ervilha *et al.* (1998), ao afirmarem que existem vários procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico, porém nenhum deles é capaz de eliminar todas as variáveis que podem influenciar na aquisição do sinal elétrico do músculo.

Torna-se importante relatar, também, que não foram encontradas, na revisão teórica realizada para a fundamentação deste estudo, pesquisas que utilizassem metodologia semelhante à adotada no presente. Foram referenciados uma série de trabalhos sobre respiração bucal, padrão mastigatório e eletromiografia dos músculos masseter e temporal anterior – temas norteadores desta pesquisa – entretanto, nenhum deles abordou estes três aspectos em conjunto e nem todos trabalharam com crianças.

Nos estudos consultados, foram encontrados autores que afirmaram que crianças pequenas têm padrões de atividade elétrica similares aos apresentados pelos adultos (Vitti e Basmajian, 1975). Também Douglas (1999), no que se refere à força mastigatória, explicou que crianças em torno de 2 a 3 anos apresentam valores similares aos dos adultos, o que representa uma capacidade contrátil superior em relação ao desenvolvimento global infantil. Já Pancherz (1980) expôs que

o padrão elétrico do músculo masseter foi maior em adultos do que em crianças, o que não ocorreu com o músculo temporal, tendo o autor atribuído este fato ao caráter posicionador deste músculo.

Além disto, grande parte dos estudos eletromiográficos pesquisados analisaram os padrões de atividade elétrica de forma não-normalizada, em μV . Esta constatação reflete os comentários que descrevem as divergências e as dificuldades de normalizar os eletromiogramas e tornou, por vezes, limitada a comparação dos resultados aqui encontrados com parâmetros de normalidade de atividade elétrica.

Deve-se considerar, portanto, principalmente no que se refere à eletromiografia, que as diferenças metodológicas entre os estudos podem limitar os confrontos entre os resultados dos diversos autores. Conforme referido por Pancherz (1980), a variedade de técnicas de registro e os diferentes tipos de eletrodos usados na eletromiografia tornam difícil a comparação entre os vários achados reportados. Também Portney (1993) relatou a variabilidade inerente nos procedimentos de eletromiografia, reforçando a necessidade de algum tipo de normalização para a validação das comparações.

Após estas exposições iniciais, será apresentada, a seguir, a discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa. Para a melhor compreensão deste capítulo e para tornar mais objetiva sua apresentação, a mesma será apresentada da seguinte maneira:

- 1) Discussão dos resultados obtidos no teste de repouso.
- 2) Discussão dos resultados obtidos no teste de máxima intercuspidação e no teste de isotonia.

Optou-se por discutir os resultados encontrados nos testes de máxima intercuspidação e isotonia simultaneamente – e não de forma separada como foram apresentados na colocação dos resultados - por se entender que estas situações se inter-relacionam, conforme afirmado por McCarroll *et al.* (1989).

I. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE REPOUSO

A TABELA 01 apresentou as médias normalizadas, mensuradas em %, da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e do grupo de respiradores bucais (RB), durante o repouso.

Foram observadas, no grupo de respiradores nasais, as seguintes médias de atividade elétrica: 3.82% para o masseter direito, 2.59% para o masseter esquerdo, 3.03% para o temporal direito e 2.97% para o temporal esquerdo. No grupo de respiradores bucais, foram encontradas as médias de 3.39% para o masseter direito, 2.62% para o masseter esquerdo, 2.78% para o temporal direito e 3.17% para o temporal esquerdo.

Ao comparar as médias dos registros eletromiográficos obtidos das crianças de ambos os grupos, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ($p>0.05$) para nenhum dos músculos analisados, demonstrando que a atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter foram semelhantes no grupo de respiradores bucais e no grupo de respiradores nasais.

Uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa, entre os grupos, das médias normalizadas de atividade elétrica dos músculos, pode-se inferir que a respiração bucal possivelmente não interferiu na atividade elétrica dos músculos mastigatórios na situação de repouso mandibular.

Na literatura, vários são os autores que comentam a atividade elétrica dos músculos mastigatórios durante o repouso. Latif (1957) mencionou que, na posição fisiológica de repouso, o músculo temporal mostrou-se continuamente ativo. Harper et al (1997) expuseram relato concordante, colocando que a posição mandibular de repouso é mantida ativamente por baixos níveis de atividade elétrica dos músculos da mastigação. Já Vitti e Basmajian (1975) colocaram que os músculos

mastigatórios encontram-se inativos durante este teste. Mongini (1998) referenciou diversos estudos, controversos no que se refere aos fatores que condicionam a posição postural da mandíbula. Explicou que alguns pesquisadores afirmaram que a atividade dos músculos elevadores na posição postural é mínima ou ausente, e ainda há estudos que relataram atividade muscular espontânea nesta condição. Também Sgobbi de Faria e Bérzin (1998) encontraram, em seu estudo, atividade elétrica dos músculos temporal anterior, masseter e supra-hioídeos mínima ou ausente durante a posição de repouso, concordando com a explicação de que a posição da mandíbula no repouso é mantida pelas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões em contrabalanço à gravidade.

Considerando os resultados encontrados neste estudo, observou-se que, para ambos os grupos, todos os músculos apresentaram atividade elétrica durante o repouso, concordando com as colocações de Latif (1957), Ferrario *et al.* (1993) e Harper *et al.* (1997).

Quanto a dados de referência para a atividade elétrica dos músculos mastigatórios no teste de repouso, alguns autores apontaram, de forma não normalizada, valores indicativos de atividade normal ou valores obtidos de indivíduos tidos como controles, sem alterações: $2 \pm 1 \mu\text{V}$ (Gervais *et al.*, 1989); $1.9 \mu\text{V}$ para o músculo temporal e $1.4 \mu\text{V}$ para o músculo masseter (Ferrario *et al.*, 1993); $3.67 \pm 1.0 \mu\text{V}$ para o temporal esquerdo, $4.00 \pm 1.58 \mu\text{V}$ para o temporal direito, $2.33 \pm 0.50 \mu\text{V}$ para o masseter esquerdo e $2.44 \pm 0.53 \mu\text{V}$ para o masseter direito (Harper *et al.*, 1997).

Se forem considerados os padrões de ativação muscular, em μV , esperados para os músculos masseter e temporal anterior no repouso (Gervais *et al.*, 1989; Ferrario *et al.*, 1993; Harper *et al.*, 1997), a atividade elétrica encontrada em ambos os grupos foi levemente elevada (anexos I e J) e deve-se pensar, portanto, em outros fatores, que não a respiração bucal, para justificá-la. Uma das possibilidades seria que os resultados encontrados neste estudo tenham sido influenciados por artefatos que

interferem na eletromiografia, de acordo com citações de Basmajian e De Luca (1985), Correia, Santos e Veloso (1993) e De Luca (1997). Além disto, Mongini, no ano de 1988, relatou que quando não se realiza atividade de mastigação, deglutição ou fala, a posição mandibular normalmente ocorre sem contato entre os dentes dos dois arcos dentários, posição esta chamada de “posição de repouso” ou “posição postural”. Muitas pesquisas demonstraram, segundo o autor, que essa posição é altamente influenciada por vários fatores, alguns deles não controlados como variáveis nesta pesquisa: posição da cabeça e do corpo, fatores psicogênicos e sensibilidade muscular.

Cram, Kasman e Holtz (1998) também explicaram que uma elevação do tônus de base pode ser causada por um aumento no estado emocional ou ainda refletir um desequilíbrio postural. Comentaram que o repouso é definido como uma atividade eletromiográfica em torno de $5\mu\text{V}$, porém esta aproximação é considerada simplista e pode levar a conclusões errôneas. A melhor solução para este problema é normalizar os dados coletados para as várias posições musculares e para as diversas posições do paciente. Fazendo considerações concordantes, em 1999, Douglas comentou que a postura de repouso mandibular é determinada por vários mecanismos, mas principalmente pelo tônus postural dos músculos elevadores da mandíbula, sendo que a atividade tônica destes músculos no repouso, pelo menos no músculo temporal, representa cerca de 3 a 5% da atividade muscular durante a mastigação.

Na literatura pesquisada, foram encontrados poucos valores de referência de dados normalizados para a situação de repouso. Zarb *et al.* (2000) apud Bigaton (2002) relataram que é exagerado rotular as alterações de 1 a 2% da máxima atividade eletromiográfica de um músculo como sendo hiperatividade muscular. Segundo Finsterer (2001), para a denominação de hiperatividade muscular, deveriam ser considerados os registros de atividade com valores entre 9 e 10% da contração voluntária máxima de apertamento dentário, nos quais já se

pode identificar o padrão de interferência típico do registro eletromiográfico de superfície.

Levando em consideração, entretanto, os resultados obtidos na análise normalizada realizada neste estudo, as porcentagens encontradas para a atividade na situação de repouso encontram-se, segundo alguns autores, dentro do que é tido como normal (Douglas, 1999; Finsterer, 2001). Acredita-se que estes achados sejam mais confiáveis do que aqueles expressos em μV , devido a todas as variáveis que podem influenciar o eletromiograma, principalmente nos estudos que não utilizam procedimentos de normalização, concordando com as afirmações de Cram *et al.* (1998).

Na TABELA 02, foram comparadas as somas da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE) dentro de cada grupo.

Para o grupo de respiradores nasais, a soma da atividade elétrica dos músculos no lado direito foi igual a 6.85%; enquanto a soma da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal esquerdos foi de 5.56%. As diferenças entre as somas dos lados direito e esquerdo foi estatisticamente significativa, o que não ocorreu para o grupo de respiradores bucais, que apresentou soma dos músculos masseter e temporal direitos igual a 6.17% e soma dos músculos masseter e temporal esquerdos de 5.79%.

Não foi possível atribuir nenhuma explicação clínica para o aumento da atividade elétrica observado na soma das atividades dos músculos direitos dos respiradores nasais. Presume-se que este achado seja reportado, também, aos artefatos que podem influenciar o sinal eletromiográfico (Basmajian e De Luca, 1985; Correia, Santos e Veloso, 1993; De Luca, 1997).

Embora tenha havido comprovação estatisticamente significativa de que, nas crianças respiradoras nasais, a atividade elétrica dos músculos

do lado direito foi superior à do lado esquerdo, os valores encontraram-se dentro dos parâmetros esperados, segundo alguns autores. Douglas (1999) e Finsterer (2001) afirmaram, respectivamente, conforme já explicado, que a atividade elétrica destes músculos, no repouso, representa de 3 a 5% da atividade muscular da mastigação e que deveriam ser considerados valores de hiperatividade aqueles entre 9 e 10% da contração voluntária máxima.

A TABELA 03 mostrou a comparação das somas das atividades elétricas dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE) em cada um dos grupos.

No grupo de respiradores nasais, a soma dos músculos masseteres foi de 6.41% e a dos músculos temporais foi de 6.00%. Para o grupo de respiradores bucais, a soma dos músculos masseteres direito e esquerdo foi de 6.01% e a soma dos músculos temporais direito e esquerdo foi de 5.95%.

Nesta análise, não houve diferença estatisticamente significativa entre os músculos masseter e temporal anterior, resultado que também demonstra que a respiração bucal, na situação de repouso mandibular, não causou interferência no predomínio de um ou outro dos grupos musculares estudados.

II. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE MÁXIMA INTERCUSPIDAÇÃO E NO TESTE DE ISOTONIA

Tal como já exposto, os resultados encontrados nos testes de máxima intercuspidação e de isotonia serão comentados conjuntamente, em cada uma das três análises realizadas neste estudo (comparação entre os grupos; comparação entre lateralidade direita e esquerda; comparação entre masseteres e temporais).

A TABELA 04 apresentou as médias normalizadas da atividade elétrica dos músculos estudados, obtidas do grupo de respiradores nasais (RN) e de respiradores bucais (RB), durante a máxima intercuspidação.

Foram observadas, no grupo de respiradores nasais, as seguintes médias de atividade elétrica: 100.00% para o masseter direito, 100.00% para o masseter esquerdo, 98.37% para o temporal direito e 99.99% para o temporal esquerdo. No grupo de respiradores bucais, foram encontradas as médias de 76.04% para o masseter direito, 77.88% para o masseter esquerdo, 90.18% para o temporal direito e 73.41% para o temporal esquerdo.

Já a TABELA 07 apresentou análise semelhante, porém no teste de isotonia. Foram observadas, no grupo de respiradores nasais, 47.10% de média de atividade elétrica para o masseter direito, 40.19% para o masseter esquerdo, 52.45% para o temporal direito e 46.17% para o temporal esquerdo. No grupo de respiradores bucais, foram encontradas: 34.85% para o masseter direito, 26.03% para o masseter esquerdo, 47.28% para o temporal direito e 28.45% para o temporal esquerdo.

Analisando-se em conjunto os resultados obtidos nas tabelas 05 e 07, constata-se que o padrão de atividade elétrica do grupo de respiradores bucais foi inferior em todos os músculos, porém de forma estatisticamente significativa somente no músculo temporal esquerdo, quando comparado ao padrão de ativação apresentado pelos músculos

do grupo de respiradores nasais, tanto na máxima intercuspidação quanto na situação de mastigação.

Estes achados concordam com as colocações de Marchesan (1993, 1998), ao explicar que, entre uma série de possíveis alterações encontradas nos respiradores bucais, observam-se hipotonia e hipofunção dos músculos elevadores da mandíbula e mastigação ineficiente. Motta (2004) levantou a hipótese de mastigação alterada por flacidez dos músculos elevadores da mandíbula, ou mesmo por incoordenação da respiração com a mastigação e a deglutição. Natalini (2004) também afirmou que a respiração bucal pode trazer alterações significativas à mastigação.

O fato de todos os músculos estudados, no grupo de respiradores bucais, apresentarem atividade elétrica inferior àquela dos respiradores nasais pode também estar associado à preferência, destes indivíduos, por uma dieta mais macia (Felício, 1999; Tomé e Marchiori, 2000), o que levaria a uma menor atividade muscular (Kiliaridis, 1987; Douglas, 1999; Felício, 1999; Terra, 2004).

Franco (1998) expôs afirmações concordantes, explicando que a natureza e a textura dos alimentos apresentam uma influência direta sobre as características mastigatórias, sendo que o treino mastigatório constante passa a ser o responsável pela maturação da mecânica mastigatória, bem como pela continuidade do processo de crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático. Kiliaridis (1987), estudando o padrão de atividade elétrica de ratos submetidos à dieta macia, também relatou que uma alteração na função mastigatória causa mudanças estruturais nos músculos mastigatórios e em suas capacidades de contração.

Outra hipótese para justificar as médias inferiores de atividade elétrica dos músculos mastigatórios das crianças respiradoras bucais, quando comparadas às nasais - tanto no teste de máxima intercuspidação, quanto no de isotonia - seria a tendência a um padrão de

crescimento craniofacial vertical observado nos indivíduos que fazem uso de respiração bucal de suplência (Solow, Siersbaek-Nielsen e Greve, 1984; Köhler, Köhler e Köhler, 1995; Marchesan, 1998; Montonaga *et al.*, 2000; Song e Pae, 2001), o que justificaria uma menor atividade elétrica dos músculos mastigatórios, devido à relação entre a função mastigatória e o desenvolvimento craniofacial (Kiliaridis, 1987; Franco, 1998; Douglas, 1999; Solow e Sandham, 2002; Corrêa e Bérzin, 2004).

Em contrapartida, Trawitzki *et al.* (2000) relataram que a literatura aponta que existem, em adultos, diferenças entre indivíduos com diferentes tipos de crescimento facial, quanto à capacidade do músculo para produzir atividade. Estudando crianças de 6 a 9 anos, entretanto, não encontraram diferenças significantes ao compararem a atividade eletromiográfica dos músculos entre os grupos com tendência a tipologia dólico, meso e braquifacial. Os autores ainda relataram que possivelmente tais diferenças se manifestem após o surto de crescimento, embora os fatores determinantes ainda não sejam claros.

Se forem consideradas as médias de atividade elétrica dos músculos das crianças respiradoras bucais, observa-se que houve uma assimetria de ativação entre os músculos, mais acentuada para os músculos temporais.

Esta assimetria e a diferença estatística encontrada apenas no músculo temporal esquerdo podem ser correlacionadas, possivelmente, ao padrão de preferência lateral mastigatória - definido nesta pesquisa através da avaliação clínica fonoaudiológica (anexos G e H) - e à postura alterada de cabeça, freqüentemente observada em respiradores bucais (Vig, Showfety e Phillips, 1980; Aragão, 1991; Krakauer e Guilherme, 1998; Marchesan, 1998; Felício, 1999; Gomes, 1999; Carvalho, 2000; Ribeiro *et al.*, 2003, 2004, Tessitore, 2004). Estas suposições discordam das de Abekura *et al.* (1995), que atribuíram à assimetria da porção anterior do músculo temporal pouca significância clínica, devido à função estabilizadora deste músculo. Nos resultados aqui encontrados, a maior

atividade do músculo temporal direito em relação ao esquerdo sugere que o primeiro está atuando de forma compensatória, devido à preferência mastigatória predominante no lado direito nos respiradores bucais e à menor atividade dos músculos masseteres.

Analisando juntamente os achados eletromiográficos com os achados clínicos, pode-se supor que, pelo fato de a maioria dos respiradores bucais fazerem uso de mastigação unilateral direita – e entendendo-se que esta atividade dinâmica, a longo prazo, interfere nas atividades estáticas dos músculos – estes indivíduos desenvolveram, de forma mais intensa, a musculatura no lado de trabalho mastigatório. Assim, tanto o músculo masseter direito, quanto o músculo temporal anterior direito, apresentaram padrões de atividade elétrica mais acentuados do que seus correspondentes no lado de balanceio em ambos os testes que mais evidenciam as funções destes músculos: a máxima intercuspidação e a isotonia.

Na TABELA 05, foram comparadas as somas da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal direitos (MD + TD) e dos músculos masseter e temporal esquerdos (ME + TE) em cada um dos grupos no teste de máxima intercuspidação.

No grupo de respiradores nasais, a soma da atividade elétrica dos músculos masseter direito e temporal direito foi de 198.37%; enquanto que a soma da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal esquerdos foi de 199.99%. No grupo de respiradores bucais, a soma dos músculos no lado direito foi de 166.21% e a soma dos músculos no lado esquerdo foi de 151.29%.

Embora a comparação dos lados direito e esquerdo em cada um dos grupos não tenha demonstrado diferença estatisticamente significativa, observou-se que, no grupo de respiradores nasais, as somas foram mais simétricas, enquanto que, no grupo de respiradores bucais, a

soma dos músculos no lado direito foi maior que a soma dos mesmos músculos no lado contralateral.

A TABELA 08 também apresentou a comparação das somas da atividade elétrica dos músculos no lado direito (MD + TD) e no lado esquerdo (ME + TE), porém na situação de isotonia.

Para o grupo de respiradores nasais, a soma da atividade elétrica dos músculos do lado direito foi de 99.56% e a soma da atividade elétrica dos músculos do lado esquerdo foi de 86.36%. A diferença entre as somas dos lados direito e esquerdo não foi estatisticamente significativa no grupo de respiradores nasais, o que não ocorreu para o grupo de respiradores bucais, que apresentaram soma da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal direitos de 82.14% e soma dos músculos masseter e temporal esquerdos de 54.48%.

A melhor simetria observada nos lados direito e esquerdo dos respiradores nasais nos testes de máxima intercuspidação e de isotonia corrobora as colocações de Douglas (1999) e os achados de Mongini (1982). Este último autor relatou que indivíduos saudáveis, com arcadas dentárias completas, podem apresentar uma atividade muscular quase que idêntica em ambos os lados.

A análise das tabelas 05 e 08 tabela permite referir que, neste grupo de crianças respiradoras bucais, o padrão mastigatório apresentado pode ser considerado mais assimétrico do que o apresentado pelas crianças respiradoras nasais. Em ambas tabelas, o lado direito dos músculos masseter e porção anterior do temporal apresentou maior atividade elétrica do que no lado esquerdo, porém somente no teste de isotonia houve diferença estatisticamente significativa.

Tanto na análise da avaliação clínica, assim como na análise eletromiográfica durante a isotonia, as crianças do grupo de respiradores bucais apresentaram, claramente, em sua maioria, um padrão de mastigação unilateral. Acredita-se que, fazendo uso prolongado de mastigação preferencialmente por um dos lados direito ou esquerdo, a

musculatura do lado de trabalho torna-se mais potente, enquanto que, no lado de balanceio, os músculos encontram-se mais alongados e com tônus rebaixado, demonstrando, muitas vezes discreta, entretanto perceptível, assimetria muscular (Planas *apud* Bianchini, 1998). Desta forma, também em uma situação de contração isométrica, aqui representada pelo teste de máxima intercuspidação, podem ser observados tais características. McCarroll *et al.* (1989) também referiram que as assimetrias observadas tanto nas condições estáticas (máxima intercuspidação) como nas dinâmicas (isotonia) levam à inferência de que existem fatores comuns que influenciam estas ações.

Do total de 17 respiradores bucais submetidos à avaliação clínica fonoaudiológica durante a mastigação (anexo G), 10 fizeram uso de mastigação unilateral direita e 6 fizeram uso de mastigação unilateral esquerda. Apenas uma das crianças apresentou mastigação bilateral alternada. Na avaliação das crianças respiradoras nasais (anexo H), entretanto, observou-se que, das 12 crianças avaliadas, no que se refere à função mastigatória, 7 apresentaram mastigação bilateral alternada, 3 apresentaram mastigação unilateral direita e 2 crianças fizeram uso, preferencialmente, de mastigação unilateral esquerda.

Na literatura, muitos são os trabalhos que discutem a mastigação bilateral simultânea, bilateral alternada e unilateral.

Douglas (1999) explicou que, na mastigação bilateral, observa-se uma distribuição uniforme das forças mastigatórias nos tecidos de suporte do dente e nos músculos estomatognáticos, porém este padrão – que seria o ideal – depende de uma harmonia funcional dos diversos componentes do sistema estomatognático. Estabeleceu-se, contudo, que em pessoas saudáveis, apenas 10% apresentam mastigação bilateral simultânea, enquanto que 75% têm mastigação bilateral alternada e 15% mastigação unilateral direita ou esquerda. Estas considerações concordam com a pesquisa de Franco, que no ano de 1998, estudando a ocorrência espontânea de mastigação bilateral alternada em adultos,

supostamente normais e aptos para a realização da função mastigatória, observou que 60% destes disseram apresentar, espontaneamente, mastigação bilateral alternada; 26%, mastigação unilateral; e 7%, mastigação bilateral simultânea. Concluiu que seus achados assemelharam-se aos da literatura; entretanto, chamou atenção para o número relevante de indivíduos que referiram fazer uso de mastigação unilateral sem, todavia, apresentarem quaisquer alterações e/ou desconforto.

Já Christensen e Radue (1985a) explicaram que a mastigação combina ações voluntárias e involuntárias e depende de um complexo mecanismo neural periférico e central. Citaram, ainda, autores que afirmam que os fatores periféricos que podem influenciar a preferência mastigatória lateral são tipo de alimento, número e duração dos ciclos mastigatórios antes da deglutição, presença de dentes naturais ou artificiais, número e estado dos dentes e doenças e/ou disfunções do sistema motor mandibular. Em um outro trabalho (Christensen e Radue, 1985b), os autores analisaram os padrões de mastigação e o lado de preferência mastigatória de 12 sujeitos, por meio da eletromiografia, e observaram uma concordância de 78% entre o referido lado de preferência mastigatória e os padrões de contração muscular. Este achado vem ao encontro dos de Stohler (1986), que, estudando sujeitos normais, observou uma atividade elétrica maior no lado ipsilateral do alimento do que no lado contralateral.

Também Mizumori *et al.*, em 2003, estudaram a lateralidade mastigatória e sua variabilidade em dez sujeitos saudáveis e encontraram uma tendência para que alimentos mais macios levassem a menos lateralização mastigatória, enquanto que alimentos mais duros evocariam mais lateralidade na mastigação.

Considerando que a respiração bucal associa-se, freqüentemente, a uma série de alterações do sistema estomatognático, os resultados observados nas crianças respiradoras bucais concordam com o estudo de

Abekura, Kotani, Tokuyama *et al.* (1995), que sugeriram que a assimetria da atividade do músculo masseter durante a contração voluntária máxima relaciona-se com o início da síndrome da disfunção estomatognática, sendo esta diretamente relatada pela assimetria da atividade do músculo masseter e somente de forma restrita relatada pela assimetria da atividade do músculo temporal. Ou seja, a síndrome da disfunção estomatognática, a mastigação unilateral e a assimetria da atividade dos músculos mastigatórios são relacionadas entre si.

Da mesma forma, fortalecendo os resultados aqui encontrados, Terra (2004) referiu que os distúrbios funcionais ligados à respiração bucal e à mastigação ineficiente acarretam redução de força destes músculos e assimetria associada à mastigação unilateral. Entretanto, a justificativa para o fato de os respiradores bucais apresentarem, neste estudo, maior tendência à mastigação unilateral do que as crianças respiradoras nasais requer futuras pesquisas. Concorda-se aqui com Motta (2004), ao enfatizar a necessidade de investimentos em pesquisas na área, uma vez que muitas afirmações presentes na literatura são frutos de análises teóricas sobre o assunto, e por isso mesmo precisam ser “testadas”.

A TABELA 06 mostrou a comparação, em cada um dos grupos estudados, entre as somas da atividade elétrica dos músculos masseteres direito e esquerdo (MD + ME) e dos músculos temporais direito e esquerdo (TD + TE) durante a máxima intercuspidação.

No grupo de respiradores nasais, a soma dos músculos masseteres foi de 199.99% e a dos músculos temporais foi de 198.37%. Para o grupo de respiradores bucais, a soma dos músculos masseteres direito e esquerdo foi de 153.91% e a soma dos músculos temporais direito e esquerdo foi de 163.59%.

Observou-se que, no grupo de respiradores nasais, houve um padrão de atividade, entre os músculos, mais simétrico do que no grupo

de respiradores bucais, embora não tenha sido encontrada diferença significativa do ponto de vista estatístico.

Já para o teste de isotonia, a TABELA 09 de forma semelhante mostrou as somas dos músculos masseteres e temporais em cada um dos grupos estudados.

No grupo de respiradores nasais, a soma dos músculos masseteres foi de 87.29% e a dos músculos temporais foi de 98.63%. Para as crianças respiradoras bucais, a soma dos músculos masseteres direito e esquerdo foi de 60.89% e a soma dos músculos temporais direito e esquerdo foi de 75.73%, sendo que a diferença de atividade elétrica entre os músculos, neste último grupo, apresentou significância estatística.

Para as crianças respiradoras bucais, nos testes de máxima intercuspidação (tabela 06) e de isotonia (tabela 09) os músculos temporais apresentaram maior atividade do que os músculos masseteres.

Para justificar a diminuição da atividade elétrica do músculo masseter na respiração bucal, Ono, Ishiwata e Kuroda (1998) expuseram que é possível que a inibição da atividade elétrica dos músculos elevadores da mandíbula esteja associada à respiração bucal. Realizando uma pesquisa com gatos, observaram que a obstrução da cavidade nasal inibiu significativamente o reflexo do masseter e as descargas das unidades motoras deste músculo.

Concordando com a pesquisa acima descrita, Hiyama *et al.*, em 2003, verificaram o efeito da obstrução nasal noturna no padrão de atividade elétrica dos músculos masseter e supra-hióideos. Observaram os autores que a atividade do músculo masseter tendeu a diminuir e a dos músculos supra-hióideos aumentou significativamente com a obstrução nasal. Expuseram que estes resultados sugerem que a obstrução nasal pode modular as atividades dos referidos músculos durante o sono.

Quanto às funções dos músculos masseter e temporal, a literatura coloca que o primeiro, por ser mais potente, apresenta papel funcional

mais importante do que o segundo, que tem como função principal o posicionamento mandibular (Pancherz, 1980; Basmajian e De Luca, 1985; Burdette e Gale, 1990; Feres, 1994; Abekura *et al.*, 1995; Cram *et al.*, 1998); Douglas, 1999; González, 2000).

A maior atividade dos músculos temporais nas crianças respiradoras bucais também pode estar relacionada à posição anteriorizada (estendida) de cabeça, freqüentemente observada em respiradores bucais, que, segundo a literatura, leva a uma hiperatividade dos temporais devido à falta de ativação dos masseteres.

Boyd *et al.* (1987) *apud* Corrêa e Bérzin (2004) observaram um aumento da atividade muscular do músculo masseter e uma redução da atividade da porção anterior do músculo temporal durante a flexão da cabeça e um padrão oposto durante a extensão.

Vários estudos discutem a correlação entre os músculos cervicais, trapézios, esternocleidomastoideos e mastigatórios, colocando que, estando os músculos organizados em cadeia, um desequilíbrio localizado pode refletir-se em toda a musculatura, como um todo (Zuñiga *et al.*, 1995; Erdogmus *et al.*, 2002).

Concordando com estas considerações, Douglas (1999) afirmou que os músculos que participam da mastigação, como ao mesmo tempo da deglutição ou sucção, fazem parte do grupo de músculos que integram o sistema de equilíbrio da cabeça (equilíbrio crânio-oro-cervical). Assim, os músculos da nuca devem compensar as modificações que ocorrem na face anterior da cabeça, mantendo uma postura constante e evitando variações posturais que poderiam alterar o equilíbrio e o processo estomatognático.

No que se refere à relação entre respiração bucal, musculatura mastigatória e craniocervical, muitas são as colocações que sugerem esta interação (Solow, Siersbaek-Nielsen e Greve, 1984; Aragão, 1991; Köhler, Köhler e Köhler, 1995; Krakauer e Guilherme, 1998; Marchesan, 1998; Felício, 1999; Carvalho, 2000; Tessitore, 2004).

Forsberg *et al.* (1985), estudando a atividade dos músculos do pescoço e dos músculos mastigatórios em relação à extensão e à flexão de cabeça, colocaram que a extensão ou flexão de cabeça causa uma compensação muscular, que pode ser um dos determinantes da morfologia craniofacial. Já Helsing *et al.* (1986) observaram, em seu estudo, que a obstrução das vias aéreas resultou em uma extensão da cabeça e em um abaixamento da postura mandibular. Com base nos resultados, confirmaram que há uma estreita relação entre modo respiratório, postura de cabeça e de mandíbula e atividade dos músculos do pescoço e dos músculos mastigatórios e que, ainda, a compensação da função muscular associada à respiração bucal, extensão de cabeça e abaixamento da mandíbula pode ser determinante no crescimento craniofacial de indivíduos com um longo período de obstrução nasal.

Como já exposto, tem sido um achado comum nas pesquisas científicas o de que a postura anteriorizada de cabeça, o padrão de crescimento craniofacial e a preferência por alimentos de consistência mais macia são características freqüentemente observadas nos indivíduos respiradores bucais. Sabendo que estas situações causam interferência na função mastigatória e, estando associadas à respiração bucal, acredita-se que a função respiratória inadequada também interfere, entretanto talvez não de forma direta, na mastigação.

Os resultados deste trabalho e os comentários referenciados permitem confirmar a suposição acima descrita; todavia, determinar as direções causais das alterações encontradas remete à polêmica discussão sobre causa x efeito e requer outros estudos mais específicos. O achado de maior ativação dos músculos temporais nas atividades de máxima intercuspidação e isotonia (também característico de disfunção temporomandibular) encontrado nas crianças respiradoras bucais pode ser explicado pelo fato de que, na respiração bucal, a postura anteriorizada de cabeça para facilitar a respiração leva a uma atividade elétrica maior dos músculos temporais para compensar a menor atividade

dos masseteres. Os resultados aqui encontrados também levam a questionamentos que poderiam ser esclarecidos em pesquisas longitudinais, como a hipótese de que estas crianças teriam tendência, posteriormente, a desenvolverem outros sinais e sintomas de disfunção temporomandibular.

Entende-se, entretanto, que trabalhos semelhantes ao aqui desenvolvido são essenciais para o entendimento de como as alterações da mastigação ocorrem no respirador bucal, assim como para determinar, desta forma, o tratamento que será mais efetivo para o paciente.

CONCLUSÃO

Quando comparados os resultados obtidos entre os grupos de respiradores bucais e de respiradoras nasais, conclui-se que:

- as médias da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior foram semelhantes nas crianças respiradoras bucais e nas crianças respiradoras nasais no teste de repouso;
- as médias da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior foram inferiores nas crianças respiradoras bucais, porém estatisticamente significante somente para o músculo temporal esquerdo, nas situações de máxima intercuspidação e isotonia.

Quando comparados os resultados obtidos em cada um dos grupos, em relação à lateralidade, conclui-se que:

- as crianças respiradoras nasais desenvolveram padrões de atividade elétrica mais elevados no lado direito durante o repouso;
- as crianças respiradoras bucais apresentaram maior atividade elétrica dos músculos no lado direito na isotonia.

Quando comparados os resultados obtidos em cada um dos grupos, em relação à atividade dos músculos temporais e masseteres, conclui-se que:

- nas crianças respiradoras bucais, houve maior atividade dos músculos temporais, ao serem comparados aos masseteres, na isotonia;
- nas crianças respiradoras nasais, não foram encontradas diferenças entre os padrões de atividade elétrica dos músculos temporais e masseteres.

A partir da análise dos resultados encontrados nesta pesquisa, e considerando o objetivo ao qual ela se propôs, pode-se concluir, finalmente, que a respiração bucal interferiu nos padrões de atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior nas situações funcionais de máxima intercuspidação e isotonia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEKURA, H.; KOTANI, H.; TOKUYAMA, H. *et al.* Asimmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome. **J Oral Rehabil**, v. 22, p. 699-704, 1995.

ANGLE, E.H. **Malocclusion of the teeth**. Philadelphia, SS White Dental Mfg Co, 1907.

ARAGÃO, W. Aragão's function regulator, the stomatognathic system and postural changes in children. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.15(4), p.226-231, 1991.

ARAÚJO, M.C.M. - **Ortodontia para clínicos**. São Paulo: Santos, 1988.

BASMAJIAN, J.V.; DE LUCA, C.J. **Muscles alive: their functions revealed by electromyography**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.

BIANCHINI, E.M.G. Mastigação e ATM: avaliação e terapia. In: Marchesan, I.Q. **Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

BIGATON, D.R. **Efeito da estimulação elétrica nervosa transcutânea sobre a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação em indivíduos portadores de desordem temporomandibular**. 2002. Tese (Doutorado em Biologia Buco-Dental) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2002.

BURDETTE, B.H.; GALE, E.N. Reliability of surface electromyography of the masseteric and anterior temporal areas. **Arch Oral Biol**, v. 35(9), p. 747-51, 1990.

CARVALHO, M.P. Respiração bucal: uma visão fonoaudiológica na atuação multidisciplinar. **Rev Bras Atual Otorrinolaringol**, v. 2, p. 54-59, 2000.

CASTRO, S.V. **Anatomia fundamental**. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

a. CHRISTENSEN, L.V.; RADUE, J.T. Lateral preference in mastication: a feasibility study. **J Oral Rehabil**, v. 12, p. 421-427, 1985.

b. _____. Lateral preference in mastication: an electromyographic study. **J Oral Rehabil**, v. 12, p. 429-434, 1985.

CORRÊA, E.R.; BÉRZIN, F. Temporomandibular disorder and dysfunctional breathing. **Braz J Oral Sci**, v. 3(10), p. 498-502, 2004.
Disponível em: www.fop.unicamp.br/brjorals. Acesso em 15/10/2004.

CORREIA, P.P.; SANTOS, P.M.; VELOSO, A. **Electromiografia: fundamentação fisiológica, métodos de recolha e processamento, aplicações cinesiológicas**. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana, 1993.

CRAM, J.R.; HOLTZ, J.; KASMAN, G.S. **Introduction to surface electromyography**. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, 1998.

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

DE LUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal of applied biomechanics**, v. 13, p.135-163, 1997.

DI FRANCESCO, R.C. Definindo a respiração oral. In: KRAKAUER, L.H.; DI FRANCESCO, R.C.; MARCHESAN, I.Q. (Org.). **Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

DOUGLAS, C.R. **Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde**. São Paulo: Robe, 1999.

DUARTE, L.I.M. Relação entre maloclusão e mastigação. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. V. 6(1), p. 46-51, 2001.

ERDOGMUS, B.; NUR, H.; KOLLMITZER, J. *et al.* Interrelationship between asymmetric body postures and resting electromyographic activity of the masseter muscle. **XIV Congress of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology**. Vienna, Austria, p. 389, 2002.

ERVILHA, U.F.; DUARTE, M.; AMADIO, A.C. Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Ver. Bras. Fisiot**, v. 3(1), p.15-20, 1998.

FEHRENBACH, M.J.; HERRING, S.W. **Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço**. São Paulo: Manole, 1998.

FELÍCIO, C.M. **Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos**. São Paulo: Pancast, 1999.

FERES, M.A. Componentes do aparelho estomatognático. In: PETRELLI, E. **Ortodontia para fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1994.

FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; MIANI JR, A. *et al.* Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Rehabil**, v. 20, p. 271-280, 1993.

FERREIRA, L.P. **Temas de fonoaudiologia - Respiração: tipo, capacidade e coordenação pneumo-fono-articulatória.** São Paulo: Edições Loyola, 1998.

FINSTERER, J. EMG-interference pattern analysis. **J Electromyogr Kinesiol**, v.11, p.231-246, 2001.

FORSBERG, C.M.; HELLSING, E.; LINDER-ARONSON, S. *et al.* EMG activity in neck and masticatory muscles in relation to extension and flexion of the head. **European Journal of Orthodontics**, v. 7, p. 177-184, 1985.

FRANCO, M.L.Z. Mastigação bilateral: mito ou realidade. **Revista da sociedade brasileira de fonoaudiologia**, v. 2(3), p. 35-42, 1998.

GAY, T.; PIECUCH, J.F. An electromyographic analysis of jaw movements in man. **Electromyogr Clin Neurophysiol**, v. 26(5/6), p. 365-384, 1986.

GERVAIS, R.; FITZSIMMONS, G.W.; THOMAS, N.R. Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic, subclinical and temporomandibular joint dysfunction patients. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 7(1), p. 52-57, 1989.

GOMES, R.C.G. Relações entre postura corporal e sistema estomatognático. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, v. 1, p. 36-41, 1999.

GONZÁLEZ, N.Z.T. Componentes do aparelho estomatognático. In: GONZÁLEZ, N.Z.T.; LOPES, L.D. **Fonoaudiologia e ortopedia maxilar na reabilitação orofacial**. São Paulo: Santos, 2000.

HARPER, R.P.; DE BRUIN, H.; BURCEA, I. Muscle activity during mandibular movements in normal and mandibular retrognathic subjects. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 55(3), p. 225-233, 1997.

HELLSING, E.; FORBERG, C.M.; LINDER-ARONSON, S. *et al.* Changes in postural EMG activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways. **European Journal of Orthodontics**. v. 8, p. 247-253, 1986.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y. *et al.* Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep. **Angle Orthod**. v. 73(2), p. 151-157, 2003.

HUNGRIA, H. **Otorrinolaringologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

Internacional Society of Electromyography and Kinesiology – ISEK. Disponível em: <http://isek.bu.edu>. Acesso em: 30/09/2004.

JABUR, L.B. Avaliação fonoaudiológica. In: FERREIRA, F.V. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico**. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

KILIARIDIS, S. Masticatory muscle function and craniofacial morphology. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 92(4), p. 355-356, 1987.

KÖHLER, N.R.W.; KÖHLER, G.I.; KÖHLER, J.F.W. Anomalias morfofuncionais da face: uma introdução à visão etiológica e terapêutica multidisciplinar. In: MARCHESAN, I.Q.; BOLAFFI, C.; GOMES, I.C.D. *et al.* (Org.). **Tópicos em fonoaudiologia / 1995 / Volume II**. São Paulo: Lovise, 1995.

KRAKAUER, L.H.; GUILHERME, A. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 2(1), p. 18-26, 1998.

LATIF, A. An electromyographic study of temporalis muscles in normal persons during selected position and movements of the mandible. **Am Jo Orthod**, v. 43, p. 577-591, 1957.

MARCHESAN, I.Q. **Motricidade oral: visão clínica integrada do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades**. São Paulo: Pancast, 1993.

_____. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: _____. **Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

McCARROLL, R.S.; NAEIJE, M.; HANSSON, T.L.. Balance in masticatory muscle activity during natural chewing and submaximal clenching. **J Oral Rehabil**, v. 16(5), p. 441-446, 1989.

MERLETTI, R. **Standards for Reporting EMG Data**. Disponível em: http://isek.bu.edu/publications/standards/emg_standards.html. Acesso em 30/09/2004.

MIZUMORI, T.; TSUBAKIMOTO, T.; IWASAKI, M. *et al.* Masticatory laterality: evaluation and influence of food texture. **J Oral Rehabil**, v. 30, p. 995-999, 2003.

MONGINI, F. Influence of mandibular and condylar displacement on function of masticatory muscles. **J Dental Res**. 61:211, 1982.

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

MONTONAGA, S.M.; BERTI, L.C.; ANSELMO-LIMA, W.T. Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. v. 66(4), p. 373-379, 2000.

MOTTA, A.R. Mastigação e pesquisa: uma parceria necessária. In: Comitê de Motricidade Orofacial – SBFa. **Motricidade orofacial: como atuam os especialistas**. São José dos Campos: Pulso, 2004.

MOYERS, R.E. **Ortodontia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.

NAGAE, M.; BÉZIN, F. Electromyography: applied in the phonoaudiology clinic. **Braz J Oral Sci**, v. 3(10), p. 506-509, 2004. Disponível em: www.fop.unicamp.br/brjorals. Acesso em 15/10/2004.

NATALINI, V. Mastigação: abordagens terapêuticas. In: Comitê de Motricidade Orofacial – SBFa. **Motricidade orofacial: como atuam os especialistas**. São José dos Campos: Pulso, 2004.

ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T. Inhibition of masseteric electromyographic activity during oral respiration. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 113(5), p. 518-524, 1998.

PANCHERZ, H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion: an electromyographic investigation. **Acta Odontol Scand**. v. 38, p. 343-348, 1980.

PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'SULLIVAN, S.B. **Reabilitação física: avaliação e tratamento**. São Paulo: Manole, 1993.

RAHAL, A. Utilização terapêutica da eletromiografia de superfície na respiração oral. In: KRAKAUER, L.H.; DI FRANCESCO, R.C.; MARCHESAN, I.Q. (Org.). **Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

RIBEIRO, E.C.; MARCHIORI, S.C.; SILVA, A.M.T. Eletromiografia dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais durante correção postural. **Arq Otorrinolaringol**, v. 7(1), p. 13-19, 2003.

RIBEIRO, E.C.; MARCHIORI, S.C.; SILVA, A.M.T. Electromyographics muscle EMG activity in mouth and nasal breathing children. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 22(2), p. 145-150, 2004.

SENIAN. **European recommendations for surface electromyography**. Enschede: Roessingh Research and Development, 1999.

SGOBBI DE FARIA, C.R.; BÉRZIN, F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. **J Oral Rehabil**, v. 25, p. 776-780, 1998.

SILVA, A.M.T. **Eletromiografia: avaliação dos músculos orbiculares da boca em crianças respiradoras bucais, pré e pós mioterapia**. Tese (Doutorado – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina) São Paulo, 2000.

SODERBERG, G.L.; KNUTSON, L.M. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. **Physical therapy**, v. 80(5), p. 485-498, 2000.

SOLOW, B.; SANDHAM, A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. **European Journal of Orthodontics**. v.24, p.447-456, 2002.

SOLOW, B.; SIERSBAEK-NIELSEN, S.; GREVE, E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. **Am J Orthod** v. 86(3), p.214-223, 1984.

SONG, H.; PAE, E. Changes in orofacial muscle activity in response to changes in respiratory resistance. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.119(4), p. 436-442, 2001.

STOHLER, C.S. A comparative electromyographic and kinesiographic study of deliberate and habitual mastication in man. **Arch Oral Biol**, v. 31(10), p. 669-678, 1986.

TERRA, V. Mastigação: abordagens terapêuticas. In: Comitê de Motricidade Orofacial – SBFa. **Motricidade orofacial: como atuam os especialistas**. São José dos Campos: Pulso, 2004.

TESSITORE, A. Alterações oromiofuncionais em respiradores orais. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O.L. (Org.) **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.

TOMÉ, M.C.; MARCHIORI, S. Mastigação: implicações na dieta alimentar do respirador bucal. **Jornal brasileiro de fonoaudiologia**, v. 3, p. 60-65, 2000.

TRAWITZKI, L.V.V.; PUPPIN-RONTANI, R.M.; FELÍCIO, C.M. *et al.* Investigação eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante a mastigação em crianças com diferentes tendências de crescimento facial. **Revista da sociedade brasileira de fonoaudiologia**, v. 5(7), p. 54-58, 2000.

VIG, P.S.; SHOWFETY, B.S.; PHILLIPS, C. Experimental manipulation of head posture. **Am J Orthod**, v. 77(3), p. 258-268, 1980.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J.V. Muscles of mastication in small children: as electromyographic analysis. **Am J Orthod**, v. 68(4), p. 412-419, 1975.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J.V. Integrated actions of masticatory muscles: simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. **Anat Rec**, v. 187(2), p. 173-189, 1977.

ZUÑIGA, C.; MIRALLES, R.; MENA, B. *et al.* Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 13(3), p. 157-62, 1995.

FONTES CONSULTADAS

COMITÊ DE MOTRICIDADE ORAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FONOAUDIOLOGIA. **Documentos oficiais 01/2001, 02/2002 e 03/2003 do Comitê de Motricidade Oral (MO)**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (SBFa), 2003.

VIEIRA, R.M. **A composição e a edição do trabalho científico: dissertações, monografias e teses**. São Paulo: Lovise, 1995.

UFSM.PRPGP. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses - MDT**. 5.ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, PRPGP, 2000.

ANEXOS

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
**PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS**
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RES. MS Nº 196/96)

As informações contidas neste consentimento foram estabelecidas pela Fonoaudióloga Aline Ferla, Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da UFSM, com o objetivo de autorizar a participação do paciente nesta pesquisa, por escrito, com pleno conhecimento dos procedimentos aos quais será submetido, com livre arbítrio e sem coação.

1. Título da pesquisa – PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS.
2. Objetivo – Realizar uma análise eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em crianças respiradoras nasais.
3. Justificativa – Uma vez que a respiração bucal acarreta diversas alterações, entre as quais as alterações das funções do sistema estomatognático, torna-se necessário avaliar também a musculatura que mais atua na função da mastigação. Considera-se, portanto, importante a realização deste estudo.

4. Procedimentos

O projeto será executado no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da UFSM, em que serão realizados: avaliação otorrinolaringológica; avaliação ortodôntica e avaliação fonoaudiológica (avaliação dos órgãos - lábios, língua, bochechas, etc - e funções - respiração, mastigação, deglutição, etc - do sistema sensorio estomatognático; avaliação da articulação – verificar se o indivíduo tem alguma alteração na fala; avaliação da capacidade respiratória).

Também será realizada uma avaliação eletromiográfica no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Departamento de Morfologia da UFSM. A eletromiografia trata-se de um método não-invasivo, em que os exames serão realizados com eletrodos de superfície colocados sobre a pele e cujo equipamento possui isolamento galvânico como medida de biossegurança, é completamente indolor e sem contra-indicação.

Para este exame, será feita a higiene da pele do rosto com álcool etílico 70%, onde serão colocados os eletrodos de superfície, fixados com fita hipoalergênica para curativos.

Também será colocado um eletrodo de referência (ligado ao fio terra), untado com gel no pulso, para evitar interferências de correntes eletromagnéticas. Os eletrodos captam a atividade do músculo, a qual é transmitida a um computador, onde aparecerá o registro do sinal coletado.

5. Desconforto e riscos esperados - Esta pesquisa não trará nenhum risco às crianças participantes e o único desconforto que pode ocorrer é durante a retirada da fita hipoalergênica que fixa o eletrodo na avaliação eletromiográfica.
6. Benefícios para os examinados – Avaliação multiprofissional e encaminhamento para posterior tratamento nos casos em que esta conduta se fizer necessária.
7. Sigilo de Identidade – Os dados levantados serão sigilosos, não serão identificados em hipótese alguma e poderão ser utilizados para fins estatísticos e/ou científicos, desde que sejam resguardadas as suas totais privacidade e confidencialidade.
8. Retirada do consentimento – A participação nesta pesquisa é voluntária e a criança pode deixar de participar do estudo em qualquer ocasião, sem que isto acarrete prejuízo ao tratamento e acompanhamento de seu caso, na (s) clínica (s) ou serviço (s) da UFSM em que estiver em tratamento ao acompanhamento.

Eu,(responsável)
certifico que, após leitura deste documento e de outras explicações fornecidas pela Fonoaudióloga Aline Ferla sobre os itens sobscritos, estou de acordo com a realização deste estudo, autorizando a participação do (a) meu (minha) filho (a)(nome da criança) nesta pesquisa. Concordo com a coleta de dados, informações, exames complementares, gravações de sessões, fotografias, filmagens e outros procedimentos referentes a esta pesquisa.

Santa Maria,/...../.....

Nome do responsável -

Assinatura do responsável -

Número do RG ou documento equivalente -

Responsável pela pesquisa:

.....

Fga. Aline Ferla - Pesquisadora

ANEXO B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

ANAMNESE

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome:.....
Data de Nascimento:...../...../..... Idade:..... Sexo:.....
Endereço:.....
.....Telefone:.....
Nome do Pai:..... Idade: ..
Escolaridade: Profissão:
Nome da Mãe: Idade:
Escolaridade: Profissão:
Nº de Irmãos:.....Reside com:.....
Entrevistador:.....Data:...../...../
Informante:.....Encaminhamento:.....
GENETOGRAMA:

ANTECEDENTES PESSOAIS:

• GESTAÇÃO:

Idade da mãe na gravidez:..... Planejamento familiar:.....
Acompanhamento pré-natal: (....) exame de sangue (....) exame de urina
Condições físicas e fisiológicas:
(....) ameaça de aborto (....) rubéola (....) febre
(....) leucorragia (....) sífilis (....) defic. nutricionais
(....) hemorragia (....) hipertireoidismo (....) medicamentos:.....
(....) repouso (....) hepatite
(....) vômitos (....) cardiopatia (....) outros.....
(....) enjôos (....) fumo
(....) nervosismo (....) álcool Obs:.....
(....) gripes (....) tóxicos
(....) hipertensão (....) tombo
Fator RH: criança:.....mãe:.....

• PARTO:

(....) a termo..... (....) pré-termo..... (....) pós-termo.....
(....) normal (....) cesárea Anestesia:.....
(....) induzido (....) fórceps (....) vácuo
(....) rompimento anterior da bolsa
Obs:.....

• CONDIÇÕES DO RECÉM-NASCIDO:

Peso:..... Comprimento:..... Posição no nascimento:.....
Cor da criança ao nascer: (...) normal (...) cianótico (...) pálido
Tamanho da cabeça ao nascer: (...) normal (...) pequena (...) grande
(...) chorou logo (...) precisou de oxigênio (...) apresentou alguma má formação
(...) icterícia (...) fototerapia (...) exangüíneotransfusão
Obs:.....
.....

• DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR:

Controle cefálico: Sentou: Engatinhou: Ficou em pé:
Início da marcha:..... Como foi?.....
(...) sinistro (...) destro Obs:.....
.....

• CONTROLE ESFINCTERIANO:

Urina:..... Evacuação:.....

• DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM / FALA:

Balucio:..... Primeiras palavras:..... Primeiras frases:.....
Houve ou há alguma dificuldade na comunicação?.....
.....
Houve tratamento fonoaudiológico anterior?.....
Obs:.....
.....

• ALIMENTAÇÃO:

Amamentação natural? Até quando?.....
Como e porque ocorreu o desmame?.....
Houve alguma dificuldade de sucção ou de deglutição?.....
Utilizou mamadeira? Até quando?.....
Outros alimentos – quando iniciou? quais consistências?.....
Atualmente come bem?.....
É forçado a se alimentar?
Escolhe alimentos?.....Quais?.....
Mastiga bem?.....
Sujeito a: (...) vômitos (...) diarreia (...) constipação
Obs:.....

• DENTIÇÃO:

Primeiros dentes:..... Dentes permanentes:.....
Condições atuais:.....
Houve tratamento ortodôntico anterior (tempo, tipo de aparelho)?.....
.....

• SONO:

Sono atual: (...) tranqüilo (...) agitado.....
(...) ronco (...) baba noturna (...) bruxismo (...) apnéia
Respira pela boca?.....
Obs:.....

• **HÁBITOS:**

(...) apoio da cabeça (...) onicofagia (...) bruxismo (...) lambadura de lábios
(...) coloca objetos na boca (...) sucção de dedo (...) chupeta (...) mamadeira

Obs:.....
.....

• **ANTECEDENTES FISIOPATOLÓGICOS:**

Audição (ouve bem? já fez avaliação?).....

Visão? (enxerga bem? já fez avaliação? óculos?).....

Doenças:.....

(...) sarampo	(...) amigdalites	(...) hipertrofia-
(...) catapora	freqüentes	adenóide
(...) caxumba	(...) otites freqüentes	(...) asma
(...) gripes fortes	(...) rinite	(...) alergias
(...) pneumonia	(...) sinusite	(...) outras.....
(...) febre alta	(...) hipertrofia-
(...) desmaio	amígdalas	
(...) convulsão		

Vacinas:.....

Hospitalizações:.....

Cirurgias:

(...) adenoidectomia..... (...) amigdalectomia.....

Está sendo medicado?

Médico que acompanha o paciente:.....

Houve tratamento otorrinolaringológico anterior?.....

Obs:.....

• **ESCOLARIDADE:**

Escola:..... Série:.....

Com que idade iniciou a escolaridade?.....

Houve repetência?..... Quantas e em quais séries?.....

Houve ou há dificuldades na aprendizagem? (tipo de dificuldades? em que série? necessidade de atendimento especializado? superou ou está superando tais dificuldades?).....

• **COMPORTAMENTO:**

(...) calmo (...) apático (...) agitado (...) inquieto (...) desatento

(...) agressivo (...) sonolência diurna (...) cansaço (...) baixa aptidão física

Socialização:.....

Obs:.....

• **ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES:**

.....
.....

• **OUTRAS INFORMAÇÕES:**

.....
.....

ANEXO C

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA

NOME:.....
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL: SEXO:.....
DATA DA AVALIAÇÃO:/...../..... EXAMINADOR:.....

• **QUEIXA:**

• **Orofaringoscopia:**

• **Rinoscopia:**

• **Ostoscopia:**

• **Laringoscopia:**

• **CONDUTA:**

• **DIAGNÓSTICO:**

ANEXO D

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

NOME:.....
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL: SEXO:.....
DATA DA AVALIAÇÃO:/...../..... EXAMINADOR:.....

EXAME EXTRA-BUCAL

• LÁBIOS

Aspecto: (....) normal (....) hipodesenvolvido (....) S (....) I
(....) hiperdesenvolvido (....) S (....) I
Postura: (....) unidos (....) entreabertos (....) separados
(....) simétricos (....) assimétricos.....
Tonicidade: Lábio Superior – (....) normal (....) hipotônico (....) hipertônico
Lábio Inferior – (....) normal (....) hipotônico (....) hipertônico
Mobilidade: (....) protrusão (....) estiramento (....) contração (....) vibração
(....) sopro (....) assobio (....) lateralização direita (....) lateralização esquerda
Freio Labial: (....) normal (....) alterado

• BOCHECHAS

Aspecto: (....) normal (....) anormal
Postura: (....) simétricas (....) assimétricas.....
Tonicidade: Direita – (....) normal (....) hipotônica (....) hipertônica
Esquerda – (....) normal (....) hipotônica (....) hipertônica
Mobilidade: (....) inflar as duas (....) inflar direita (....) inflar esquerda

• MANDÍBULA

Aspecto: (....) normal (....) prognata (....) atrésica
Mobilidade: (....) abrir (....) fechar (....) lateralizar (....)D (....)E

• FACE

Tipo: (....) braquifacial (....) dolicofacial (....) mesiofacial
Perfil: (....) reto (....) convexo (....) côncavo

• ATM

Mobilidade: (....) normal (....) abertura com ruído (....) dor
(....) abertura com desvio (....)D (....)E

EXAME INTRA-BUCAL

• PALATO MOLE

Aspecto: (....) normal (....) curto (....) longo
Mobilidade: (....) adequada (....) inadequada.....
Úvula: (....) normal (....) bífida (....) simétrica (....) assimétrica
Amígdalas: (....) normais (....) hipertróficas

• PALATO DURO

Aspecto: (....) normal (....) plano (....) profundo

• LÍNGUA

Aspecto: (....) normal (....) microglossia (....) macroglossia
Postura de repouso: (....) papila palatina (....) entre os dentes (....) soalho da boca
Tonicidade: (....) normal (....) hipotônica (....) hipertônica
Mobilidade: (....) protrusão (....) retração (....) vibração (....) afinar (....) alargar
(....) estalar (....) elevar a ponta (....) abaixar a ponta
(....) lateralização interna (....)D (....)E
(....) lateralização externa (....)D (....)E
Freio Lingual: (....) normal (....) curto (....) alongado

AVALIAÇÃO DAS FUNÇÕES NEUROVEGETATIVAS

• SUCÇÃO

Eficiente: (....) sim (....) não
Postura: Lábios - (....) protrusão (....) pressão
Língua - (....) normal (....) protruída
Mentalis - (....) normotensão (....) hipertensão
Bochechas - (....) com sulco (....) sem sulco

• MASTIGAÇÃO

Lado de preferência: (....) D (....) E (....) D / E (simetria)
Velocidade dos movimentos: (....) normais (....) lentos (....) rápidos
Movimento empregado: (....) vertical (....) rotatório
Contração do masséter: (....) forte (....) fraca
Lábios: (....) abertos (....) fechados
Mordida: (....) anterior (....) lateral

• DEGLUTIÇÃO

Deglutição: (....) normal (....) atípica
Projeção de língua: (....) ausente (....) anterior (....) unilateral (....)D (....)E (....) bilateral
Ação perioral: (....) ausente (....) presente
Contração do mentalis: (....) ausente (....) presente
Contração do masséter: (....) forte (....) fraca
Coordenação deglutição x respiração: (....) adequada (....) inadequada
Compensações: (....) ruído (....) flexão cefálica (....) outras.....

• RESPIRAÇÃO

Modo: (....) nasal (....) bucal (....) misto
Tipo: (....) abdominal (....) torácico (....) misto
Teste da água (tempo):.....
Espelho de Glatzel:

ANEXO E

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

EXAME ARTICULATÓRIO

NOME:.....
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL: SEXO:.....
DATA DA AVALIAÇÃO:/...../..... EXAMINADOR:.....

	Onset Inicial		Onset Medial	
p	Pato		Sapato	
	Pião		Apito	
	Porco		Sopa	
b	Bola		Abelha	
	Bule		Sabido	
	Balão		Aba	
t	Tatu		Batata	
	Tábua		Patada	
	Tela		Ponto	
d	Dente		Bandeja	
	Doente		Pandorga	
	Duas		Bandeira	
k	Cama		Macaco	
	Cubo		Abacate	
	Café		Pequena	
g	Galo		Foguete	
	Gola		Margarida	
	Guerra		Legume	
f	Faca		Mofado	
	Fogo		Afogar	
	Fumaça		Safira	
v	Vaca		Cavalo	
	Veado		Gaveta	
	Violão		Árvore	
s	Sapo		Amassado	

	Sabonete		Pássaro	
	Sopa		Vassoura	
z	Zinco		Casaco	
	Zoológico		Roseira	
	Zebra		Asilo	
š	Chuva		Cachorro	
	Chave		Machucado	
	Xícara		Machado	
ž	Janela		Relógio	
	Girafa		Longe	
	Jornal		Pijama	
č	Tia		Cortina	
	Tijolo		Fatia	
	Tigela		Pastilha	
J	Dia		Pudim	
	Disco		Rádio	
	Dinheiro		Pedido	
m	Moça		Gemada	
	Menina		Comida	
	Mesa		Tomate	
n	Neto		Banana	
	Nariz		Caneco	
	Nuca		Animal	
ñ			Ninhada	
			Minhoca	
			Caminho	
l	Lata		Bolita	
	Luva		Gelado	
	Leite		Panela	
λ			Palhaço	
			Toalha	
			Molho	
r			Careta	
			Caracol	
			Farofa	

R	Rato		Marreco	
	Rosa		Carroça	
	Revista		Barraca	

	Coda Medial		Coda Final	
s	Máscara		Lápis	
	Fósforo		Dois	
	Festa		Óculos	
l	Soldado		Azul	
	Calçado		Anel	
	Selva		Brasil	
r	Berço		Amor	
	Carta		Pomar	
	Urso		Correr	

ENCONTROS CONSONANTAIS

	Onset Inicial		Onset Medial	
pr	Prato		Emprego	
	Preto			
pl	Planta		Aplauso	
	Pluma		Templo	
br	Braço		Cabra	
	Bruxa		Abraço	
bl	Blusa		Emblema	
	Bloco			
tr	Trator		Letra	
	Trem		Entrada	
dr	Dragão		Quadro	
	Droga		Madrinha	
cr	Cravo		Acrílico	
	Creme		Microfone	
cl	Classe		Reclamar	
	Clube			
gr	Gripe		Engraçado	
	Gravura		Tigre	
gl	Globo		Deglutir	
	Glacê			
fr	Fruta		Refresco	
	Frio			
fl	Flecha		Sufilé	
	Floresta			
vr			Livro	
			Palavra	

ANEXO F

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PROJETO DE PESQUISA:
PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TEMPORAL ANTERIOR E
MASSETER EM CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS
E EM CRIANÇAS RESPIRADORAS NASAIS
MESTRANDA: FGA. ALINE FERLA

AVALIAÇÃO ORTODÔNTICA

NOME:.....
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL: SEXO:.....
DATA DA AVALIAÇÃO:/...../..... EXAMINADOR:.....

Aspecto: () bom estado de conservação (BEC)
() mau estado de conservação (MEC)

Dentição: () decídua () mista () permanente

Classificação da oclusão:

() oclusão normal
() classe I
() classe II..... 1ª divisão () subdivisão D () E ()
2ª divisão () subdivisão D () E ()
() classe III..... subdivisão D () E ()

Legenda: (X) dentes extraídos (O) dentes erupcionados

V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V					
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V					

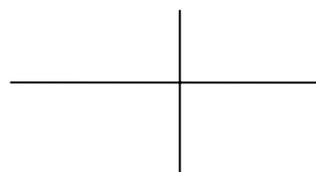
Alterações verticais e transversais da oclusão:

() mordida cruzada: () lateral D () lateral E () anterior () total
() mordida aberta: () lateral D () lateral E () anterior

Sobressaliência: _____

Sobremordida: _____

Linha média: () normal () desviada



Observações:

.....
.....

Anexo G - Dados pertinentes às crianças do grupo de respiradores bucais (RB) – diagnósticos otorrinolaringológico, fonoaudiológico e ortodôntico.

RESPIRADORES BUCAIS – RB					
Sujeito	Sexo	Idade	Avaliações		
			Otorrinolaringológica	Fonoaudiológica	Ortodôntica
01	M	10 anos e 11 meses	Respiração bucal, rinite alérgica, desvio de septo.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental e interposição de língua, articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição permanente, classe II esquerda, sobressaliência, sobremordida.
02	F	11 anos e 3 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração perioral e interposição de língua, articulação com interposição de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.
03	M	9 anos e 4 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição com contração perioral, sucção eficiente, articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe II bilateral.
04	M	10 anos e 7 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção eficiente, articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe II direita, sobressaliência.
05	M	10 anos e 3 meses	Respiração bucal residual.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental e interposição de língua, articulação com interposição de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/ e ceceo nos fonemas fricativos /s/ e /z/. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral, sobremordida.
06	M	11 anos	Respiração bucal, rinite alérgica, hipertrofia adenoideana.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção eficiente, articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição mista, classe I bilateral.
07	F	8 anos e 11 meses	Respiração bucal residual, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição com contração perioral, sucção eficiente, articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.
08	M	10 anos e 3 meses	Respiração bucal, hipertrofia adenoideana.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental e interposição de língua, articulação com interposição de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/ e ceceo no fonema fricativo /s/. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral, sobressaliência.
09	F	11 anos e 6 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental, articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe II bilateral, sobremordida.
10	F	8 anos e 11 meses	Respiração bucal residual, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental, articulação com interposição de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.
11	F	9 anos e 11 meses	Respiração ora, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção eficiente, articulação com interposição lingual nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição mista, classe II direita.
12	M	11 anos e 7 meses	Respiração bucal, rinite alérgica, desvio de septo.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental e interposição de língua, articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição permanente, classe II esquerda, sobressaliência, sobremordida.
13	F	10 anos e 9 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção eficiente, articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição mista, classe II direita, sobressaliência, sobremordida.
14	F	11 anos e 1 mês	Respiração bucal, rinite alérgica, desvio de septo.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental, articulação com interposição de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/ e /l/. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe II bilateral, sobressaliência, sobremordida.
15	M	11 anos e 3 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração do mental, articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe II bilateral, sobressaliência, sobremordida.
16	M	10 anos e 3 meses	Respiração bucal, hipertrofia adenoideana.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com interposição do mental, articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição mista, classe I bilateral, sobressaliência, sobremordida.
17	M	9 anos e 8 meses	Respiração bucal, rinite alérgica.	Respiração bucal, deglutição atípica, sucção com contração perioral, articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe I bilateral, sobressaliência.

ANEXO H - Dados pertinentes às crianças do grupo de respiradores nasais (RN) – diagnósticos fonoaudiológico e ortodôntico.

Respiradores Nasais - RN				
Sujeito	Sexo	Idade	Avaliações	
			Fonoaudiológica	Ortodôntica
01	F	10 anos e 5 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.
02	F	10 anos e 6 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe I bilateral.
03	F	9 anos e 5 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.
04	F	12 anos e 5 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição permanente, classe I bilateral.
05	M	9 anos e 9 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe II bilateral, sobressaliência, sobremordida.
06	M	12 anos	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição permanente, classe I bilateral.
07	F	12 anos e 11 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe II bilateral, sobressaliência, sobremordida.
08	F	10 anos e 10 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Preferência mastigatória esquerda.	Dentição permanente, classe I bilateral.
09	M	11 anos e 5 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe I bilateral, sobremordida.
10	M	10 anos e 10 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição permanente, classe I bilateral, sobressaliência.
11	F	11 anos e 11 meses	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Mastigação bilateral alternada.	Dentição mista, classe II bilateral.
12	F	12 anos e 1 mês	Respiração, deglutição, sucção e articulação sem alterações. Preferência mastigatória direita.	Dentição mista, classe I bilateral.

ANEXO I - Distribuição das respostas obtidas das crianças do grupo de respiradores bucais na avaliação eletromiográfica sem normalização e com normalização.

Sujeito	Sem normalização - μV											
	Repouso				Máxima Intercuspidação				Isotonia			
	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD
1	2.3	5.3	5.5	3.7	104.9	158.7	160.9	348.8	36.4	28.9	58.8	127.6
2	5.0	7.2	18.9	12.5	108.9	109.9	90.3	100.4	57.3	73.1	92.6	96.5
3	3.0	8.7	5.7	5.5	253.9	300.2	310.9	273.9	176.6	193.5	186.9	200.5
4	4.8	11.1	8.8	12.3	118.7	158.2	214.5	303.1	39.6	104.4	126.2	211.3
5	4.0	6.4	8.0	6.3	74.9	98.7	81.9	106.9	13.2	42.6	51.3	86.7
6	3.6	3.8	9.2	7.4	208.1	338.9	381.5	408.7	79.3	70.8	142.4	117.9
7	3.9	4.37	12.4	6.5	345.5	171.5	252.8	261.6	31.4	76.1	72.5	119.7
8	4.8	9.3	9.6	5.7	145.2	321.6	212.4	352.3	11.4	94.1	38.5	156.3
9	5.6	9.5	17.6	8.5	36.6	69.5	99.5	150.7	18.8	47.7	37.9	135.8
10	3.5	10.7	9.7	5.8	170.2	192.2	110.4	98.7	76.0	192.1	99.4	104.9
11	8.7	9.1	4.1	4.4	162.3	79.5	162.7	112.2	23.0	27.8	46.3	78.5
12	4.8	6.7	7.1	4.7	148.3	114.5	238.8	144.3	64.9	60.0	112.6	61.8
13	3.7	3.7	7.0	9.7	60.5	113.1	207.5	220.1	9.0	44.2	32.7	62.1
14	9.7	6.8	6.6	6.2	73.5	66.4	155.1	224.6	31.3	32.0	64.7	131.6
15	4.4	8.0	6.6	4.4	107.3	78.0	224.5	164.1	23.4	40.0	72.7	84.4
16	8.5	8.1	2.8	5.5	74.4	129.7	111.8	194.5	10.4	26.2	17.7	47.1
17	4.9	4.8	3.8	9.7	374.0	269.5	431.6	379.1	64.1	116.4	82.7	193.9
Média	5.01	7.27	8.44	6.99	151.01	162.95	202.77	226.12	45.06	74.70	78.58	118.62

Sujeito	Com normalização - %											
	Repouso				Máxima Intercuspidação				Isotonia			
	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD
1	1.201	2.473	1.991	1.475	54.82	74.05	58.25	139.11	19.02	13.48	21.28	50.53
2	2.613	3.359	6.842	4.985	56.91	51.28	32.69	40.04	29.94	34.11	33.52	38.48
3	1.567	4.059	2.063	2.193	132.68	140.09	112.56	109.24	92.29	90.29	67.66	79.96
4	2.508	5.179	3.186	4.905	62.03	73.82	77.66	120.88	20.69	48.71	45.69	84.27
5	2.090	2.986	2.896	2.512	39.14	46.05	29.65	42.63	6.89	19.87	18.57	34.57
6	1.881	1.773	3.330	2.951	108.75	158.15	138.12	163.00	41.44	33.03	51.55	47.02
7	2.038	2.039	4.489	2.592	180.55	80.03	91.52	104.33	16.40	35.51	26.24	47.74
8	2.508	4.339	3.475	2.273	75.88	150.07	76.90	140.50	5.95	43.91	13.93	62.33
9	2.926	4.433	6.372	3.390	19.12	32.43	36.02	60.10	9.82	22.25	13.72	54.16
10	1.829	4.993	3.511	2.313	88.94	89.69	39.97	39.36	39.71	89.64	35.98	41.83
11	4.546	4.246	3.511	1.754	84.81	37.09	58.90	44.74	12.01	12.97	16.76	31.30
12	2.508	3.126	2.570	1.754	77.50	53.43	86.45	57.55	33.91	27.99	40.76	24.64
13	1.933	1.726	2.534	3.868	31.61	52.77	75.12	87.78	47.03	20.62	11.83	24.76
14	5.069	3.173	2.389	2.472	38.41	30.98	56.15	89.57	16.35	14.93	23.42	52.48
15	2.299	3.733	2.389	1.754	38.41	36.39	81.28	65.44	12.22	18.66	26.32	33.66
16	4.442	3.779	1.013	2.193	38.88	60.52	40.47	77.57	5.43	12.22	6.40	18.78
17	2.560	2.239	1.375	3.868	195.45	125.76	156.26	151.19	33.49	54.31	29.94	77.33
Média	2.62	3.39	3.17	2.78	77.88	76.04	73.41	90.18	26.03	34.85	28.45	47.28

Anexo J - Distribuição das respostas obtidas das crianças do grupo de respiradores nasais na avaliação eletromiográfica sem normalização e com normalização.

Sujeito	Sem normalização - μV											
	Repouso				Máxima Intercuspidação				Isotonia			
	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD
1	4.2	14.1	11.8	7.5	228.6	346.0	278.5	305.8	47.2	229.8	139.0	180.2
2	5.5	8.0	7.7	7.7	69.5	76.4	81.5	82.2	35.6	47.0	36.4	52.0
3	5.0	9.3	9.3	6.7	155.2	329.6	365.4	293.9	81.8	209.6	203.8	234.4
4	6.6	10.2	9.7	6.5	189.8	173.1	334.0	346.0	179.2	49.1	163.9	150.0
5	4.3	7.7	10.0	7.8	220.9	257.4	428.0	316.7	107.6	152.3	213.3	208.2
6	4.3	6.7	6.9	6.3	206.8	174.0	279.1	253.3	76.9	80.1	154.4	127.1
7	4.9	6.9	6.6	4.9	206.1	216.3	208.3	218.6	118.0	124.4	112.1	129.5
8	4.8	8.4	6.4	5.5	212.2	347.4	266.1	264.1	68.6	55.0	96.0	88.5
9	3.8	3.9	4.2	5.5	281.5	268.5	288.5	244.8	78.1	106.7	107.0	109.6
10	5.0	8.8	7.5	8.4	187.0	94.5	395.7	368.9	24.6	27.2	120.6	97.7
11	6.7	8.9	6.9	11.0	168.9	115.6	177.4	103.3	12.0	17.8	49.6	45.0
12	4,3	5,4	11,5	13,2	169,7	172,7	211,9	211,2	93,3	112,3	134,4	153,5
Médias	4.95	8.19	8.21	7.58	191.35	214.29	276.2	250.73	76.91	100.94	127.54	131.31

Sujeito	Com normalização - %											
	Repouso				Máxima Intercuspidação				Isotonia			
	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD	ME	MD	TE	TD
1	2.194	6.579	4.272	2.996	119.46	161.46	100.83	122.17	24.66	107.23	50.32	71.99
2	2.874	3.733	2.787	3.076	36.32	35.65	29.50	32.84	18.60	21.93	13.17	20.77
3	2.613	4.339	3.367	2.676	81.11	153.81	132.29	95.84	42.74	97.81	73.78	93.64
4	3.449	4.759	3.511	2.596	99.18	80.77	120.92	138.23	93.65	22.91	59.34	59.92
5	2.247	3.593	3.620	3.116	115.44	120.11	154.96	126.52	56.23	71.07	77.22	83.18
6	2.247	3.126	2.498	2.516	108.07	81.19	101.04	101.19	40.18	37.37	55.90	50.77
7	2.560	3.219	2.389	1.957	107.7	100.93	75.41	87.33	61.66	58.05	40.58	51.73
8	2.508	3.919	2.317	2.197	110.89	162.11	96.34	105.51	35.85	25.66	34.75	35.35
9	1.985	1.819	1.520	2.197	147.11	125.29	104.45	97.80	40.81	49.79	38.74	43.78
10	2.613	4.106	2.715	3.355	97.72	44.09	143.26	147.38	12.85	12.69	43.66	39.03
11	3.501	4.153	2.498	4.394	88.26	53.94	64.22	41.27	6.27	8.30	17.95	17.97
12	2,247	2,519	4,163	5,273	88,68	80,59	76,71	84,37	48,75	52,40	48,66	61,32
Médias	2.59	3.82	2.97	3.03	100.	100	99.99	98.37	40.19	47.10	46.17	52.45

ANEXO L – Resumo do estudo estatístico dos dados eletromiográficos não-normalizados, considerando a variável tipo de oclusão.

REPOUSO – sem normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	9,36	3	3,12	0,50	2,99
Residual	154,72	25	6,19		
Total	164,09	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1,36	3	0,45	0,15	2,99
Residual	76,21	25	3,05		
Total	77,57	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	5,77	3	1,92	0,28	2,99
Residual	174,19	25	6,97		
Total	179,97	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	12,22	3	4,07	0,29	2,99
Residual	356,41	25	14,26		
Total	368,63	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MÁXIMA INTERCUSPIDAÇÃO – sem normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes

Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	45287,89	3	15095,96	1,82	2,99
Residual	206976,51	25	8279,06		
Total	252264,40	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes

Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	31943,07	3	10647,69	1,71	2,99
Residual	155668,88	25	6226,76		
Total	187611,95	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes

Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	12051,46	3	4017,15	0,40	2,99
Residual	251131,21	25	10045,25		
Total	263182,67	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes

Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	38630,73	3	12876,91	1,21	2,99
Residual	265489,12	25	10619,56		
Total	304119,85	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

ISOTONIA – sem normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	6952,33	3	2317,44	0,62	2,99
Residual	93641,58	25	3745,66		
Total	100593,91	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	7225,72	3	2408,57	1,20	2,99
Residual	50016,95	25	2000,68		
Total	57242,67	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1347,35	3	449,12	0,15	2,99
Residual	75692,15	25	3027,69		
Total	77039,50	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	17122,75	3	5707,58	2,28	2,99
Residual	62608,14	25	2504,33		
Total	79730,89	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

ANEXO M – Resumo do estudo estatístico dos dados eletromiográficos normalizados, considerando a variável tipo de oclusão.

REPOUSO – com normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	2,04	3	0,68	0,50	2,99
Residual	33,69	25	1,35		
Total	35,73	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	0,37	3	0,12	0,15	2,99
Residual	20,82	25	0,83		
Total	21,19	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1,00	3	0,33	0,30	2,99
Residual	27,94	25	1,12		
Total	28,94	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	0,93	3	0,31	0,17	2,99
Residual	45,14	25	1,81		
Total	46,06	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H0 - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MÁXIMA INTERCUSPIDAÇÃO – com normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	9862,64	3	3287,55	1,82	2,99
Residual	45075,32	25	1803,01		
Total	54937,96	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	9657,34	3	3219,11	1,87	2,99
Residual	42995,83	25	1719,83		
Total	52653,17	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1509,63	3	503,21	0,32	2,99
Residual	39876,75	25	1595,07		
Total	41386,38	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	5063,39	3	1687,80	1,21	2,99
Residual	34802,81	25	1392,11		
Total	39866,20	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

ISOTONIA – com normalização

MASSETER DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1514,43	3	504,81	0,62	2,99
Residual	20392,12	25	815,68		
Total	21906,55	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

MASSETER ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	1613,72	3	537,91	0,99	2,99
Residual	13572,93	25	542,92		
Total	15186,65	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL DIREITO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	221,47	3	73,82	0,15	2,99
Residual	12059,75	25	482,39		
Total	12281,22	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**

TEMPORAL ESQUERDO

ANOVA - 1 Classificação - Amostras de Tamanhos Diferentes					
Quadro Resumo da Análise de Variância					
Fonte de Variação	Soma de	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F _{5%}
Entre Tratamentos	2244,88	3	748,29	2,28	2,99
Residual	8207,28	25	328,29		
Total	10452,15	28			

Hipóteses: $\alpha = 5\%$

H₀: Não existe diferença significativa entre os grupos.

H₁: Existe diferença significativa entre os grupos.

Conclusão:

Como $F < F_{5\%}$, conclui-se por: **Aceitar H₀ - NÃO existe diferença significativa entre os grupos.**