

**FELIPE FRONZA**



**ESTUDO MORFOFUNCIONAL DO SEGMENTO MEDIAL, PORÇÃO SUPERIOR, DO MÚSCULO ORBICULAR DA BOCA EM CRIANÇAS COM MALOCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE, COM MODOS RESPIRATÓRIOS PREDOMINANTEMENTE NASAL OU BUCAL.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Ortodontia.**

**Orientador: Prof. Dr. Roberto H. Shimizu**

**CURITIBA  
2001**

**FELIPE FRONZA**

**ESTUDO MORFOFUNCIONAL DO SEGMENTO MEDIAL, PORÇÃO SUPERIOR, DO MÚSCULO ORBICULAR DA BOCA EM CRIANÇAS COM MALOCCLUSÃO DE CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE, COM MODOS RESPIRATÓRIOS PREDOMINANTEMENTE NASAL OU BUCAL.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração em Ortodontia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela banca examinadora:

---

**Prof. Dr. Roberto Hideo Shimizu**  
(Presidente da banca examinadora – orientador)  
(Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da PUCPR)

---

**Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria**  
(Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da PUCPR)

---

**Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto**  
(Professor examinador convidado)  
(Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP)

Curitiba, 18 de Dezembro de 2001.

*“Pouco conhecimento faz com que as criaturas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias a baixam para a terra, sua mãe.”*

*Leonardo da Vinci*

Dedico este trabalho aos meus pais, Elena e Dornélis, aos meus irmãos, Isabela e Francisco e aos meus avós Maria, Marino; Inês e Nilo (*in memoriam*), e à minha querida Andressa.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus, por tudo o que sou e por tudo que tenho, pelo prazer de gozar de uma vida cheia de amizades, alegrias e realizações. *“Porque é Deus quem, segundo o seu beneplácito, realiza em nós o querer e o executar (Fil. 2,13). Porque qualquer homem, mesmo perfeito, entre os homens, não será nada se lhe falta a Sabedoria que vem de vós (Sab. 9,6).”*

Aos meus pais, Elena Maria Fronza e Dornélis José Fronza, exemplos para minha vida e meu porto seguro, que, com muito amor sempre apoiaram as minhas decisões e nunca pouparam esforços para a minha formação.

À Andressa Guimarães, pelo amor e pela paciência durante a execução deste trabalho.

Ao Professor Dr. Roberto Hideo Shimizu, pela orientação, pela confiança e amizade incondicionais, e à Isabela Almeida Shimizu, pelo apoio e pelas sugestões na continuidade desta linha de pesquisa.

Ao eterno mestre e grande amigo, Prof. Dr. José Carlos Munhoz da Cunha, meu “pai ortodôntico”, por ter me acolhido e ajudado nos primeiros passos, despertando em mim o interesse desde a graduação e mostrado o caminho para me aventurar nesta especialidade.

Aos Professores de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Drs. Décio Rodrigues Martins, José Fernando Castanha Henriques, Arnaldo Pinzan, Marcos Roberto de Freitas, Guilherme dos Reis Pereira Janson e Renato Rodrigues de Almeida pela iniciação na Ortodontia.

Aos meus colegas de turma Bruno Orellana Gimenez, Gisele Ribas, Guilherme Sfier de Mello, Maria Luisa Simas Fontana e Romeu Valério Kowalski, que dividiram comigo todas as preocupações e aflições destes últimos anos, pelo ombro amigo e pelos momentos de alegria nos churrascos de quinta feira, praticamente numa convivência de irmãos. Já dizia o filósofo, “amigo é o irmão que a gente escolhe”.

Aos amigos e professores Dr. Luiz Fernando Pereira e Dr. Edvaldo Antonio Ribeiro Rosa, pela colaboração na solução das dúvidas e pelas opiniões que engrandeceram este trabalho.

Às inesquecíveis professoras, Dra. Beatriz Helena Sottile França e Dra. Marina de Oliveira Ribas, pelas nossas conversas construtivas e pela oportunidade de estreitar os nossos laços de amizade.

Aos professores das áreas conexas, Drs. Antonio Adilson Soares de Lima, Bortolo Valle, Lúcia Raquel Passerino, Maria Angela Naval Machado, Marilda Aparecida Berenhens, Rodrigo Nunes Rached, Samuel Jorge Moysés, Simone Tetü Moysés, Valéria Ramos Leitão e Vinícius Augusto Tramontina.

Ao professor Dr. Orlando Motohiro Tanaka, pelas sugestões e discussões construtivas, sempre com o intuito de aprimorar nossos conhecimentos.

Aos professores da disciplina de ortodontia da PUCPR, Drs. Elisa Souza Camargo, Hiroshi Maruo, José Henrique Gonzaga de Oliveira e Odilon Guariza Filho, pelo auxílio profissional na minha formação de Mestre.

Ao professor Dr. Aristides Cimadon, Pró-Reitor da UNOESC, campus de Joaçaba, SC, e ao professor Dr. Adgar Zeferino Bittencourt, diretor do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UNOESC, campus de Joaçaba, SC, pelo apoio dado à minha carreira docente.

Ao Engenheiro César Ferreira Amorim, pela valiosa colaboração na elaboração deste trabalho e, pela amizade com que sempre se dispôs a ajudar.

Às professoras Dra. Susana Cardoso Marchiori e Dra. Tatiana Adamov Semeghini, e ao professor Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria pela solução das dúvidas acerca da eletromiografia.

Ao amigo Prof. Aguinaldo José do Nascimento, pelo apoio e competência na elaboração da análise estatística.

A secretária do Mestrado em Odontologia da PUCPR, Sra. Neide Reis Borges, pela solicitude e boa vontade que sempre fizeram parte da sua personalidade.

Às bibliotecárias Sandra Schiavon e Débora Toniolo, à Cirurgiã Dentista, Radiologista, Kassandra Assolari Costa, e à todos os funcionários da Clínica Odontológica da PUCPR.

À todos os meus parentes e aos meus amigos, que sempre me apoiaram com palavras de estímulo e compreenderam a minha ausência, meu sincero reconhecimento.

E às crianças anônimas e voluntárias que fizeram parte da amostra, e aos pacientes que ajudaram no meu aprendizado, o meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xii
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	xiii
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	xiv
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	xv
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	xviii
<b>RESUMO</b> .....	xix
<b>ABSTRACT</b> .....	xx
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> .....	05
2.1 Visão histórica do diagnóstico clínico.....	05
2.2 Elementos auxiliares de diagnóstico.....	10
2.3 Avaliações das forças exercidas pelos tecidos moles sobre as estruturas dentais adjacentes (transdutores de pressão).....	21
2.4 Utilização de eletromiografia nas avaliações funcionais.....	25
2.5 Metodologias para avaliação morfológica do lábio superior.....	46
<b>3. PROPOSIÇÃO</b> .....	53
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	54
4.1 Levantamento Populacional.....	54
4.2 Avaliação do Modo Respiratório.....	59
4.3 Avaliação eletromiográfica da região medial superior do músculo orbicular da boca.....	59
4.4 Avaliação Morfológica do Lábio Superior.....	68
4.5 Análise Estatística.....	72
<b>5. RESULTADOS</b> .....	74
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	93
6.1 Avaliação do modo respiratório.....	94
6.2 Avaliação morfológica do lábio superior.....	96
6.3 Análise da função da região medial superior do músculo orbicular da boca.....	102
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	113

<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

% erro	- Variância da medida em percentagem da variância total.
$\mu\text{m}$	- Micrômetro.
$\mu\text{V}$	- <i>Micro-volt</i> , unidade utilizada para avaliação dos potenciais elétricos gerados pelas fibras musculares durante a sua contração.
A	- Sopro com as bochechas flácidas.
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ALS	- Altura do Lábio Superior: medida linear, representativa da altura do lábio superior, mensurada em milímetros, do ponto ULS até SN'.
B	- Sopro com as bochechas distendidas.
C	- Sucção livre.
C.V.	- Coeficiente de variação.
D	- Compressão recíproca dos lábios.
Desv. Pad.	- Desvio padrão.
E	- Compressão dos lábios contra os dentes.
ELS	- Espessura do Lábio Superior: medida linear, representativa da espessura do lábio superior, mensurada em milímetros, do ponto de maior curvatura do incisivo central superior ao ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior.
em	- Desvio padrão da medida.
EMG	- Eletromiografia.
EPM	- Erro padrão da média.
F	- Afastamento das comissuras labiais.
G	- Projeção dos lábios.
H	- Abertura máxima da boca.
HF	- Plano Horizontal de Frankfurt.

HF'	- Projeção do plano HF em SN.
HF''	- Projeção do plano HF em ULS.
I	- Pronúncia do fonema /bê/.
J	- Pronúncia do fonema /ême/.
L	- Pronúncia do fonema /pê/.
Lim. Conf.	- Limite de confiança da média para cada variável eletromiográfica.
M	- Pronúncia do fonema /éfe/.
M.	- Média dos potenciais elétricos para cada variável eletromiográfica.
Min.- Max.	- Valores mínimos e máximos para cada variável eletromiográfica.
N	- Pronúncia do fonema /vê/.
N.	- Número de crianças avaliadas.
O	- Protrusão mandibular.
Or	- Orbitário: ponto localizado mais inferiormente no contorno da borda infra-orbital direita.
OS	- Segmento superior do músculo orbicular da boca.
P	- Lateralidade mandibular direita.
Po	- Pório: ponto localizado mais superiormente no contorno do conduto acústico externo.
PPGO	- Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
PUCPR	- Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
Q	- Lateralidade mandibular esquerda.
R	- Mastigação posterior direita.
RB	- Grupo formado por indivíduos portadores de respiração predominantemente bucal.
REP	- Estado de repouso.
RMS	- <i>Root Mean Square</i> .

- RN - Grupo formado por indivíduos portadores de respiração predominantemente nasal.
- S - Mastigação posterior esquerda.
- SN - Subnasal: ponto cutâneo, localizado na junção entre a borda inferior do nariz e início do lábio superior, no plano médio sagital.
- SN' - Subnasal': ponto obtido pela projeção ortogonal do ponto SN na linha VULS.
- T - Apertamento posterior direito.
- U - Apertamento posterior esquerdo.
- ULS - *Upper Lip Stomion*: ponto mais inferior do lábio superior.
- V - Deglutição de saliva.
- Var - Variáveis.
- Vm - Variância da medida.
- vt - Variância total.
- VULS - *Linha Vertical Upper Lip Stomion*: linha vertical a partir de ULS que intersecta ortogonalmente HF.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Análise do erro das mensurações lineares correspondentes a altura e espessura do lábio superior .....	74
<b>Tabela 2</b> Valores médios, dispersão e coeficiente de variação para os exames eletromiográficos.....	76
<b>Tabela 2-a</b> Valores médios, dispersão e coeficiente de variação para as medidas ALS e ELS.....	77
<b>Tabela 3</b> Teste t e teste F para comparações de média entre os modos respiratórios predominantes, das variáveis eletromiográficas.....	78
<b>Tabela 3-a</b> Teste t e teste F para comparações de média entre os modos respiratórios, das variáveis ALS e ELS.....	79

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> Seqüência dos movimentos executados.....	66
--	----

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> Equipamentos utilizados neste estudo.....	60
<b>Figura 2</b> Eletrodos utilizados.....	61
<b>Figura 3</b> Disposição dos eletrodos de superfície para a aquisição dos dados.....	62
<b>Figura 4</b> Acessórios utilizados para obtenção dos dados.....	63
<b>Figura 5</b> Paciente com os eletrodos de superfície posicionados e conectados ao eletromiógrafo pelos cabos.....	64
<b>Figura 6</b> Ambiente de aquisição de dados.....	65
<b>Figura 7</b> Traçado cefalométrico padrão para este estudo.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Histograma de frequência da amostra para a variável idade.....	58
<b>Gráfico 2</b> Histograma de frequência para a variável sexo.....	58
<b>Gráfico 3</b> Histograma de frequência para a variável estado de repouso.....	81
<b>Gráfico 4</b> Histograma de frequência para a variável <b>A</b> : sopro com as bochechas flácidas.....	81
<b>Gráfico 5</b> Histograma de frequência para a variável <b>B</b> : sopro com as bochechas distendidas.....	82
<b>Gráfico 6</b> Histograma de frequência para a variável <b>C</b> : sucção livre .....	82
<b>Gráfico 7</b> Histograma de frequência para a variável <b>D</b> : compressão recíproca dos lábios.....	83
<b>Gráfico 8</b> Histograma de frequência para a variável <b>E</b> : compressão dos lábios contra os dentes.....	83
<b>Gráfico 9</b> Histograma de frequência para a variável <b>F</b> : afastamento das comissuras labiais.....	84
<b>Gráfico 10</b> Histograma de frequência para a variável <b>G</b> : projeção dos lábios ....	84
<b>Gráfico 11</b> Histograma de frequência para a variável <b>H</b> : abertura máxima da boca.....	85
<b>Gráfico 12</b> Histograma de frequência para a variável <b>I</b> : pronúncia do fonema /bê/.....	85
<b>Gráfico 13</b> Histograma de frequência para a variável <b>J</b> : pronúncia do fonema /ême/.....	86

<b>Gráfico 14</b> Histograma de frequência para a variável <b>L</b> : pronúncia do fonema /pê/.....	86
<b>Gráfico 15</b> Histograma de frequência para a variável <b>M</b> : pronúncia do fonema /éfe/.....	87
<b>Gráfico 16</b> Histograma de frequência para a variável <b>N</b> : pronúncia do fonema /vê/.....	87
<b>Gráfico 17</b> Histograma de frequência para a variável <b>O</b> : protrusão mandibular...88	88
<b>Gráfico 18</b> Histograma de frequência para a variável <b>P</b> : lateralidade mandibular direita.....	88
<b>Gráfico 19</b> Histograma de frequência para a variável <b>Q</b> : lateralidade mandibular esquerda.....	89
<b>Gráfico 20</b> Histograma de frequência para a variável <b>R</b> : mastigação posterior direita.....	89
<b>Gráfico 21</b> Histograma de frequência para a variável <b>S</b> : mastigação posterior esquerda.....	90
<b>Gráfico 22</b> Histograma de frequência para a variável <b>T</b> : apertamento posterior direito.....	90
<b>Gráfico 23</b> Histograma de frequência para a variável <b>U</b> : apertamento posterior esquerdo.....	91
<b>Gráfico 24</b> Histograma de frequência para a variável <b>V</b> : deglutição de saliva.....	91
<b>Gráfico 25</b> Histograma de frequência para a variável cefalométrica <b>ALS</b> , correspondente a altura do lábio superior.....	92
<b>Gráfico 26</b> Histograma de frequência para a variável cefalométrica <b>ELS</b> , correspondente a espessura do lábio superior.....	92

<b>Gráfico 27</b> Eletromiogramas correspondentes ao estado de repouso e movimentos A, B, C e D .....	133
<b>Gráfico 28</b> Eletromiogramas correspondentes aos movimentos E, F, G, H e I....	134
<b>Gráfico 29</b> Eletromiogramas correspondentes aos movimentos J, L, M, N e O...	135
<b>Gráfico 30</b> Eletromiogramas correspondentes aos movimentos P, Q, R, S e T...	136
<b>Gráfico 31</b> Eletromiogramas correspondentes aos movimentos U e V.....	137

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Ficha cadastral para levantamento epidemiológico.....	128
<b>Anexo 2</b> Consentimento para o transporte, realização e utilização de documentação clínica ortodôntica de paciente menor.....	129
<b>Anexo 3</b> Ficha exame clínico realizado nas crianças.....	130
<b>Anexo 4</b> Ficha de anamnese dirigida aos pais.....	132
<b>Anexo 5</b> Eletromiogramas do segmento medial superior do músculo orbicular superior da boca.....	133

## RESUMO

**FRONZA, Felipe – Estudo morfofuncional do segmento medial, porção superior, do músculo orbicular da boca em crianças com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle e com modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal.** Curitiba: PUCPR 2001, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Concentração em Ortodontia.

A respiração bucal crônica pode ser definida como uma respiração habitual pela boca, ao invés de ser realizada pelo nariz, devido à elevada resistência nasal, acarretando adaptações de tecidos moles e estruturas esqueléticas adjacentes no sentido de manter suficientemente aberto o espaço faringiano, o que resulta em modificações na posição postural da mandíbula, dando margem ao surgimento da maloclusão. No presente estudo foi realizada uma avaliação morfofuncional da região medial superior do músculo orbicular da boca, investigando possíveis correlações com a respiração bucal. A amostra consistiu de 50 crianças entre seis e nove anos de idade, brasileiras, leucodermas, sendo 25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle (ANGLE, 1899) e modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal. A forma do lábio superior foi estudada em telerradiografias de perfil, utilizando-se mensurações lineares representativas da altura e da espessura do mesmo. A avaliação funcional consistiu na análise eletromiográfica, realizada durante a situação de repouso e em mais 21 movimentos lábio-mandibulares, por meio de eletrodos de superfície. Os dados coletados foram submetidos à estatística descritiva, teste *t* (*Student*) para amostras independentes e teste *F* para duas variâncias. Os resultados revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados em relação a forma do lábio superior, assim como para a função, não havendo correlação entre a morfologia e comportamento funcional da região medial, porção superior, do músculo orbicular da boca para toda a amostra avaliada, independentemente do modo respiratório.

Palavras-chave: Respiração bucal; músculo orbicular da boca; maloclusão; eletromiografia.

## RESUMO

**FRONZA, Felipe – Estudo morfofuncional do segmento medial, porção superior, do músculo orbicular da boca em crianças com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle e com modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal.** Curitiba: PUCPR 2001, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Concentração em Ortodontia.

A respiração bucal crônica pode ser definida como uma respiração habitual pela boca, ao invés de ser realizada pelo nariz, devido à elevada resistência nasal, acarretando adaptações de tecidos moles e estruturas esqueléticas adjacentes no sentido de manter suficientemente aberto o espaço faringiano, o que resulta em modificações na posição postural da mandíbula, dando margem ao surgimento da maloclusão. No presente estudo foi realizada uma avaliação morfofuncional da região medial superior do músculo orbicular da boca, investigando possíveis correlações com a respiração bucal. A amostra consistiu de 50 crianças entre seis e nove anos de idade, brasileiras, leucodermas, sendo 25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle (ANGLE, 1899) e modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal. A forma do lábio superior foi estudada em telerradiografias de perfil, utilizando-se mensurações lineares representativas da altura e da espessura do mesmo. A avaliação funcional consistiu na análise eletromiográfica, realizada durante a situação de repouso e em mais 21 movimentos lábio-mandibulares, por meio de eletrodos de superfície. Os dados coletados foram submetidos à estatística descritiva, teste *t* (*Student*) para amostras independentes e teste *F* para duas variâncias. Os resultados revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados em relação a forma do lábio superior, assim como para a função, não havendo correlação entre a morfologia e comportamento funcional da região medial, porção superior, do músculo orbicular da boca para toda a amostra avaliada, independentemente do modo respiratório.

Palavras-chave: Respiração bucal; músculo orbicular da boca; maloclusão; eletromiografia.

## ABSTRACT

FRONZA, Felipe – **Morfo-functional study of the medial superior region of the *orbicularis oris* muscle in children with Class II, division 1 malocclusion and with respiratory manner predominantly nasal or buccal.** Curitiba: PUCPR 2001, Post-Graduation Program in Dentistry, Concentration Area in Orthodontics.

The chronicle buccal breathing can be defined as a habitual breathing by the mouth, instead of accomplished by the nose, due to the elevated nasal resistance, carrying soft tissues and adjacent skeletal structures' adaptations in the sense of keeping the faringean space sufficiently open. These adaptations results in modifications in the postural position of the jaw, making chance to the appearance of the malocclusion. We present a study where was going accomplished a morfofuncional evaluation of the medial superior region of the *orbicularis oris* muscle, investigating possible correlations with the buccal breathing. The sample consisted of 50 children of six to nine years old, brazilian, leucodermas, being 25 male and 25 female, with Class II, division 1 Angle malocclusion (ANGLE, 1899) and respiratory mode predominantly nasal or buccal. The superior lip form was studied in teleradiography of profile and it was measured lineal height and thickness. The functional evaluation consisted of the eletromiographyc analysis of the *orbicularis oris* muscle, accomplished during the repose situation and in more 21 lip-mandibulars actions, by means of surface electrodes. The collected data were submitted to the descriptive statistics, test t (*Student*) for independent samples and test *F* for two variances. The results pointed that there was no statistically significant difference among both groups studied regarding superior lip form, as well as for the function, and there is no correlation among morphology and functional behavior of the region medial superior of the *orbicularis oris* muscle for all the evaluated sample, regardless of the respiratory way.

Key-words: mouth breathing; upper lip; malocclusion; electromiography.

## ABSTRACT

FRONZA, Felipe – **Morfo-functional study of the medial superior region of the *orbicularis oris* muscle in children with Class II, division 1 malocclusion and with respiratory manner predominantly nasal or buccal.** Curitiba: PUCPR 2001, Post-Graduation Program in Dentistry, Concentration Area in Orthodontics.

The chronicle buccal breathing can be defined as a habitual breathing by the mouth, instead of accomplished by the nose, due to the elevated nasal resistance, carrying soft tissues and adjacent skeletal structures' adaptations in the sense of keeping the faringean space sufficiently open. These adaptations results in modifications in the postural position of the jaw, making chance to the appearance of the malocclusion. We present a study where was going accomplished a morfofuncional evaluation of the medial superior region of the *orbicularis oris* muscle, investigating possible correlations with the buccal breathing. The sample consisted of 50 children of six to nine years old, brazilian, leucodermas, being 25 male and 25 female, with Class II, division 1 Angle malocclusion (ANGLE, 1899) and respiratory mode predominantly nasal or buccal. The superior lip form was studied in teleradiography of profile and it was measured lineal height and thickness. The functional evaluation consisted of the eletromiographyc analysis of the *orbicularis oris* muscle, accomplished during the repose situation and in more 21 lip-mandibulars actions, by means of surface electrodes. The collected data were submitted to the descriptive statistics, test t (*Student*) for independent samples and test *F* for two variances. The results pointed that there was no statistically significant difference among both groups studied regarding superior lip form, as well as for the function, and there is no correlation among morphology and functional behavior of the region medial superior of the *orbicularis oris* muscle for all the evaluated sample, regardless of the respiratory way.

Key-words: mouth breathing; upper lip; malocclusion; electromiography.

## 1 INTRODUÇÃO

A respiração é a primeira das funções desenvolvidas por ocasião do nascimento, estabelecendo-se como vital e a principal dentre elas. Na fisiologia da função respiratória normal, a entrada do ar inspirado deve ocorrer apenas pelas narinas (SONG & PAE, 2001).

O ar inspirado, ao passar através da cavidade nasal, primeiro local de contato com o meio interno, é condicionado, isto é, aquecido, umidificado e filtrado, antes de atingir os pulmões. Esse condicionamento do ar é fundamental para a preservação e o bom funcionamento do sistema respiratório (DRETTNER, 1980; GUYTON, 1992; MINITTI *et al.*, 1993; ALMEIDA & MOURA, 1995).

A trajetória inicial desse fluxo aéreo deve seguir pelas fossas nasais passando por um conduto músculo-membranoso que, na sua porção mais superior, é denominado de espaço naso-faríngeo; na porção média, oro-faríngeo; e na inferior, de laringo-faríngeo. A respiração normal depende da integridade anatômica e funcional do sistema respiratório. Caso ocorra alguma obstrução na passagem de ar por essas vias, a respiração nasal será dificultada e tornar-se-á deficiente, obrigando o paciente a respirar pela boca (WECKX & WECKX, 1998). Esses obstáculos, nas vias aéreas superiores, são comumente causados por anormalidades estruturais, patologias nasosinusais ou hipertrofia do anel linfático laríngeo (MOTONAGA, 1999; TORTORA, 2000).

Dessa forma, a respiração bucal crônica pode ser definida como uma respiração habitual pela boca, devido à elevada resistência nasal (EMSLIE *et al.*, 1952).

Essa respiração bucal crônica requer adaptações de tecidos moles e estruturas esqueléticas adjacentes essenciais no desempenho respiratório de fonação e deglutição. Essas adaptações incluem a postura da língua, no sentido de manter suficientemente aberto o espaço faringiano, provocando alterações do tônus muscular e da posição da língua, o que resulta em modificações na posição postural da mandíbula (SUBTELNY, 1964; VIP & CLEALL, 1971; SIMÕES, 1999). Quando a língua deixa a sua posição normal na abóbada palatina, inicia-se um desequilíbrio muscular (os lábios se separam, reduzindo sua influência sobre os incisivos e as bochechas se aproximam dos dentes posteriores, podendo mudar sua orientação de erupção), dando margem ao surgimento da maloclusão. Nesses casos, a função respiratória normal não ocorre e a musculatura peribucal não alcança o seu potencial de força, permanecendo fraca (HARVOLD, 1974). Tais pacientes também podem desenvolver hábito de deglutição atípica e projetar os incisivos além de suas bases, causando problemas periodontais precocemente (POSEN, 1972).

Autores como TOMES (1873), ANGLE (1899), ROGERS (1918), FRIEL (1924), desde o final do século XIX, chamavam a atenção para o fato de os tecidos peribucais serem responsáveis, em parte, pelas deformidades dentofaciais.

POSEN (1972; 1976), WOODSIDE & LINDER-ARONSON (1979), BEHLFELT (1989), TOMÉ & MARCHIORI (1998), SIMÕES (1999) observaram que as modificações decorrentes da respiração bucal, associada a padrões anormais de musculatura, são bem mais abrangentes do que se suspeitava no passado, pois envolvem, também, modificações posturais em todo o complexo craniofacial.

É relativamente alta a incidência de indivíduos portadores de más oclusões, associadas com respiração bucal e falta de vedamento labial, na clínica ortodôntica. BEHLFELT (1989) verificou que crianças com tonsilas faríngeas aumentadas apresentavam maiores índices de língua-versão dos incisivos inferiores, protrusão dos incisivos superiores, arcos superiores atrésicos, sobremordida diminuída, sobressaliência aumentada, arcos inferiores encurtados e de mordidas cruzadas posteriores.

Verifica-se, também, falta de critérios ao se diagnosticar de forma precisa, esses indivíduos portadores de lábios sem a tonicidade normal ou o comprimento necessário para o correto vedamento. O modo de avaliar a musculatura peribucal pode ser melhor descrito como subjetivo: "O ortodontista pode posicionar o dedo na região vestibular e esticar ou examinar a espessura e a natureza do lábio, assim vai sentir se os lábios são hipotônicos ou hipertônicos" (GRABER, 1969 *apud* POSEN, 1972). É óbvio que este tipo de avaliação está sujeito a grandes variações por abordar, de forma subjetiva, as questões relativas às alterações da forma dos lábios e da musculatura peribucal em indivíduos com respiração bucal (POSEN, 1972).

A aplicação de metodologias adequadas para avaliação das estruturas peribucais é de grande importância clínica. A análise funcional dos músculos faciais tem sido feita rotineiramente por visualização e apalpação dos músculos durante exame clínico. Essa conduta clínica pode ser questionada, uma vez que a ciência vem desenvolvendo metodologias mais eficientes, como a eletromiografia (EMG) que, como procedimento de avaliação, envolve a detecção e o registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas. O uso da EMG é importante porque permite o rápido acesso do pesquisador aos processos fisiológicos musculares, tanto em relação à produção de força e realização do movimento, quanto em relação às disfunções e processos fisiopatológicos musculares (DE LUCA, 1997). A eletromiografia cinesiológica<sup>1</sup> é utilizada extensamente no estudo da atividade muscular e no estabelecimento do papel de diversos músculos em atividades específicas (PORTNEY, 1993). Todo músculo, quando em contração, sofre uma série de transformações mecânicas, estruturais, químicas e elétricas. As variações de potencial elétrico derivadas da contração muscular, são devidas às alterações na polaridade da membrana da fibra muscular, fenômeno conhecido como despolarização (BASMAJIAN, 1985; GUYTON, 1992).

A eletromiografia cinesiológica normalmente é utilizada na observação da coordenação muscular para detectar os músculos que estão sobrecarregados e

---

<sup>1</sup> Utiliza-se o termo eletromiografia cinesiológica para diferenciá-la da eletromiografia clínica, que estuda cada caso individualmente sem fins de comparação, embora ambas tratem de avaliar os movimentos.

determinar se esses estão ou não convenientemente relaxados. Usa-se a eletromiografia também para monitorar qualquer procedimento que envolva terapia. Atualmente, já se dispõe de métodos de avaliação mais sofisticados, que permitem o estudo e a identificação da fadiga muscular. O profundo conhecimento da dinâmica muscular labial possibilita fundamentar as bases de uma correta terapia. Assim, a eletromiografia se constitui num vasto campo de exploração cinesiológica com inegáveis contribuições não só para a Odontologia, mas, também, para a Fisioterapia e a Fonoaudiologia<sup>2</sup>.

Portanto, para a elaboração de um diagnóstico preciso e, conseqüentemente, a correta formulação do plano de tratamento, é de suma importância que se saiba se nos indivíduos portadores de maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle (ANGLE, 1899), a musculatura peribucal pode sofrer influências ambientais, como a respiração bucal, a ponto de alterar as suas fisiologia e morfologia na faixa etária entre seis e nove anos.

---

<sup>2</sup> Comunicação pessoal: MARCHIORI, S. C. **Respostas**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <[fronza@rla14.pucpr.br](mailto:fronza@rla14.pucpr.br)> em: 26 de março de 2001.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Visão histórica do diagnóstico clínico

CATLIN (1861, *apud* GOLDSMITH & STOOL, 1994) foi o primeiro autor a registrar problemas associados à respiração bucal, em "*Mal-respiration or the Breath of Life*" (traduzido por Distúrbios da Respiração ou Sopro da Vida), e posteriormente, reeditado sob o título "*Shut Your Mouth and Save Your Life*" (Feche sua Boca e Salve sua Vida). Uma cópia deste livro foi apresentada à comunidade odontológica pelo Dr. Edward H. Angle em 1925. A idéia de CATLIN sobre a respiração bucal estava muito avançada para o seu tempo. Acreditava ele que algumas formas de maloclusão e deformidades faciais seriam decorrentes da respiração bucal. Muitas de suas idéias permanecem ainda hoje como hipóteses.

Em 1873, TOMES observou clinicamente que crianças respiradoras bucais freqüentemente desenvolviam arcos dentários estreitos e em forma de "V". Acreditava que as fortes pressões exercidas pelos lábios e bochechas seriam suficientes para alterar o posicionamento dentário. O autor associou essas alterações às tonsilas faríngeas hipertróficas, as quais induziam o indivíduo a permanecer com a boca aberta e afirmou que este fato desencadearia um aumento da pressão dos tecidos moles sobre os dentes, resultando em uma atresia da região média do arco dentário. Disse, ainda, que "a atividade dos lábios e língua é que determina a posição dos dentes". Este

enunciado foi aceito como dogma pelos ortodontistas da época e também por toda a classe odontológica.

ANGLE, em 1899, associou a maloclusão de Classe II, divisão 1, à respiração bucal e às hipofunções nasal e labial. Em 1907, publicou um livro sob o título *Etiology of malocclusion* (Etiologia da Maloclusão) no qual considerou a respiração bucal como um dos fatores etiológicos mais importante e mais constante em seus resultados. Os efeitos da respiração bucal, segundo ele, estariam caracterizados por: presença de nariz pequeno, curto, asas do nariz achatadas; bochechas pálidas e, freqüentemente, com aspecto de afundadas; boca constantemente aberta; lábio superior curto; mandíbula subdesenvolvida; arco superior estreito e comprido; e os dentes posteriores estariam usualmente em mordida cruzada. A respiração bucal teria maior incidência na faixa etária de 3 a 14 anos e atuaria indiretamente sobre os dentes, resultando em um desenvolvimento assimétrico dos músculos, dos ossos do nariz e dos maxilares, e em disfunção dos músculos das bochechas, dos lábios e da língua. Nesse trabalho, o autor ainda ressaltou a importância do restabelecimento da respiração nasal para o desenvolvimento harmônico da face e dos dentes, e para a estabilidade dos resultados obtidos durante a terapia ortodôntica.

ROGERS (1918) fez várias considerações sobre o conceito miofuncional ligado à ortodontia e, destacou que a atividade funcional não é a única responsável pelas mudanças estruturais, mas é um dos fatores mais importantes.

RIX, em 1946, ressaltou os comportamentos da língua, dos lábios e das bochechas durante o ato de deglutir, enfatizando que esta é uma atividade contínua, tanto durante o dia quanto durante a noite. Achava que a freqüência desse ato deveria ser um dos fatores que influenciaria profundamente a posição das estruturas dento-alveolares.

BRODIE (1952) afirmou que os dentes, uma vez que emergem das cristas ósseas, ficam completamente sujeitos às ações dos músculos, e que o

equilíbrio entre lábios, língua e bochechas determina a posição vestibulo-lingual dos dentes.

BALLARD (1953) relatou que as estruturas dentoalveolares, assim como a forma dos arcos dentais, poderiam receber influências significativas da postura e da atividade dos músculos bucofaciais e mastigadores. Salientou que o posicionamento dos incisivos seria determinado primeiramente pela postura e pelas morfologias labiais e secundariamente pela ação da língua.

Em 1957 STRANG enfatizou que os músculos que circundam a cavidade bucal poderiam ser chamados de "mecanismo ortodôntico da natureza". Se a musculatura apresentasse função normal, as arcadas poderiam adquirir suas formas corretas, e os dentes, um alinhamento adequado. Inversamente, se a função muscular fosse anormal, a posição e o alinhamento dentário se modificariam para um estado de anormalidade graças à ação dos músculos.

HARRINGTON & BREINHOLT (1963) observaram, clinicamente, uma alta incidência de congestão nasal crônica em pacientes respiradores bucais. A boca entreaberta, devido à congestão nasal, provavelmente seria o fator que induz a alterações ósseas e dentárias. Nessa condição, a língua, quando em repouso, manter-se-ia em uma posição ântero-inferior, provocando uma pressão anormal sobre os dentes, e, conseqüentemente, causando maloclusão. Outros sintomas foram verificados, tais como incompetência labial, lábio inferior tenso e a diminuição da participação dos músculos temporal e masseter na mastigação e deglutição. Os autores sugeriram exercícios específicos, pois acreditavam que dessa forma reabilitar-se-iam os padrões normais da mastigação e deglutição, contribuindo, portanto, para o desenvolvimento normal do sistema estomatognático.

WEINSTEIN *et al.* (1963) salientaram a importância da tonicidade muscular como um dos fatores relacionados ao posicionamento espacial dos dentes. Verificaram que quatro gramas de força eram o suficiente para promover a movimentação de um dente. Concluíram que as forças exercidas

pelo tecidos moles sobre os dentes seriam suficientes para a movimentação dentária e que as forças aplicadas, durante um período de tempo considerável, poderiam provocar mudanças no posicionamento dentário.

GINSBERG, em 1968, relatou o efeito da pressão muscular sobre o desenvolvimento da oclusão e que os dentes e o suporte ósseo alveolar estão sempre sob influência da musculatura contígua. A forma dos arcos dentários e a relação dos dentes entre si em um mesmo arco ou com os seus antagonistas, seriam o resultado de padrões morfogenéticos que poderiam ser modificados pelas atividades funcionais da musculatura. Os lábios, as bochechas e a língua trabalhariam, segundo o autor, em conjunto para manter uma relação normal, se os padrões morfogenéticos fossem normais. Na posição de repouso, haveria um equilíbrio entre as forças musculares extrabuciais e intrabuciais. A partir da irrupção dentária, os músculos tornar-se-iam fatores importantes no desenvolvimento da forma dos arcos. Citou, ainda, quatro funções musculares que influenciam a dentição humana: posição de repouso; deglutição; expressão facial e mastigação.

POETSH relatou, em 1968, que, de uma maneira geral, o indivíduo respirador bucal pode ser caracterizado como portador de lábios hipotônicos, com posicionamento posterior da mandíbula, inclinação vestibular dos incisivos superiores e arco dentário superior estreito.

Ao abordar a síndrome da respiração bucal, HAWKINS (1969) destacou algumas características como: atresia maxilar; lábio-versão dos dentes anteriores superiores; curva de Spee acentuada; hipertrofia e hipotonicidade labial inferior; e lábio superior curto.

Em 1969, JACOBS considerou que é muito importante o conhecimento do padrão muscular do paciente para a elaboração de um diagnóstico preciso. Visando ao sucesso do tratamento ortodôntico, sugeriu o acompanhamento das medições das forças musculares bucais durante o mesmo e que, para a obtenção do equilíbrio oclusal e dos tecidos moles circundantes, pode-se desconsiderar as metas cefalométricas (caso os registros do comportamento

muscular acusem um possível comprometimento da oclusão no período da contenção).

GRABER, em 1974, afirmou que se o ortodontista desconsiderar a dinâmica dos músculos contíguos e as diversas influências ambientais, pode se surpreender com alterações do posicionamento dentário após estabelecer uma perfeita relação oclusal. A integridade das arcadas dentárias e as relações dos dentes entre si e com os seus antagonistas são resultados de um padrão morfogenético, que pode ser modificado pelas forças funcionais.

Ao relatar sobre os principais fatores que poderiam influenciar na posição final dos dentes, PROFFIT, em 1978, citou a pressão dos lábios em repouso, das bochechas e da língua. Salientou que as pressões exercidas por estas estruturas, durante o ato de deglutir, teriam pouca importância em virtude da sua curta duração.

SUBTELNY (1980) descrevendo respiração bucal, mal desenvolvimento facial e ortopedia corretiva, evidenciou que o aumento da tonsila faringea pode bloquear a passagem do ar dentro do canal nasorrespiratório, resultando em uma adaptação para a respiração bucal, e esta, por sua vez, provoca uma adaptação postural das estruturas da cabeça e do pescoço, na relação entre as bases apicais e na oclusão em desenvolvimento. Segundo o autor, tais adaptações podem ocasionar um abaixamento mandibular, mordida aberta anterior e remoção da pressão labial sobre os dentes superiores. Existe uma variação no tamanho das tonsilas faringeanas conforme a idade, estresse ou por infecções e alergias na nasofaringe. As tonsilas faringeanas são muito abundantes, em relação ao seu espaço nasofaringeano, por volta de 2 e 3 anos de idade, mas atingem seu tamanho máximo entre os 9 e 15 anos. A partir dessa faixa etária diminuem, enquanto que o espaço aéreo nasofaringeano aumenta. Entretanto, na fase pré-pubertária pode haver um desequilíbrio entre o aumento de tamanho da nasofaringe e o tamanho do seu espaço nasofaringeano, causando obstrução e respiração bucal. Na fase de maior crescimento, as mudanças posturais, decorrentes da respiração bucal, podem resultar em um maior crescimento vertical e tendência à mordida aberta.

Comentários sobre algumas mudanças, evidenciadas por alguns clínicos e pesquisadores, foram relatados por SHAUGHNESSY, em 1983, tais como mudanças na postura mandibular e na função da musculatura em pacientes respiradores bucais. Segundo o autor, essas alterações podem influenciar negativamente o crescimento facial, e os pacientes portadores das referidas mudanças freqüentemente, apresentam: boca entreaberta; narinas pequenas; lábio superior curto; lábio inferior hipertônico; incisivos superiores proeminentes; arco maxilar estreito em forma de "V"; abóbada palatina profunda; o ângulo do plano mandibular alto e, altura facial inferior alongada. As modificações na função muscular dependeriam, assim, da adaptação individual, que aconteceria para facilitar a respiração bucal.

Também abordando a respiração bucal e seus efeitos no desenvolvimento dos arcos dentários, na morfologia esquelética dos maxilares e nos tecidos moles, SARMENTO (1985), relatou que, nos respiradores bucais, a boca geralmente permanece entreaberta, induzindo os músculos bucinadores a pressionarem as arcadas dentárias. Desta forma, as arcadas tornam-se mais estreitas, a abóbada palatina apresenta uma conformação mais profunda e em forma ogival. Entre outros efeitos, foram observados lábio-versão dos incisivos superiores, face adenoideana, retrognatismo mandibular e hipotonia dos lábios superiores.

## **2.2 Elementos auxiliares de diagnóstico**

GWYNNE-EVANS & BALLARD (1948 e 1957), fundamentados em observações clínicas e radiográficas, contestaram alguns conceitos até então aceitos sobre a respiração bucal. Acreditavam que a respiração bucal não provocaria maloclusões, a tonsila faríngea não seria necessariamente a causa da obstrução nasal e que a boca aberta não seria uma indicação segura da respiração bucal. Não encontraram nenhum tipo particular de padrão

morfológico associado à respiração bucal, e que todos os tipos faciais poderiam sofrer de obstrução nasal crônica. Não observaram alterações nas formas ou nas dimensões dos arcos dentários que pudessem estar relacionadas à respiração bucal. Também não foram observadas alterações que indicassem o restabelecimento da normalidade após a remoção da obstrução nasal. Assim, acreditavam eles que a morfologia buco-facial seria predominantemente herdada e que os fatores ambientais não exerceriam influência significativa, sendo respiração bucal, portanto, incapaz de induzir o desenvolvimento de uma face adenoideana.

Em 1958, LEECH analisou clinicamente a morfologia buço-facial de 500 pacientes com idades variando de 2 a 13 anos de ambos os sexos e portadores de problemas respiratórios. Foram realizados a anamnese, o exame clínico e o exame radiográfico, constituído de radiografias lateral e occiptomental, utilizadas para a avaliação do ouvido, do nariz e da garganta. Verificou que 90% da amostra era constituída de pacientes respiradores bucais, que dois terços apresentavam obstrução nasal por adenóides e um terço da amostra possuía rinite alérgica e desvio de septo. Constatou ainda, que grande parte das crianças portadoras de padrão esquelético de Classe II possuíam lábios incompetentes, associados às contrações consideráveis dos músculos peribucais e mentoniano, durante a deglutição, atribuindo a desarmonia esquelética verificada ao padrão anormal do comportamento muscular. Em crianças portadoras de maloclusão de Classe I de Angle, a alteração do padrão de contração dos músculos peribucais poderia ser o principal fator causador do mal relacionamento incisal, resultando em sobressaliência, redução da sobremordida ou ambos e projeção lingual associada à contração labial.

LINDER-ARONSON & BACKSTRÖM, em 1960, realizaram um estudo no qual comparavam as oclusões dentárias e as dimensões faciais dos pacientes respiradores nasais e bucais, avaliando a possível influência da adenóide nas dimensões da face e do palato e na resistência nasal à respiração. A amostra foi constituída de 1074 crianças, cuja idade média era de

10 anos. Foram selecionadas 115 crianças e divididas em 4 grupos: respiradores bucais em virtude das obstruções nasais; respiradores bucais habituais; respiradores nasais e um outro grupo formado por crianças que apresentavam face adenoideana, porém eram respiradores nasais. Os registros foram obtidos em telerradiografias de perfil, fotografias frontais e modelos de gesso. A classificação do modo respiratório bucal ou nasal foi realizada por um exame extrabucal do selamento labial e por um espelho colocado, alternadamente, em frente do nariz e da boca. Em uma avaliação mais objetiva, os autores realizaram o teste de resistência nasal à respiração, proposto por ASCHAN *et al.* (1956 *apud* LINDER-ARONSON & BACKSTRÖM, 1960). Esse método consiste em registrar simultaneamente o fluxo de ar e o gradiente de pressão entre nasofaringe e faringe. Dentre as conclusões a que chegaram, destacam-se: indivíduos que apresentavam face longa, estreita e palato profundo demonstraram resistência nasal maior, quando comparados aos indivíduos com face curta, larga e palato normal; não constataram relação direta entre respiração bucal e tipo de maloclusão; nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos no que se refere a sobremordida, inclinação dos incisivos superiores, largura do arco dental, comprimento do lábio superior e mordidas cruzadas.

BURSTONE (1967) enfatizou a importância de se considerar a posição labial no plano de tratamento ortodôntico e, descreveu as posições de repouso, com e sem contato labial, em dois grupos distintos: oclusão normal e maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle. A posição de repouso sem contato labial, teoricamente, representaria um estado no qual não haveria contração da musculatura labial. A posição de repouso com contato labial necessitaria de uma mínima contração muscular em pacientes com oclusão normal. Verticalmente, observou que durante o relaxamento dos lábios, havia, normalmente, um distanciamento entre eles a que denominou de espaço interlabial. Afirmou, o autor, que muitos fatores poderiam determinar a variação desse espaço, tais como as diferenças de comprimento de um dos lábios ou de ambos, ou uma significativa variação entre a altura esquelética da região anterior da face. A espessura labial deveria ser, segundo ele, um dos fatores

determinantes da posição dos lábios no plano horizontal, pois influenciaria na quantidade de protrusão e retrusão.

SUBTELNY, em 1970, com o auxílio das cinerradiografias, avaliou a atividade dos músculos buco-faciais em indivíduos portadores de oclusão normal e maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, mordida aberta anterior e maxilas subdesenvolvidas. Verificou que havia uma forte correlação entre a forma dos arcos dentais e a função dos músculos buco-faciais. Portanto, a função muscular anormal não deveria ser corrigida antes da alteração das formas dos arcos dentais, e que o padrão de contração muscular poderia ser alterado, favoravelmente, após o término do tratamento ortodôntico.

HARVOLD *et al.* (1973) realizaram um estudo com o objetivo de testar duas hipóteses: A primeira era verificar se a alteração no tônus dos músculos elevadores da mandíbula alteraria a relação entre a maxila e a mandíbula, e a segunda a de verificar se a falta de contato da língua com os dentes poderia provocar alterações na forma da língua e das arcadas dentárias. Fizeram o estudo utilizando 18 macacos *Rhesus sp.*, com uma idade média de 2 anos e 3 meses de idade, divididos em grupo experimental e grupo controle. Radiografias e modelos de estudo foram obtidos de todos os animais com intervalos de 3 meses. Os animais do grupo experimental receberam implantes metálicos, bilateralmente, na maxila e na mandíbula, além de pequenos botões nas narinas, para reduzir a passagem de ar. Assim, esses animais desenvolveram respiração bucal adicional. Após 3 meses, as narinas foram bloqueadas totalmente com silicone fixado no septo nasal. As mensurações foram feitas no início da pesquisa e a cada 3 meses, e a medida linear da borda infra-orbital à sínfise mandibular, foi selecionada nos cefalogramas laterais como indicadora da altura facial. A medida da borda infra-orbital ao contorno do palato duro foi registrada como altura facial superior, a fim de diferenciar as posições da maxila daquelas ocorridas no processo alveolar. O comprimento mandibular foi medido do côndilo à sínfise mandibular. Nas radiografias oblíquas de 45° eram medidos o ângulo goníaco e a distância entre os implantes na mandíbula. Nos modelos de estudo, os autores mediram

a largura do arco mandibular entre os caninos e os primeiros molares; e o comprimento (medido de uma linha tangente à superfície vestibular dos incisivos centrais até a linha que conecta as fossas centrais dos primeiros molares). Após 15 meses, os resultados mostraram que todos os animais do grupo experimental se tornaram respiradores bucais, mas com padrões diferentes. Alguns mantiveram a boca fechada durante a respiração, enquanto outros mantiveram a boca levemente aberta, aumentando a abertura a cada respiração. Na análise cefalométrica, observou-se que a altura facial e o ângulo goníaco tinham valor maior nos animais do grupo experimental. Os autores concluíram que isso ocorrera em consequência do posicionamento mais inferior da mandíbula, associado à respiração bucal. Além dessas observações, o grupo experimental apresentou alterações na morfologia da língua e a distância intercaninos foi menor na maxila e na mandíbula, nos animais do grupo experimental, quando comparados com os animais do grupo controle. Desta forma, os autores concluíram que as duas hipóteses testadas não podem ser rejeitadas.

SUBTELNY & SUBTELNY (1973) estudaram pacientes que foram submetidos à terapia miofuncional e constataram que os padrões musculares básicos persistiram apesar da terapia empregada. Após a realização das correções ortodônticas, cineradiografias foram novamente obtidas com a finalidade de determinar as mudanças funcionais ocorridas. Constataram que as funções exageradas dos tecidos moles foram reduzidas ou eliminadas. Com base em seus experimentos, os autores passaram a não recomendar o início de qualquer terapia miofuncional antes da correção ortodôntica. Assim, a terapia só poderia ser possível, quando a oclusão estivesse ajustada e se os problemas miofuncionais ainda persistissem. Nos casos em que as alterações nas formas dos arcos dentais se fizessem necessárias com o auxílio de procedimentos ortodônticos ou cirúrgicos, dever-se-ia observar se estas alterações necessárias estariam dentro das limitações anatômicas e fisiológicas do paciente. Apenas desta forma, ocorreriam ajustes estáveis na oclusão com favorável adaptação dos músculos bucofaciais.

QUICK & GUNDLACH (1978) analisaram, cefalometricamente, a morfologia craniofacial associada a problemas nasorespiratórios em pacientes que apresentavam formas faciais opostas, contrastantes. Foram selecionados 155 pacientes com idades variado de 7 a 29 anos e estes divididos em dois grupos: 1- formado por indivíduos com um elevado ângulo do plano mandibular com o plano horizontal de Frankfurt ( $38^\circ$  ou  $>$ ) com média de  $32^\circ$ ; 2- formado por indivíduos com um baixo ângulo do plano mandibular com o plano horizontal de Frankfurt ( $26^\circ$  ou  $<$ ) com média de  $19^\circ$ . A obstrução nasorespiratória foi encontrada em 63% dos indivíduos com face longa e em 23% dos indivíduos com face curta. Já a análise cefalométrica apresentou a cavidade nasofaringeana como sendo menor nos indivíduos com a face longa, portanto, uma hipertrofia moderada da adenóide poderia causar sintomas marcantes de obstrução das vias aéreas superiores nesses indivíduos. De acordo com os autores, arco superior atrésico, nasofaringe estreita e espaço nasal deficiente, associados a um padrão de crescimento desfavorável, levam ao desenvolvimento de uma face adenoideana.

LINDER-ARONSON, 1974, 1979; LINDER-ARONSON *et al.*, 1986; LINDER-ARONSON *et al.*, 1993, em avaliações realizadas com telerradiografias de perfil, verificaram alterações da morfologia facial e da oclusão dentária em indivíduos respiradores bucais e portadores de adenóides hipertróficas, os quais, posteriormente, foram submetidos à adenoidectomia e comparados a um grupo de controle com indivíduos semelhantes ao do primeiro grupo quanto ao gênero e idade. Após a realização da adenoidectomia, observaram uma normalização da inclinação do plano mandibular e da altura facial anterior, vestibularização dos incisivos superiores e inferiores e o estabelecimento de um crescimento mandibular mais horizontal. A hipótese de que a respiração bucal pode afetar tanto a morfologia facial quanto a oclusão dentária é sustentada pelos resultados obtidos.

VIG *et al.*, 1981, avaliaram o fluxo aéreo nasal em indivíduos adultos, cujo agrupamento fora determinado, levando-se em consideração três critérios morfológicos: incompetência labial; altura facial e normalidade, em relação à

competência labial e à altura facial. A mensuração da pressão nasal foi realizada por dois cateteres, sendo o primeiro adaptado na nasofaringe e o segundo, em uma máscara nasal. A mensuração do fluxo nasal foi realizada por um pneumotacógrafo conectado a esta máscara nasal. Os resultados obtidos da avaliação do fluxo aéreo nasal, nos grupos, não foram significativamente diferentes. Os pesquisadores concluíram que a determinação subjetiva da respiração bucal, baseada apenas na postura labial não seria válida, do mesmo modo que lábios incompetentes não seriam sinônimo de respiração bucal.

Em 1981, McNAMARA analisou a influência da respiração no crescimento craniofacial. Em quatro casos clínicos, avaliou os componentes esqueléticos e dentários em relação à obstrução das vias aéreas superiores e algumas modificações significativas do padrão de crescimento facial. Afirmou que esses casos clínicos ilustrariam bem o relacionamento entre a obstrução nasal e o crescimento desarmônico.

TOMER & HARVOLD, em 1982, com a finalidade de observar as possíveis alterações nos músculos bucofaciais e na direção de crescimento da mandíbula, realizaram um estudo longitudinal por um período de três anos, em 16 macacos *Rhesus* sp. induzidos à respiração bucal, na faixa etária entre 2 e 3 anos de idade. Metade da amostra fez parte do experimento e a outra metade constituiu o grupo de controle. Foram colocados pinos de aço, no lado esquerdo da mandíbula dos referidos macacos para serem usados como marcadores em estudos radiográficos, além de tampões de silicone suturados em cada narina. A direção do crescimento mandibular pôde ser estudada utilizando-se radiografias cefalométricas. Os resultados revelaram que o ramo mandibular sofrera um gradual remodelamento na sua borda posterior, mas que a sua forma e a sua inclinação normal com relação ao crânio permaneceram constantes, demonstrando que as atividades dos músculos mastigatórios não seriam alteradas pela respiração bucal induzida. Concluíram que a influência dos músculos mastigatórios na mandíbula não foi alterada significativamente em função da respiração bucal. O ramo mandibular com os

músculos mastigadores, e o mento com os músculos supra-hióideos e bucofaciais representariam, segundo eles, dois sistemas relativamente independentes.

BRESOLIN *et al.*, em 1983, avaliaram, em análises cefalométricas e no exame clínico intrabucal, as possíveis alterações do desenvolvimento dentofacial em 45 crianças com idades que variavam de 6 a 12 anos. Trinta crianças eram portadoras de rinite alérgica e respiradoras bucais e 15 crianças portadoras de modo respiratório nasal. Os resultados mostraram que a altura facial ântero-superior e a altura facial total foram significativamente maiores nos respiradores bucais. As relações angulares da linha sela-násio, planos oclusal e palatal ao plano mandibular, quanto ao ângulo goníaco, apresentaram valores mais elevados nos respiradores bucais. Foram encontradas outras características comuns aos respiradores bucais tais como: maxila e mandíbula mais retrognatas, palato mais alto e profundo, sobressaliência acentuada, distância intermolar menor e alta prevalência de mordida cruzada.

CHENG *et al.* (1988) avaliaram a morfologia craniofacial e o padrão oclusal em 71 indivíduos de ambos os sexos, com obstrução nasal e idade média de 11,1 anos, que foram comparados à um grupo de controle. Os registros obtidos, a partir de cefalogramas laterais da cabeça e dos modelos de gesso, demonstraram que o grupo com obstrução nasal apresentou espaço nasofaríngeo significativamente menor; maior altura da nasofaringe; características craniofaciais verticais mais longas e transversais mais estreitas; maior grau de apinhamento dentário; dentes anteriores com maior inclinação lingual e alta incidência de mordidas cruzadas, anterior e posterior, em relação ao grupo controle. Observaram, ainda, que indivíduos respiradores bucais mais jovens apresentaram apenas suaves alterações das características oclusais e da morfologia craniofacial e, por esta razão, torna-se necessária uma abordagem multidisciplinar da obstrução nasal que envolva otorrinolaringologistas e ortodontistas.

HARTGERINK & VIG, em 1989, com a finalidade de avaliar a altura facial anterior, a posição dos lábios e a resistência nasal, realizaram um estudo

com 38 pacientes submetidos à expansão rápida da maxila e 24 pacientes pertencentes a um grupo controle, com idades entre 8 a 14 anos. A resistência nasal foi medida pelo SNORT (técnica respirométrica simultânea nasal e oral). Foram obtidas, também, telerradiografias em norma lateral. Segundo os resultados, não houve correlação significativa entre a altura do terço inferior da face e a resistência nasal, apesar da altura do terço inferior da face ter sido maior no grupo com lábios entreabertos. Não encontraram correlação significativa entre a postura dos lábios e a resistência nasal, apesar da postura labial ter sido relacionada com o modo respiratório. Constataram que não houve, também, correlação significativa entre o percentual de nasalidade e a altura do terço inferior da face. Além disso, não encontraram correlação entre a quantidade de expansão e de alterações na resistência nasal.

BEHLFELT *et al.* (1989) e BEHLFELT (1990), avaliaram o efeito das tonsilas hipertróficas e da amigdalectomia na morfologia dentofacial e nas posições da cabeça, da língua e do osso hióide no modo respiratório. Durante o estudo, algumas crianças, portadoras de tonsilas hipertróficas, submeteram-se à amigdalectomia e as demais permaneceram sem tratamento. As avaliações feitas entre os grupos levaram em consideração a anamnese, os registros clínicos e as mensurações em modelos de gesso e telerradiografias de perfil. Os resultados mostraram que crianças com tonsilas hipertróficas apresentaram incisivos inferiores em língua-versão; incisivos superiores em vestibulo-versão; sobremordida reduzida e sobressaliência aumentada; alta incidência de mordidas cruzadas; retrognatia; terço inferior da face aumentado e mordida aberta esquelética. Apresentavam, ainda, uma posição mais baixa do osso hióide, a língua posicionada mais ântero-inferiormente e uma maior profundidade da orofaringe. Concluíram, assim, que o fator responsável por essas disfunções seria a obstrução da orofaringe, provocada pela hipertrofia amigdaliana.

GROSS *et al.*, em 1990, estudaram o relacionamento entre as anomalias dentofaciais e os comportamentos musculares em crianças com idade média de 8,4 anos, portadoras de maloclusão Classe I de Angle. Mensurações foram

feitas nas arcadas dentárias e na morfologia facial. O controle da musculatura bucal foi realizado pelo método de Fletcher, no qual o indivíduo é solicitado a emitir uma série de sílabas em uma seqüência rápida. Na emissão dos monossílabos, avaliou-se os movimentos rápidos e repetitivos dos lábios. Com a emissão dos dissílabos e trissílabos, avaliou-se a coordenação dos lábios e da língua. Os dados obtidos revelaram que a falta de selamento labial estava associada com um arco maxilar estreito e com a altura facial aumentada. Os resultados aumentaram a discussão sobre a importância da correção dos comportamentos musculares bucais alterados durante a intervenção ortodôntica. Os autores ressaltaram que o redirecionamento das pressões linguais sobre as estruturas apropriadas, provavelmente, aumentaria as respostas de um tratamento ortodôntico e eliminaria uma das fontes potenciais de resistência das forças corretivas, exercidas pela aparelhagem ortodôntica fixa.

PACHECO, em 1996, analisou os efeitos da respiração bucal sobre o complexo dentofacial nos diferentes tipos de padrão facial, e os métodos de diagnóstico rotineiramente utilizados. Dentre as conclusões, destacou: incisivos superiores vestibularizados; incisivos inferiores lingualizados; maxila mais estreita; palato profundo; ângulo goníaco mais obtuso; lábio superior incompetente; lábio inferior hipotônico e hipertrófico. Os respiradores bucais com padrão braquicéfalo apresentaram menos alterações no complexo dentofacial, quando comparados aos respiradores bucais com padrão dolicocefalo. O exame clínico e a radiografia lateral da cabeça seriam, segundo o autor, os métodos mais recomendados para a avaliação do modo respiratório.

FUJIKI (1999) avaliou a influência da hipertrofia adenoideana no desenvolvimento e crescimento craniofacial. Concluiu que há uma relação entre a função nasorespiratória, o crescimento e o desenvolvimento craniofacial, além de ausência de selamento labial; posicionamento mais inferior e anterior da língua; rotação horária do plano mandibular e plano oclusal; ângulo SNB diminuído; aumento da altura do palato duro; maior

tendência para mordida cruzada posterior; maior incidência de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle; maior inclinação lingual dos incisivos inferiores; sobressaliência aumentada e extrusão dos dentes posteriores. Essas foram as características detectadas nos indivíduos com adenóide hipertrófica. Após adenoidectomia a recuperação e a manutenção da respiração nasal, haveria uma tendência dessas alterações dentofaciais se autocorrigirem.

WAGNITZ (2000) avaliou o grau de confiabilidade do diagnóstico clínico do respirador bucal em 96 crianças, brasileiras, leucodermas, com idades entre 6 e 8 anos, portadoras de oclusão normal ou maloclusão de Classe I de Angle e não submetidas a tratamento ortodôntico de qualquer natureza. Para tanto, foi idealizado um questionário dirigido aos pais, com quesitos relativos ao histórico médico e à identificação, quando em casa, do modo respiratório. As crianças foram também submetidas a um exame clínico de rotina, extra e intrabucal, e a um exame funcional para avaliar o selamento labial. O autor concluiu, por conseguinte, que o diagnóstico clínico do respirador bucal pode ser adotado rotineiramente, sem restrições, quando houver concordância entre as informações advindas da anamnese e do exame funcional. Quando houver discordância entre os dados coletados, os mesmos devem ser interpretados com o devido cuidado, pois podem induzir a resultados erráticos e, portanto, o diagnóstico não deverá ser considerado conclusivo.

JORGE (2001) avaliou as características funcionais de pacientes portadores de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, utilizando a rinomanometria anterior ativa em 30 indivíduos brasileiros, leucodermas, dos sexos masculino e feminino, na faixa etária de 14 anos e 6 meses a 25 anos e 7 meses, com dentição permanente, que não tinham se submetido ao tratamento ortodôntico. Após a interpretação da análise estatística e dos resultados obtidos concluiu que: a resistência nasal total estava acima dos valores considerados normais em 76,66% dos pacientes; a resistência nasal variou conforme as condições climáticas, fisiológicas e anatômicas; as grandes variações dos valores da resistência nasal unilateral interferiram nos valores da resistência nasal total.

### 2.3 Avaliações das forças exercidas pelos tecidos moles sobre as estruturas dentais adjacentes (transdutores de pressão).

WINDERS (1956) avaliou a força exercida pela língua e pelos lábios, sobre as superfícies lingual e vestibular dos dentes, com transdutores de pressão. Observou um desequilíbrio entre as forças vestibulares e linguais atuando sobre os dentes. Dois anos após, o autor utilizou a mesma metodologia para avaliar os músculos da região peribucal e da língua, durante o estado de repouso e de deglutição, em indivíduos portadores de oclusão clinicamente normal, maloclusões de Classe II, divisão 1 de Angle, Classe II de Angle com mordida aberta anterior e Classe III de Angle. Concluiu que: a porção anterior da língua tocava a superfície lingual dos incisivos superiores durante a deglutição; durante as funções bucais, a língua exercia uma força de intensidade muito maior sobre os dentes, quando comparadas às forças da musculatura peribucal no sentido oposto; verificou a inexistência da contração muscular da região bucal e labial, durante a deglutição, em indivíduos com oclusão normal.

KYDD, em 1957, utilizou transdutores de pressão para determinar as forças máximas exercidas pelos tecidos peribucais e pela língua sobre os processos alveolares da maxila e da mandíbula, em indivíduos portadores de maloclusões de Classe I de Angle e Classe II, divisão 2 de Angle. Concluiu que a pressão exercida pela língua seria duas vezes maior que a pressão exercida pelos lábios sobre os dentes.

Também utilizando-se da mesma metodologia, ABRAMS, em 1963, realizou um estudo dos músculos dos lábios, das bochechas e da língua relacionados às suas variabilidades anatômicas, padrões funcionais e influências nas posições dos dentes. Concluiu que, se as posições dos dentes fossem controladas pelas forças musculares, como afirmavam alguns clínicos, a tentativa de se alterar a forma do arco dentário por meios artificiais provavelmente fracassaria, porque os músculos recolocariam os dentes no

ponto original de equilíbrio. Salientou que os dentes representariam o ponto de equilíbrio entre as forças musculares, e que as irregularidades de posicionamento dos dentes deveu-se em parte, às combinações desarmônicas das forças musculares.

PROFFIT *et al.*, em 1964, utilizaram transdutores de pressão com a finalidade de avaliar as pressões dos lábios e da língua exercidas sobre os dentes, durante a deglutição, em indivíduos adultos jovens, portadores de oclusão normal. Encontraram grandes diferenças entre as pressões máximas exercidas em cada região da cavidade bucal, sugerindo cautela na interpretação dos dados obtidos com auxílio de transdutores de pressão na avaliação da função muscular. Verificaram que, durante a deglutição, a pressão da língua ocorria, simultaneamente, em ambas as regiões dos incisivos e dos molares.

GOLD & PICTON (1964, 1968), utilizando-se do mesmo equipamento, compararam o comportamento dos músculos peribucais durante a deglutição e a emissão do fonema “ême”, em indivíduos portadores de oclusão normal, maloclusões Classe II, divisões 1 e 2 e de Classe III de Angle. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas apenas no grupo de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle. Verificaram que esse grupo diferiu em relação aos outros graças aos esforços musculares necessários para a obtenção do selamento labial, sendo uma maneira de compensar as discrepâncias esqueléticas que geralmente são encontradas.

Em 1965, LEAR *et al.* fizeram uso de transdutores de pressão instalados estrategicamente nas superfícies vestibulares e linguais de alguns dentes para verificar as pressões exercidas pelos lábios, língua e bochechas. Quando analisados os resultados obtidos, concluíram que: o contato muscular nem sempre apresentava uma resposta uniforme com o uso de transdutores de pressão; o sistema de captação de pressão muscular, utilizando-se esses dispositivos, seria impróprio para esse tipo de estudo, porque a leitura da pressão poderia ser afetada pela área de contato entre o epitélio bucal e a plataforma do transdutor.

JACOBS & BRODIE, em 1966, analisaram as forças exercidas pelos músculos peribucais, com transdutores de pressão instalados sobre as superfícies vestibulares dos primeiros pré-molares superiores e inferiores, em indivíduos portadores de maloclusão e de oclusão normal. Concluíram que a intensidade das forças de contração, por unidade de tempo, para ambos os maxilares, apresentou-se maior que as das forças exercidas sobre os dentes durante o período de repouso; as forças vestibulares maxilares, observadas durante a contração muscular e na posição de repouso, apresentaram valores maiores que as forças vestibulares mandibulares.

Também utilizando-se desse método, McNULTY *et al.* (1968), estudaram a pressão exercida pelo lábio de acordo com as alterações na posição dos incisivos superiores, em um período de duas semanas durante o estado de repouso, deglutição, mastigação e emissão de fonemas. Em alguns indivíduos com os incisivos superiores posicionados mais protrusivamente, observou-se um aumento inicial da média das forças exercidas pelo lábio superior e, posteriormente, um retorno aos valores originais no intervalo de uma semana. Os demais indivíduos não apresentaram tal padrão de comportamento muscular. Conclusões definitivas não foram obtidas porque, durante os repetidos testes, os valores das forças exercidas pelo lábio superior apresentaram variações no mesmo indivíduo e distintas diferenças entre os indivíduos, conforme a função bucal estudada.

LEAR & MOORREES (1969), da mesma forma, estudaram as pressões bucolinguais aplicadas contra os dentes, em indivíduos portadores de oclusão normal, durante um período de 24 horas. Foram realizados os seguintes testes: durante o estado de repouso, emissão de fonemas, mastigação de alimentos de consistência fibrosa e deglutição de líquidos. Ao observar a região de pré-molares, encontraram que na maioria dos indivíduos, as pressões linguais atuaram com maior intensidade sobre os dentes que as pressões no sentido oposto.

LUFFINGHAM, em 1969, empregou transdutores de pressão para avaliar as pressões exercidas sobre os dentes pelas bochechas e lábios

durante o estado de repouso, a deglutição e a emissão do fonema “ême”. A amostra foi dividida em três grupos distintos: sobressaliência de 2 a 4 mm, sobressaliência de 4 a 5 mm ou mais e sobressaliência de 1 mm ou menos. Não foram observadas diferenças de pressão entre os grupos durante a deglutição. A pressão dos tecidos moles sobre as superfícies vestibulares, nas regiões dos primeiros molares, durante o estado de repouso, apresentou-se maior no grupo de sobressaliência normal e mínimo no grupo de sobressaliência reduzida. Foram encontradas diferenças significativas na região dos incisivos superiores, durante a emissão do fonema “ême”. O autor verificou que havia uma associação entre a quantidade de sobressaliência e a pressão dos tecidos moles.

POSEN (1972; 1976), utilizou-se, nos dois trabalhos, de um instrumento por ele idealizado, denominado “Pommoter”, para medir a máxima tonicidade dos lábios e a pressão máxima produzida pela língua. A amostra estava constituída pelos grupos: oclusão normal e maloclusões de Classe I de Angle, Classe I de Angle associada à protrusão dentoalveolar bimaxilar e Classe II, divisão 1 e 2 de Angle. Não houve diferença significativa das pressões máximas exercidas pelos lábios contra os dentes nos indivíduos portadores de oclusão normal. Observou que, para ambos os grupos, as pressões máximas exercidas pela língua aumentavam de intensidade com o decorrer da idade para ambos os grupos. Concluiu, ainda, que a influência da língua, em relação ao posicionamento dos dentes, era mínima e que os lábios possuíam grande influência na posição destes dentes no sentido ântero-posterior.

PROFFIT (1975) também utilizou transdutores de pressão para registrar a pressão muscular exercida pelos lábios e pela língua contra os arcos dentais em jovens aborígenes australianos. As avaliações das pressões foram realizadas durante o estado de repouso e durante a deglutição de água e de saliva, falando inglês e a língua nativa. Após comparar os resultados desse estudo com os dados obtidos de um grupo de indivíduos brancos norte-americanos com idades similares, concluiu: durante o estado de repouso, as pressões produzidas pela língua, eram mais altas nos indivíduos norte-

americanos, no entanto, as pressões produzidas pelos lábios se equivaleram nos dois grupos; as pressões produzidas durante a deglutição de água foram muito similares em ambos os grupos; durante a deglutição de saliva, a pressão lingual foi menor nos aborígenes, quando comparados aos indivíduos americanos; os aborígenes não possuíam o lábio superior essencialmente ativo durante a deglutição.

SHELLHART *et al.*, em 1997, realizaram um estudo para avaliar as mudanças de pressão dos lábios em decorrência da expansão simulada do arco dental por um período de seis meses. Inicialmente os registros de pressão foram obtidos semanalmente e depois mensalmente por um período de seis meses. Quando analisados os resultados obtidos, os autores observaram que as pressões exercidas pelos lábios aumentaram significativamente quando a expansão do arco dental fora simulada e, posteriormente, retornaram ao nível original, concluindo, assim, que os lábios se adaptaram à expansão simulada do arco dental.

#### **2.4 Utilização de eletromiografia nas avaliações funcionais**

A grande variabilidade dos resultados encontrados com o uso dos conversores de pressão e as dificuldades em interpretá-los, assim como a utilização de métodos empíricos de diagnóstico, provocaram questionamentos na comunidade científica, estimulando os pesquisadores da época a buscarem metodologias alternativas. Apesar de não ser um método muito recente - o primeiro pesquisador a relatar a detecção de sinais elétricos produzidos voluntariamente pelo ser humano foi DU-BOIS-REYMOND, em 1849 (*apud* BASMAJIAN & De LUCA, 1985). - a eletromiografia de superfície começou a ser utilizada para a investigação de problemas ortodônticos e na fisiologia da região temporomandibular no final da década de quarenta (BASMAJIAN & De LUCA, 1985).

Basicamente, a eletromiografia é o estudo da atividade da unidade motora, também denominada unidade funcional dos músculos estriados. Esta é composta de uma célula nervosa, cujo corpo está localizado na medula espinhal, de uma fibra nervosa (axônio) e das fibras musculares inervadas pelas terminações nervosas do nervo motor (BASMAJIAN & De LUCA, 1985; PORTNEY, 1993; BERNE & LEVY, 2000). Os potenciais elétricos existem nas membranas de, praticamente, todas as células do corpo humano, e algumas células, como os neurônios e fibras musculares, são excitáveis, isto é, capazes de desencadear impulsos eletroquímicos e, em alguns casos, usarem esses impulsos para a transmissão de sinais ao longo de suas membranas (GUYTON, 1992). Qualquer fator que subitamente aumente a permeabilidade da membrana ao sódio é capaz de determinar uma seqüência de alterações rápidas no potencial de membrana que duram uma fração de segundo, seguida imediatamente de um retorno do potencial da membrana ao seu estado de repouso. Essa seqüência de alterações no potencial de membrana é denominada de potencial de ação (GUYTON, 1992). Cada vez que um potencial de ação percorre fibras musculares, uma pequena porção da corrente elétrica se espalha através do músculo atingindo a pele. Quando colocados dois eletrodos sobre a pele, dispostos proximamente ao longo da fibra muscular, cada um deles recebe a onda de eletricidade em rápida sucessão, o que resulta na produção de picos difásicos. O eletromiógrafo faz o registro na forma de sinais eletromiográficos, dos potenciais da corrente elétrica gerada na contração muscular das inúmeras unidades motoras adjacentes à área de captação dos eletrodos (BASMAJIAN & De LUCA, 1985).

Eletrodos conduzem a corrente elétrica do músculo para o eletromiógrafo, sendo esse um amplificador que aumenta a voltagem da corrente, possibilitando sua mensuração e seu registro (HIRSCHBERG & ABRAMSON, 1950).

MOYERS, em 1949, foi o pioneiro no uso da eletromiografia como método de estudo da função dos músculos bucofaciais. Avaliou o padrão de contração e a atividade dos músculos temporal, masseter, pterigoideos, supra-

hioideos e mentoniano em indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle e comparou-os com um grupo cujos indivíduos eram portadores de oclusão normal. Dentre as conclusões observadas destacaram-se: o grupo que apresentava maloclusão teve sua função recuperada após o tratamento ortodôntico; no grupo de indivíduos portadores de retrusão mandibular e protusão maxilar não foram verificadas alterações significativas na função dos músculos mastigatórios, após o tratamento ortodôntico; o restabelecimento muscular normal em determinadas maloclusões depende da terapia aplicada; desvios inerentes da normalidade de contração muscular pode ser considerado como um fator etiológico da maloclusão Classe II divisão 1 de Angle.

Baseado em estudos eletromiográficos dos músculos bucofaciais em humanos, incluindo os músculos mastigatórios em condições normais e patológicas, PRUZSANSKY (1952) verificou que os padrões sinérgicos do comportamento muscular diferem em relação às anomalias de oclusão. Salientou, ainda, que a compreensão da fisiologia muscular é de grande importância, fornecendo bases científicas para a reabilitação de pacientes portadores de anomalias congênicas ou adquiridas.

TULLEY (1953) avaliou eletromiograficamente 40 indivíduos não tratados ortodonticamente e sem considerar a relação oclusal dos dentes. O estudo eletromiográfico dos músculos bucofaciais, dentre esses, o orbicular da boca (segmento superior e inferior) e o músculo masseter durante a função de mastigação e deglutição de saliva e líquidos. Observou que os indivíduos com deglutição normal apresentavam acentuada contração do músculo masseter e pouca atividade dos músculos peribucais.

Em 1956, SCHLOSSBERG estudou eletromiograficamente 10 indivíduos do sexo masculino com idades variando de 10 a 14 anos, sendo que cinco desses eram portadores de oclusão normal e os demais portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle. Utilizou eletrodos de superfície nos músculos supra-hioideos, mentoniano e orbicular da boca (segmento superior e inferior). A avaliação do comportamento da musculatura foi realizada em

posição de repouso e durante a emissão de uma série de vocábulos e, posteriormente estabeleceu diferenças nos eletromiogramas do grupo de indivíduos portadores de oclusão normal e o grupo de indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle. Os músculos supra-hioideos e mentoniano tiveram uma atividade maior nos indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle que naqueles da amostra de oclusão normal; a atividade do músculo mentoniano precedeu a atividade do músculo orbicular da boca em todos os casos de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle, enquanto que no grupo com oclusão normal, houve um alto grau de paralelismo qualitativo e quantitativo na atividade destes músculos.

FRANKS, em 1957, salientou a importância da eletromiografia na investigação da função muscular dentro de algumas especialidades da Odontologia, principalmente para a Ortodontia, devendo existir um profundo conhecimento das forças envolvidas nos movimentos funcionais da mandíbula com a finalidade de atingir a estabilidade de uma relação oclusal recentemente obtida.

Em 1958, GRABER relatou a importância da eletromiografia como método de estudo para a avaliação dos conceitos de hipotonicidade, hipertonicidade, hipertrofia, flácidez, hipoatividade, hiperatividade, e outros substantivos que são utilizados com a finalidade de qualificar e quantificar os tecidos moles que circundam os dentes e os ossos basais. Salientou a necessidade de se dar maior importância à pressão constante das forças musculares exercidas sobre os dentes, a qual é um fator determinante na posição dos dentes.

NIEBERG (1960) analisou, por meio de registros eletromiográficos e cefalométricos, o complexo muscular peribucal em crianças selecionadas ao acaso com idades que variaram entre 8 e 12 anos. O autor comparou os eletromiogramas com as diversas medidas obtidas dos cefalogramas, e concluiu que: pacientes em que o ângulo formado pela intersecção do prolongamento do longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular, denominado IMPA, fosse muito baixo ou muito alto, havia a predominância de

uma atividade mais acentuada no lábio inferior; pacientes com lábio superior mais longo apresentaram uma atividade maior do músculo orbicular segmento superior da boca; não encontrou correlação entre o comprimento do lábio e o grau de protusão dos incisivos superiores; muitas crianças mantinham a posição de repouso com os lábios separados, e nesta posição foi registrada pouca ou nenhuma atividade da musculatura peribucal. No entanto, quando os lábios entravam em contato, havia uma notável atividade muscular; ambos os segmentos do músculo orbicular da boca realizavam suas atividades separadas e independentes.

BARIL & MOYERS (1960), avaliaram eletromiograficamente os padrões de comportamento dos músculos bucinador, mentoniano, orbicular da boca e temporal, durante os movimentos de deglutição, leve contato dos dentes, oclusão forçada e sucção, em crianças portadoras de hábito ativo de sucção de dedos. Os indivíduos com deglutição atípica tiveram grande atividade dos músculos faciais. Os movimentos de sucção foram os que proporcionaram maiores deslocamentos de potenciais elétricos para o músculo bucinador, mentoniano e orbicular da boca. Diante dos resultados observados, os autores concluíram que os padrões anormais de comportamento mostraram-se estabelecidos em indivíduos com hábitos de sucção.

Em referência às aplicações da eletromiografia, RALSTON, em 1961, afirmou que os estudos da atividade elétrica dos músculos esqueléticos humanos proporcionam informações valiosas com relação ao tempo, duração e relações físicas da contração muscular, para o diagnóstico e prognóstico de doenças neuromusculares. Em vista das dificuldades encontradas tanto com a técnica como a interpretação dos eletromiogramas, considerou que tais estudos não serão de aplicabilidade extensiva no caso de músculos de importância na Odontologia.

Quando da pesquisa dos movimentos restritos de abertura e fechamento da boca, DEBIASE & COLANGELO, em 1964, fizeram observações do músculo orbicular, segmento superior e inferior da boca, utilizando eletrodos de superfície em indivíduos selecionados ao acaso. Verificaram que, para o

movimento de fechar a boca, estes músculos apresentaram uma diminuição de atividade elétrica, decorrente da elevação da mandíbula.

MARX (1965) realizou uma comparação eletromiográfica de indivíduos com lábios competentes e incompetentes. Os registros dos músculos orbicular da boca, segmento superior, e mentoniano foram realizados na posição habitual e de repouso. A posição de repouso foi conseguida estimulando o indivíduo a relaxar e nesta ocasião, os lábios poderiam estar separados. A posição habitual incluía toda e qualquer posição assumida com a finalidade de se obter o selamento labial. Os registros na posição de repouso dos músculos orbicular da boca, segmento superior e mentoniano, revelaram uma maior atividade em indivíduos com lábios incompetentes.

Ainda em 1965, QUIRCH, salientou a importância e a valiosa contribuição da eletromiografia como auxiliar na atividade clínica. Para a complementação do estudo neuromuscular do sistema mastigatório encontrou alterações de comportamento nos músculos mastigatórios de indivíduos portadores de maloclusões, durante a realização de alguns movimentos mandibulares, caracterizados por um aumento acentuado de suas atividades, quando comparados aos indivíduos com oclusão normal. Esse pesquisador afirmava que é imprescindível para a interpretação dos eletromiogramas a necessidade de um profundo conhecimento da dinâmica muscular e de um meticoloso estudo clínico do paciente. Sem uma prévia e detalhada observação clínica, o mesmo careceria de seriedade e validade científica.

MÖLLER (1966) analisou a atividade dos músculos mastigatório e orbicular da boca em repouso, deglutição, mastigação e oclusão forçada. Durante o repouso, encontrou uma fraca atividade muscular quando comparada com a mastigação e deglutição. A atividade do músculo orbicular da boca foi baixa durante a deglutição, aumentando de acordo com o grau de insuficiência dos lábios. Quando esta insuficiência era severa, a atividade dos lábios foi quase nula e a ativação antecipada do músculo milohióideo representaria uma ação compensatória da língua.

LUBKER & PARRIS (1970) avaliaram a atividade muscular e a pressão exercida pelo músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, em 18 indivíduos que apresentavam uma boa dicção. Para este estudo os autores associaram transdutores de pressão à eletromiografia e os movimentos selecionados foram a emissão dos fonemas “pê” e “bê”. As diferenças não foram estatisticamente significativas para as pressões musculares exercidas sobre as superfícies dentárias e para as atividades elétricas dos músculos faciais durante a emissão dos dois fonemas. Concluíram que os fonemas “pê” e “bê” parecem requisitar a mesma força labial para a sua emissão.

Para verificar o comportamento dos músculos mentoniano e orbicular da boca, segmento superior e inferior, em indivíduos na faixa etária de 17 e 20 anos e portadores de oclusão normal e maloclusão associada à interposição lingual, JACOB *et al.* (1971) realizaram a análise eletromiográfica utilizando eletrodos de agulha para a obtenção das atividades elétricas musculares. Os pacientes foram examinados com a mandíbula em repouso, e durante a deglutição, levando-se em consideração a amplitude, duração e frequência dos movimentos. Houve uma significativa diferença na atividade elétrica dos músculos, acima citados, quanto à amplitude e frequência entre os grupos examinados. A atividade destes músculos no grupo de indivíduos com maloclusão foi maior durante a deglutição quando comparado ao grupo de indivíduos portadores de oclusão dentária normal.

No mesmo ano, CADENAT *et al.* (1971) realizaram as análises eletromiográficas do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, em dois grupos de indivíduos portadores de diferentes tipos de maloclusões, crianças e adultos com oclusão clinicamente normal e crianças com protusão maxilar. Observaram que, no grupo de adultos com oclusão clinicamente normal, há uma predominância do lábio inferior no equilíbrio dos incisivos superiores, e que os incisivos inferiores estão submetidos às pressões do segmento inferior do músculo orbicular da boca, externamente e pela língua, internamente.

AHLGREN *et al.* (1973), num estudo eletromiográfico, compararam a atividade desenvolvida pelos músculos masseter, orbicular da boca, temporal anterior e posterior em 15 crianças com oclusão normal e em outro grupo, também formado por 15 crianças portadoras de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle, cujas idades variavam entre 9 e 13 anos. A detecção de atividade eletromiográfica foi avaliada na posição de repouso e durante os movimentos de mastigação e deglutição. Nenhuma diferença na atividade muscular foi encontrada entre os dois grupos na posição de repouso. Crianças com maloclusão tiveram uma tendência à desenvolver menor atividade eletromiográfica durante a mastigação que crianças com oclusão normal. No músculo orbicular da boca a atividade, independente do tipo de oclusão, foi maior durante a fase de abertura da boca que durante a fase final do ciclo de mastigação. As crianças com maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle apresentaram menor atividade eletromiográfica durante a deglutição nos músculos temporal anterior e masseter em relação ao grupo com oclusão normal. Nos indivíduos portadores de maloclusão a duração da atividade durante a deglutição era mais longa na parte posterior do músculo temporal que na porção anterior, enquanto que a relação inversa foi achada para indivíduos com oclusão normal.

Ao analisarem eletromiograficamente oito indivíduos adultos estudantes de música, ISLEY & BASMAJIAN (1973), utilizando-se de eletrodos de agulha examinaram entre outros, o músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior durante a execução de alguns movimentos. Na tarefa de soprar suavemente, observaram pouca atividade em todos os músculos, com exceção do segmento inferior do orbicular da boca. Com o aumento da intensidade deste movimento verificaram uma maior atividade do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior. Resultados semelhantes foram observados durante os movimentos suave e forçado de afastamento das comissuras labiais e de franzir os lábios.

No ano de 1975, GUSTAFSON & AHLGREN, estudaram por meio da eletromiografia e análise cefalométrica, os músculos mentoniano e orbicular da

boca, segmento superior em 20 crianças com maloclusão e divididos em dois grupos: 10 crianças portadoras de lábios competentes e 10 crianças portadoras de lábios incompetentes. O critério utilizado para a avaliação da incompetência labial baseou-se na observação da contração do músculo mentoniano no momento do selamento labial, ou seja, se houvesse uma contração significativa desse músculo estava caracterizada a incompetência labial. Na comparação dos resultados obtidos concluíram que crianças com incompetência labial tiveram um aumento na atividade muscular na região peribucal e, apresentavam a altura facial anterior inferior aumentada, o ângulo mandibular aumentado, uma inclinação acentuada do plano mandibular, a relação posterior dos maxilares normal e incisivos inferiores mais proclivados.

Também em 1975, KELMAN & GATEHOUSE realizaram testes eletromiográficos com eletrodos de superfície no músculo orbicular da boca, segmentos superior e inferior, em dois indivíduos adultos. Entre os resultados obtidos, concluíram que não há diferença significativa durante a emissão dos fonemas /pê/ e /bê/ para o lado direito e esquerdo deste músculo. Verificaram também uma maior atividade do segmento inferior do músculo orbicular da boca, em relação ao segmento superior.

Com a finalidade de avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos orbicular da boca, bucinador e genioglosso, VITTI *et al.* (1975) analisaram a influência destes músculos sobre a forma do arco dentário utilizando eletrodos bipolares de agulha. Em repouso, não encontraram nenhuma atividade elétrica naqueles músculos. Observaram que as pressões exercidas pela língua e musculatura peribucal sobre os dentes durante as atividades bucais normais, não foram maiores quando comparadas ao estado de repouso. No entanto, houveram alterações na atividade muscular na presença de hábitos bucais como a sucção do polegar, onde se observou um aumento na atividade muscular para os músculos orbicular da boca e genioglosso. Afirmam os autores que a forma típica do arco dental na região anterior, em indivíduos portadores de hábito de sucção, pode ser conseqüência de uma maior atividade do músculo genioglosso, quando comparado ao orbicular da boca.

Em 1977, ESSENFELDER & VITTI, avaliaram eletromiograficamente o músculo orbicular da boca segmento superior e inferior de 19 indivíduos com idades que variavam de 10 e 15 anos, portadores de oclusão normal. O músculo orbicular da boca foi analisado em repouso e durante a realização de vários movimentos, como soprar com as bochechas flácidas, soprar com as bochechas distendidas, sucção livre, sucção através de um canudo de pequeno diâmetro, assobiar, beijar, compressão recíproca dos lábios, compressão dos lábios contra os dentes, afastamento das comissuras labiais, projeção dos lábios, sorrir espontaneamente, abertura máxima da boca, emissão dos fonemas "bê", "ême", "pê", "éfe" e "vê", mastigação de uma goma de mascar e deglutição de saliva. Estatisticamente, a seqüência de movimentos mais significativos referentes à atividade muscular da região medial do músculo orbicular da boca, segmento superior, foram projeção dos lábios, beijar, compressão recíproca dos lábios, assobiar, compressão dos lábios contra os dentes, emissão dos fonemas "pê", "ême", "bê", "vê", afastamento das comissuras labiais, mastigação e emissão do fonema "éfe". Os autores concluíram que dentre os movimentos estudados e relativos à diferença de atividade dos músculos orbicular superior e inferior em relação ao estado de repouso, projeção dos lábios, beijar, compressão recíproca dos lábios, assobiar e compressão dos lábios contra os dentes são os mais importantes. Ainda, os indivíduos com oclusão normal não apresentaram atividade elétrica significativa nas regiões mediais do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior quando executam o movimento de deglutir. Em abertura máxima da boca não foi verificada alteração do músculo orbicular da boca, segmento superior em relação ao estado de repouso. Os resultados obtidos neste estudo são elementos de comparação para a distinção entre a oclusão normal e os diversos tipos de malocclusão e serviriam de amostra de controle em futuros estudos referentes ao comportamento do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior.

PERKINS *et al.*, (1977) examinaram eletromiograficamente os músculos orbicular da boca, segmento superior e inferior, bucinador, constritor da faringe e masseter, em 14 indivíduos portadores de oclusão normal, com idades que

variavam entre 22 e 34 anos. Após várias atividades, concluíram: o músculo orbicular da boca, bucinador e o músculo constritor superior agem funcionalmente como uma unidade nos atos de deglutição, soprar, sugar, pronunciar vogais e tossir; as funções funcionais e anatômicas dos referidos músculos, que circundam a dentição, sugerem o potencial para uma força resultante a qual poderia ser investigada por seu possível envolvimento na manutenção do equilíbrio dos dentes; os músculos bucinador e orbicular da boca desempenham um papel importante no começo da deglutição por produzirem uma onda peristáltica de contração, originada na cavidade oral e passando pela faringe; a atividade do orbicular da boca e do bucinador era maior na deglutição de comida sólida, do que com comida fluida.

Com a finalidade de verificar possíveis diferenças na atividade muscular da língua e da mandíbula, LOWE & JOHNSTON, em 1979, estudaram eletromiograficamente os músculos genioglosso, masseter e orbicular da boca, em indivíduos portadores de oclusão normal e de mordida aberta anterior durante o movimento de abrir a boca. Não houve diferença significativa para o músculo masseter e orbicular da boca entre os dois grupos estudados.

SALES & VITTI, em 1979, analisaram a atividade eletromiográfica do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, em 10 pacientes cujas idades variavam de 11 a 14 anos, portadores de maloclusão Classe I de Angle e com apinhamento de incisivos em ambos os arcos dentários e submetidos à tratamento ortodôntico. A análise eletromiográfica foi realizada antes e após o tratamento ortodôntico e posteriormente os resultados foram comparados com um grupo portador de oclusão normal e concluíram que: existe diferença comportamental de atividade elétrica do músculo orbicular da boca segmento superior e inferior entre os indivíduos portadores de oclusão normal e aqueles portadores de maloclusão Classe I de Angle; a atividade do músculo orbicular, segmento superior e inferior, para as regiões lateral e medial, diminui após o alinhamento dos incisivos superiores e inferiores, em repouso e, nos demais movimentos estudados, ela tende a uma aproximação da atividade encontrada em indivíduos com oclusão clinicamente normal, independentes de exercícios

mioterápicos; o músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, funciona independentemente em suas regiões lateral e medial durante os vários movimentos estudados.

Em 1981, HARVOLD *et al.* realizaram um estudo em macacos *Rhesus* sp. com o objetivo de verificar possíveis alterações no comportamento dos músculos bucofaciais, na morfologia esquelética e na posição dos dentes, durante a respiração bucal induzida. Nos animais do grupo teste, implantes de metal foram instalados nos maxilares e no crânio e as cavidades nasais foram bloqueadas com silicone. Foram obtidos registros por meio de eletromiografia, radiografias cefalométricas e fotografias da face e da dentição durante um período de três anos, com intervalos de três meses e seis meses após a remoção do silicone. Em certos animais verificaram uma alteração na forma do palato e da úvula. Quanto à oclusão dental, verificaram um estreitamento do arco dental mandibular e uma diminuição do comprimento do arco maxilar, promovendo uma mordida cruzada anterior. As avaliações cefalométricas do grupo teste, em comparação com o grupo de controle, apresentaram um aumento da inclinação do plano mandibular, abertura do ângulo goníaco e extrusões dentárias. Na comparação dos registros eletromiográficos do grupo teste com o grupo de controle, houve um aumento da atividade elétrica dos músculos pterigóideos lateral e medial.

FARRET *et al.* (1982) estudaram eletromiograficamente as atividades elétricas do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, em 10 indivíduos com problemas de comunicação e, 10 indivíduos com fala normal, cujas idades variavam entre 4 a 12 anos. Avaliaram a atividade muscular durante a pronúncia de vinte palavras separadamente. Os autores concluíram que o músculo orbicular da boca, segmento inferior, é o que está mais envolvido com a pronúncia; os padrões de atividade muscular associados com a pronúncia dos fonemas "pê", "bê" e "ême", podem ser alterados no lábio superior, no entanto, o segmento inferior apresentou os mesmos padrões na emissão destes fonemas inseridos nos vocábulos. O segmento superior do

músculo orbicular da boca de indivíduos portadores de distúrbios de fala foi menos ativo em relação aos indivíduos que apresentavam fala normal.

LOWE *et al.* (1983) analisaram a relação entre morfologia craniofacial e atividade muscular mandibular. Neste estudo, 20 crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, foram avaliadas eletromiograficamente. Os músculos temporal (porção anterior), masseter e orbicular da boca, foram avaliados eletromiograficamente durante a posição de repouso, máxima intercuspidação e oclusão forçada. Os autores verificaram que havia atividade nestes músculos durante o estado de repouso e em máxima intercuspidação, apenas o músculo temporal (porção anterior) apresentou uma atividade significativa. Ressaltaram, ainda, que foram encontradas significantes correlações para os dados obtidos durante o estado de repouso, o qual revelou uma maior importância da posição postural de repouso como um possível fator que influencia na posição final dos dentes em crianças em crescimento.

LOWE & TAKADA, em 1984, com o objetivo de verificar a relação entre a atividade muscular e a morfologia craniofacial, avaliaram crianças portadoras de maloclusão Classe I ; Classe II, divisão 1 e 2 de Angle, cuja média de idade era de 11,9 anos. Os exames eletromiográficos foram realizados nos músculos temporal (porção anterior), masseter e orbicular da boca, durante o estado de repouso, máxima intercuspidação, oclusão forçada, deglutição e abertura da mandíbula. Verificaram que a atividade do lábio inferior era maior em crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 2 nas posições de repouso e máxima intercuspidação quando comparadas às crianças com maloclusão Classe II, divisão 1 e Classe I de Angle. Associaram a maior atividade do lábio inferior, na maloclusão Classe II, divisão 2 de Angle, à posição final dos incisivos, sugerindo haver uma relação entre a musculatura e o desenvolvimento da dentição no segmento anterior dos arcos dentários de crianças em crescimento.

OWMAN-MOLL & INGERVALL (1984) analisaram o efeito do tratamento com um escudo oral, na morfologia e na função labial em crianças com

incompetência labial. As crianças apresentavam, ainda, incisivos superiores vestibularizados com sobressaliência acentuada, maloclusão Classe II de Angle e diastema interincisal superior. A avaliação eletromiográfica da função labial foi realizada durante a posição de repouso, mastigação e deglutição. A mensuração da força labial foi obtida com um dinamômetro acoplado ao escudo oral. Após um ano, os registros iniciais foram repetidos em todas as crianças. O tratamento com o escudo oral promoveu a correção dos incisivos superiores vestibularizados e a redução do diastema. Os incisivos inferiores vestibularizaram, atribuído à falta de pressão do lábio inferior. Constataram que não houve alteração eletromiográfica da função labial decorrente do tratamento proposto.

Em 1984, VARGERVIK *et al.* estudaram eventuais alterações na morfologia dos tecidos moles e duros da região craniofacial e da oclusão dental, em macacos *Rhesus* sp. Os animais tiveram as vias aéreas obliteradas por cones de silicone fixados por uma ligadura ao septo nasal. Registros cefalométricos, eletromiográficos e fotográficos foram realizados para verificar possíveis mudanças morfológicas. Foram observadas as alterações na função e postura da mandíbula, língua e lábio superior. A altura da face anterior aumentou, o mesmo acontecendo com os ângulos dos planos oclusal e mandibular com a linha sela-násio. Também foram observadas mordidas cruzadas anteriores e má-posição dental. Concluíram que estas variações ocorreram devido aos diferentes graus de adaptações neuromusculares dos tecidos moles em cada animal.

Ao associarem transdutores de pressão e a eletromiografia a finalidade de medir a pressão dos lábios sobre os dentes e a atividade muscular dos lábios durante o repouso, mastigação e deglutição em crianças com oclusão normal, THÜER & INGERVALL (1986) observaram que durante o estado de repouso, não houve uma correlação significativa da pressão labial com a atividade muscular. Houve uma tendência da pressão do lábio superior ser maior durante o ato de deglutir para o sexo feminino e, nas crianças com arcos

dentários pequenos, ou com incisivos inferiores vestibularizados e o lábio superior proeminente, em comparação ao sexo masculino.

HELLSING *et al.* (1986) num estudo eletromiográfico em adultos, cujas idades variavam de 18 a 45 anos, induziram uma respiração bucal por 30 minutos, utilizando-se de tampões adaptados nas narinas e observaram as possíveis alterações de postura da cabeça, da mandíbula e a atividade postural dos músculos mastigatórios e do pescoço. Os exames eletromiográficos foram realizados durante a respiração normal, com a mandíbula em repouso e após a obstrução nasal nos intervalos de tempo de 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30 minutos e, finalmente, após o restabelecimento da respiração nasal. Verificaram que a obstrução das vias aéreas nasais resultaram na inclinação da cabeça para trás e no abaixamento da postura da mandíbula. Os resultados sugeriram que a mudança no modo respiratório seria capaz de influenciar as posições da cabeça e da mandíbula, a atividade postural do pescoço e também dos músculos mastigatórios.

Ao analisarem a relação entre a força labial e a pressão labial sobre os dentes em crianças portadoras de vários tipos de maloclusões, THÜER & INGERVALL em 1986, mensuraram a força labial com um dinamômetro e a pressão labial foi obtida por um transdutor localizado nas superfícies vestibulares dos incisivos superiores e inferiores durante a situação de repouso, de mastigação e de deglutição. Não encontraram correlação entre a força e a pressão labial. A força labial foi menor nas crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle que naquelas com maloclusão Classe I de Angle, e ainda menor em crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 2 de Angle. Os resultados sugeriram que a pressão dos lábios exercida durante o estado de repouso seria o resultado da posição dos incisivos e do descanso passivo dos tecidos moles sobre as estruturas dentárias adjacentes.

ESSENFELDER (1992) realizou um estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca, segmentos superior e inferior, em 18 indivíduos portadores de maloclusão Classe III de Angle, com idades que variavam de 14 a 15 anos. Os registros eletromiográficos do referido músculo foram realizados durante o

estado de repouso e na realização dos seguintes movimentos: soprar com as bochechas flácidas, soprar com as bochechas distendidas, sucção livre, sucção através de um canudo, assobiar, beijar, compressão recíproca dos lábios, compressão dos lábios contra os dentes, afastamento das comissuras labiais, projeção dos lábios, sorrir espontaneamente, abertura máxima da boca, emissão dos fonemas “bê”, “ême”, “pê”, “éfe” e “vê”, mastigação de uma goma de mascar e deglutição de saliva. Observou que os indivíduos portadores de maloclusão Classe III de Angle apresentaram, de forma geral: padrão de contração mais intenso que os indivíduos com oclusão normal; os indivíduos com maloclusão Classe III de Angle, apresentaram contração mais acentuada do músculo orbicular da boca, segmento inferior em relação ao superior na maioria dos movimentos. Os indivíduos com maloclusão Classe III de Angle apresentaram contração do músculo orbicular da boca, segmento superior, região medial, quando da realização do movimento de abertura máxima da boca; o músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior contraíram-se com graus de intensidade semelhantes, nos movimentos de “beijar”, “compressão recíproca dos lábios”, e “projeção dos lábios” nos indivíduos com maloclusão Classe III de Angle e oclusão normal; o músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior, apresentaram atividade suave tendendo a moderada, enquanto os portadores de oclusão normal, manifestaram uma atividade ínfima, tendendo para nula, nos seguintes movimentos: soprar com as bochechas flácidas, soprar com as bochechas distendidas, sucção livre, sucção através de um canudo, afastamento das comissuras labiais, emissão do fonema “vê” e mastigação.

Em 1993, MARCHIORI examinou eletromiograficamente o músculo orbicular da boca, segmentos superior e inferior, em indivíduos com oclusão normal e portadores de maloclusões de Classe I, Classe II, divisão 1 e Classe III de Angle durante o repouso, fala e movimentos lábio-mandibulares. Verificou que o segmento superior, durante os movimentos combinados lábio-mandibulares e de fala, demonstrou uma tendência à hiperatividade em maloclusão Classe I de Angle. Os segmentos superior e inferior do músculo orbicular da boca funcionavam independentemente, durante os movimentos

lábio-mandibulares e durante a fala; o segmento inferior do músculo orbicular da boca apresentou-se mais ativo e mais estável que o segmento superior do mesmo músculo na maioria dos movimentos analisados, para indivíduos com oclusão normal e para os portadores das maloclusões.

ZILLI (1994) analisou, eletromiograficamente a atividade do músculo orbicular da boca, segmentos superior e inferior (região medial), em 15 indivíduos jovens de ambos os sexos, com idade variando de 13 a 16 anos e portadores de maloclusão de Classe I de Angle, na situação de repouso e durante uma série de movimentos lábio-mandibulares. Concluiu que: existe diferença no funcionamento do músculo orbicular da boca, segmento superior e inferior entre os indivíduos com maloclusão Classe I de Angle e aqueles com oclusão clinicamente normal; nos indivíduos com maloclusão Classe I de Angle, o segmento inferior do músculo orbicular da boca, tem uma participação mais efetiva em relação ao superior. Nos movimentos de abertura máxima da boca e de sorrir espontaneamente, o segmento superior e inferior do músculo orbicular da boca, apresentaram diferenças de comportamento altamente significativas em relação à posição de repouso, na maloclusão Classe I de Angle; a emissão do fonema "ême" apresentou maior atividade do segmento superior e inferior do músculo orbicular da boca, na maloclusão Classe I de Angle do que na oclusão clinicamente normal; os segmentos superior e inferior do músculo orbicular da boca funcionam independentemente durante os movimentos lábio-mandibulares; na mastigação, tanto o segmento superior quanto o inferior, apresentaram maior atividade quando comparada à posição de repouso, nos indivíduos com maloclusão Classe I de Angle.

TOSELLO, em 1995, analisou eletromiograficamente a função e os níveis de atividade dos músculos mentoniano e orbicular da boca, segmentos superior e inferior, durante o estado de repouso e em diversos movimentos, em 18 crianças com idades entre 8 e 12 anos, divididas em três grupos: um com oclusão clinicamente normal e dois portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle, com deglutição atípica e ou lábios incompetentes, os quais não haviam recebido nenhum tratamento ortodôntico. Observou-se que, na posição

de repouso com os lábios separados, não havia atividade em nenhum dos músculos. Em posição de repouso com contato labial, indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle com deglutição atípica e lábios incompetentes, possuem atividade dos músculos orbicular da boca e mentoniano. Nos movimentos de sucção através de canudo, de chupeta e de polegar, não houve diferenças entre os grupos. O grupo de lábios incompetentes apresentou atividade muscular muito forte do segmento inferior dos músculos orbicular da boca e do mentoniano, no movimento de sucção de pirulito. O movimento de deglutição exige maior atividade dos músculos mentoniano e orbicular da boca em indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle, com lábios competentes ou incompetentes e deglutição atípica, do que nos portadores de oclusão clinicamente normal. O sopro através de canudo e a insuflação das bochechas requereram forte atividade dos músculos orbicular da boca e mentoniano nos indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle com deglutição atípica, sendo mais acentuada na incompetência labial, quando comparados à oclusão clinicamente normal. Na compressão dos lábios contra os dentes, indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle, com lábios competentes ou incompetentes e deglutição atípica, desenvolvem maior atividade muscular do segmento superior do orbicular da boca, e os com lábios competentes, também do mentoniano, em relação à oclusão clinicamente normal.

Em 1996, PALLÚ *et al.* examinaram eletromiograficamente os músculos mentoniano e orbicular da boca, segmentos superior e inferior, em nove indivíduos respiradores bucais e portadores de maloclusões Classe I e Classe II de Angle, e em seis indivíduos respiradores nasais, com idades entre 7 e 12 anos. Os movimentos realizados foram: sucção de canudo, sucção de polegar, deglutição de saliva, sopro de canudo, compressão dos lábios contra os dentes e repouso. Constataram que: no estado de repouso, indivíduos respiradores bucais apresentaram baixa atividade eletromiográfica para os músculos mentoniano e orbicular da boca; para os movimentos de sucção de canudo e sucção do polegar, a atividade do músculo mentoniano aumentava e o

orbicular da boca, segmento superior e inferior, diminuía em relação ao grupo de respiração nasal. No movimento de deglutição, observaram maior atividade dos músculos orbicular da boca e mentoniano nos indivíduos respiradores bucais. Já, para os movimentos de soprar através de canudo e insuflar as bochechas, verificaram uma atividade aumentada para o músculo orbicular para ambos os segmentos em relação à atividade muscular na respiração nasal; no movimento de compressão dos lábios contra os dentes, a atividade muscular aumentava para o músculo orbicular da boca em ambos os segmentos, e também para o músculo mentoniano nos indivíduos com respiração bucal quando comparada aos indivíduos respiradores nasais. Demonstraram, portanto, que os respiradores bucais apresentaram maior atividade muscular.

Ao analisarem eletromiograficamente o músculo orbicular da boca em 30 crianças respiradoras bucais e nasais, cujas idades variavam de 4 anos a 6 anos e oito meses, TOMÉ & MARCHIORI, em 1998, verificaram que a atividade de ambos os segmentos (superior e inferior) do músculo estudado foi maior em crianças com respiração bucal, quando comparadas às crianças com respiração nasal durante o repouso, com e sem contato labial.

TOSELLO *et al.* (1998) avaliaram eletromiograficamente os músculos orbicular da boca e mentoniano em crianças com maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, incompetência labial e deglutição atípica, durante a situação de repouso e na realização de alguns movimentos. Foram examinadas 18 crianças com idade entre 8 e 12 anos, divididos em 3 grupos: um grupo de indivíduos com oclusão normal e dois grupos com indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1, com deglutição atípica e ou incompetência labial. Concluíram que: no movimento de sucção não houve diferença entre os grupos; o grupo de indivíduos com incompetência labial apresentou uma forte atividade muscular no segmento inferior do orbicular da boca e mentoniano durante o movimento de sucção de um pirulito; na deglutição de saliva, o orbicular da boca apresentou uma atividade fraca e o mentoniano moderada; na deglutição de água, o mentoniano apresentou uma

atividade muito forte, e o orbicular da boca, segmento superior e inferior, apresentaram atividade moderada e forte, respectivamente.

VIEIRA, em 1999, realizou um estudo para verificar a existência de correlação entre o modo respiratório bucal, o comportamento dos músculos orbicular inferior e mentoniano e a determinação de características oclusais específicas na região anterior do arco dentário inferior. Foram examinadas 88 crianças brasileiras, leucodermas, com média de idade de 6 anos e 11 meses, divididas em quatro subgrupos, conforme fossem portadores de: oclusão normal e modo respiratório nasal; oclusão normal e modo respiratório bucal; maloclusão de Classe I e modo respiratório nasal; maloclusão de Classe I e modo respiratório bucal. Foram realizados 21 testes eletromiográficos referentes à função muscular peribucal, a avaliação do grau de inclinação vestibulo-lingual (FMIA) e da discrepância de modelo (DM) dos incisivos inferiores permanentes. Concluiu que: quando comparados os subgrupos, não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis dentárias e para a maioria das variáveis eletromiográficas avaliadas. Desta forma, a alteração do modo respiratório não pôde ser relacionada à determinação de características oclusais e comportamentos musculares peribucais específicos.

POVH (2000) analisou eletromiograficamente o músculo orbicular da boca, segmento superior (região medial) em crianças portadoras de maloclusão de Classe I de Angle e modo respiratório bucal. Foram estudados o comportamento do músculo orbicular da boca em 88 crianças leucodermas, na faixa etária de 6 a 8 anos, portadoras de oclusão normal e maloclusão Classe I de Angle. A amostra ficou constituída de quatro subgrupos: 17 crianças portadoras de oclusão normal e modo respiratório nasal; 16 crianças portadoras de oclusão normal e modo respiratório bucal; 15 crianças portadoras de maloclusão Classe I de Angle e modo respiratório nasal; 40 crianças portadoras de maloclusão Classe I de Angle e modo respiratório bucal. Os registros eletromiográficos foram obtidos durante a situação de repouso e na realização de 21 movimentos lábio-mandibulares. Dentre as conclusões, destacam-se a não existência de diferença na função da região

medial do músculo orbicular da boca, segmento superior entre crianças respiradoras bucais e nasais; a não existência de diferença na função da região medial do músculo orbicular da boca, segmento superior, entre crianças portadoras de maloclusão de Classe I de Angle e crianças com oclusão normal; os movimentos de compressão labial, compressão dos lábios contra os dentes e projeção labial são os mais representativos da região medial do músculo orbicular da boca, segmento superior, em todos os subgrupos da amostra; na pronúncia dos fonemas bilabiais /bê/ e /pê/, a região medial do músculo orbicular, segmento superior, apresentou uma atividade média forte, ao passo que na pronúncia dos fonemas lábio dentais /éfe/ e /vê/, bem como na do fonema /ême/ apresentou uma atividade média moderada em todos os subgrupos.

SEMEGHINI (2000) analisou eletromiograficamente a fadiga dos músculos da mastigação e craniocervicofaciais em 20 indivíduos do sexo feminino, sendo 10 indivíduos considerados clinicamente normais e 10 indivíduos portadores de parafunção oclusal. Os sinais eletromiográficos foram coletados nas situações de repouso, durante a mastigação e contração. Na situação de repouso, houve um aumento significativo da amplitude RMS nos músculos temporais em portadores de parafunção oclusal. Na mastigação os músculos temporais direito e esquerdo se revelaram como os músculos que mais sofreram alterações, aumentando os indícios de fadiga muscular, sendo os músculos temporais os mais comprometidos em indivíduos portadores de parafunção oclusal. A eletromiografia de superfície mostrou ser um instrumento de investigação relevante, pois por meio do estudo computadorizado do sinal mioelétrico foram encontrados fortes indícios de fadiga nos músculos estudados, sugerindo que a hiperatividade muscular causada pela parafunção oclusal pode ser considerada um fator etiológico extremamente importante nas desordens crâniomandibulares.

SHIMIZU (2000) realizou um estudo morfofuncional do lábio superior em indivíduos respiradores bucais e portadores de maloclusão de Classe I de Angle. Foram estudadas eletromiograficamente e cefalometricamente 88

crianças, portadoras de oclusão normal e maloclusão Classe I de Angle, com idades entre 6 anos e 8 anos e 10 meses, sendo 32 crianças respiradoras nasais e 56 crianças portadoras de modo respiratório bucal. A avaliação eletromiográfica foi realizada durante a situação de repouso e durante 21 movimentos lábio-mandibulares. Nas conclusões destacam-se: o músculo orbicular da boca, segmento superior, apresentara o mesmo comportamento funcional para toda a amostra avaliada, independente do modo respiratório e do tipo de oclusão. No que se refere a morfologia do lábio superior, observou-se que os indivíduos portadores de maloclusão de Classe I e modo respiratório bucal apresentaram o lábio superior mais espesso que aqueles portadores de oclusão normal e modo respiratório nasal.

## 2.5 Metodologias para avaliação morfológica do lábio superior

SUBTELNY, em 1959, investigando as características longitudinais de crescimento dos tecidos moles, componentes do perfil mole, e a relação destes com o perfil esquelético, desenvolveu um estudo cefalométrico em 30 indivíduos, acompanhando-os desde os 30 meses até os 18 anos de idade. Dentre outras mensurações tegumentares realizadas pelo autor, estão: a espessura do lábio superior, avaliada do ponto A à superfície do perfil mole, paralelamente ao plano palatino; e o comprimento vertical do lábio superior, avaliado perpendicularmente do plano palatino, ao ponto mais inferior do lábio superior.

BURSTONE (1959) avaliou o perfil tegumentar, em telerradiografias em norma lateral, de duas amostras, uma constituída por indivíduos com idade média de 14,7 anos e outra com idade média de 23,8 anos, que apresentavam ótima estética. O perfil facial foi analisado tendo como plano de referência, para as medidas horizontais, o plano palatino e para as extensões verticais, um plano perpendicular a este. A espessura do lábio superior foi determinada do

ponto mais proeminente do incisivo superior ao ponto *labrale superius*. Posteriormente, em 1967, BURSTONE apresentou uma metodologia para a determinação do comprimento do lábio superior e esta consistiu da mensuração perpendicular ao plano palatino do ponto subnasal ao ponto estômio (ponto de contato entre os lábios superior e inferior). Mais tarde, afim de testarem a eficácia da utilização de padrões cefalométricos dento-esqueléticos como indicadores clínicos na produção de uma estética facial previsível e desejada, PARK & BURSTONE (1986), desenvolveram um estudo em adolescentes portadores de oclusão normal e ótima estética facial, antes e após o tratamento ortodôntico. Dentre as mensurações avaliadas, estavam a espessura do lábio superior, obtida do ponto A ao ponto subnasal, paralelamente ao plano de Frankfurt e o comprimento do lábio superior, mensurado do ponto subnasal ao ponto *stomion*, perpendicularmente ao plano de Frankfurt.

Em 1966, MERRIFIELD, ressaltando a influência da espessura do lábio superior sobre o aspecto geral do perfil facial, apresentou, como metodologia para a avaliação da espessura deste, a distância entre o *prósthion* e o ponto mais anterior, sobre a borda do vermelhão do lábio superior, avaliada em telerradiografias em norma lateral. Mais tarde (1997), o autor modificou esta metodologia, publicada no *Syllabus* da "Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontic Research", onde encontra-se como sendo a medida linear, em milímetros, representativa da espessura do lábio superior, mensurada do ponto de maior curvatura do incisivo central superior ao ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior.

Afim de avaliar as alterações dos tecidos moles antes, durante e após o tratamento ortodôntico, ANDERSON *et al.* (1973) desenvolveram um estudo em telerradiografias de perfil de 70 casos tratados ortodônticamente. Nestas telerradiografias foram realizadas 120 mensurações lineares e angulares, dentre estas, estava a espessura do lábio superior, que foi medida do ponto A ao sulco labial superior.

Na busca de comprovar a correlação entre a morfologia facial e oclusal, e a atividade dos músculos temporais e a atividade dos lábios, INGERVALL (1976), avaliou eletromiográfica e cefalometricamente 50 meninas com idades entre 9 e 13 anos com oclusão normal. Verificou que a atividade do lábio inferior não apresentou correlação com qualquer variável da morfologia facial, mas por outro lado, a atividade do lábio superior correlacionou-se com o prognatismo maxilar, forma da mandíbula e relação vertical das bases ósseas.

ROOS, em 1977, avaliou o perfil esquelético e tegumentar em telerradiografias de perfil de indivíduos portadores de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, antes e após o tratamento ortodôntico. Todas as mensurações foram realizadas tendo como referência os planos Sela-Násio e Sela-Násio perpendicular, desta forma, a espessura do lábio superior foi avaliada do ponto *Sulcus* superior ao perfil anterior da maxila, paralelamente ao plano Sela-Násio.

Para investigar a variação da espessura do lábio superior e inferior, HILLESUND *et al.* (1978), avaliaram as telerradiografias em norma lateral de 35 crianças portadoras de sobressaliência acentuada e outras 35 com relação normal de incisivos, tanto no sentido horizontal quanto no vertical. A espessura do lábio superior foi mensurada na altura do ponto A, perpendicularmente ao plano Násio-pogônio.

PECK *et al.* (1992), avaliando algumas medidas verticais referentes à posição dos lábios em jovens com idade média de 15 anos e de ambos os sexos, observaram que os indivíduos do sexo masculino apresentavam em geral o lábio superior mais longo que o apresentado pelo sexo feminino, medido diretamente na face de cada paciente, do ponto subnasal ao ponto mais inferior do lábio superior.

LO & HUNTER (1982), pesquisando as alterações do ângulo nasolabial e espessura dos lábios resultantes do tratamento ortodôntico com retração de incisivos, desenvolveram um estudo cefalométrico em 93 crianças (50 submetidas a tratamento e 43 crianças não tratadas). A mensuração da

espessura do lábio superior foi realizada paralelamente ao plano de Frankfurt do ponto *Labrale superius* ao tecido duro (face vestibular do incisivo superior ou cortical alveolar) da maxila. Houve correlação entre a quantidade de retração dos incisivos superiores com modificações na espessura do lábio superior.

Em 1983, HOLDAWAY enfatizou a grande importância da avaliação dos tecidos moles nas considerações ortodônticas, por meio da observação e descrição de inúmeros pacientes. Dentre suas considerações, afirmou que a espessura da base do lábio superior, de 3 milímetros abaixo do ponto A à superfície tegumentar em adolescentes normais varia entre 14 e 16 milímetros. Segundo o autor, estes 3 milímetros ficam logo abaixo da área de influência das estruturas nasais sobre a prega do lábio superior.

A relação entre a morfologia facial e a atividade muscular foi a preocupação de LOWE *et al.*, em 1983. Os pesquisadores avaliaram, neste estudo, 20 crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, eletromiográfica e cefalometricamente, examinando também os músculos temporal anterior, masséter e orbiculares, durante o estado de repouso, em máxima intercuspidação e em oclusão forçada. Verificaram que havia atividade nestes músculos durante o estado de repouso. Já, durante a máxima intercuspidação, houve atividade significativa do músculo temporal anterior, diferentemente dos outros músculos avaliados. Os autores ressaltaram também, que foram encontradas correlações significantes para os dados obtidos durante o estado de repouso, o que enfatizou a importância da posição postural de repouso como um possível fator que influencia na posição final dos dentes de crianças em crescimento.

Na busca de uma correlação entre o tipo esquelético e a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação e orbiculares da boca, LOWE & TAKADA, em 1984, avaliaram crianças com idade média de 11,9 anos, divididas em três grupos: maloclusão de Classe I de Angle; Classe II, divisão 1 de Angle e Classe II, divisão 2 de Angle. Verificaram que a atividade do lábio inferior se apresentava maior nas crianças portadoras de maloclusão de Classe

II, divisão 2 de Angle. Associaram a maior atividade do lábio inferior, neste tipo de maloclusão, à posição final dos incisivos, sugerindo que pode haver relação entre a musculatura e o desenvolvimento do segmento anterior dos arcos dentários de crianças em crescimento.

MAMANDRAS (1984), verificando os efeitos do crescimento e desenvolvimento sobre os lábios, desenvolveu um estudo longitudinal, em telerradiografias em norma lateral, em 28 indivíduos com idades entre 8 e 18 anos, num total de 168 telerradiografias. Nessa avaliação foi calculada a variação da área total do lábio superior, definida na região anterior pelo contorno do tecido mole e posteriormente pelo tecido ósseo, inferiormente pelo limite inferior da borda do lábio superior e, superiormente, por uma linha unindo os pontos subnasal e espinha nasal anterior. Seus achados revelaram que houve um aumento na área total do lábio, maior no período entre 12 e 14 anos de idade, enquanto que a partir dos 16 anos não houve modificações significativas. Também revelou que as modificações foram maiores para o sexo masculino. O próprio autor relata que existem limitações em se efetuar mensurações bidimensionais em estruturas tridimensionais como os lábios, pois pode não refletir verdadeiramente as modificações ocorridas como um todo. Posteriormente (MAMANDRAS, 1988), avaliou o comprimento e a espessura dos lábios em 32 indivíduos com idades variando dos 8 aos 18 anos portadores de maloclusão de Classe I de Angle, não submetidos a tratamento, independentemente do sexo. O comprimento do lábio superior foi determinado pela distância vertical (perpendicularmente) entre o ponto mais inferior do contorno do vermelhão do lábio superior ao plano palatino. A espessura do lábio superior foi mensurada na distância perpendicular entre dois planos verticais paralelos, desenhados em 80°, com o plano Sela-Násio e passando pelos pontos subespinhal e ponto A tegumentar. Encontrou um maior aumento tanto na espessura quanto no comprimento do lábio superior nos indivíduos do sexo masculino em relação ao sexo feminino.

Em um sumário de algumas análises do perfil tegumentar, e com o objetivo de fornecer subsídios para a interpretação de grandezas

cefalométricas, JACOBSON (1985), JACOBSON & VLACHOS (1995), relatam e reafirmam a avaliação da espessura do lábio superior adotando uma linha horizontal a partir de 2 mm abaixo do ponto A até a superfície tegumentar do lábio superior. Segundo os autores, neste ponto a musculatura do lábio não é afetada pelas estruturas da base do nariz.

NANDA *et al.* (1990), avaliaram as alterações longitudinais do perfil mole decorrentes do crescimento. Para tanto, fizeram uso de telerradiografias em norma lateral de 40 indivíduos. Todas as mensurações foram realizadas tendo como referência o plano vertical pterigomaxilar. Desta forma, o comprimento do lábio superior foi mensurado do ponto subnasal ao ponto *stomion* e a espessura foi determinada em duas regiões: na altura do ponto A e na altura do ponto *labrale superius*, ambas avaliadas por meio de uma linha perpendicular ao plano vertical pterigomaxilar, conectando o perfil tegumentar ao perfil esquelético.

Em 1995, ESSENFELDER, ressaltando a necessidade do esclarecimento de possíveis relações entre a forma e a função do lábio superior, realizou um estudo morfofuncional do lábio superior em 19 indivíduos jovens, portadores de oclusão normal e boa estética facial. Os estudos demonstraram que não houve correlação estatisticamente significativa entre as avaliações morfológicas e o estudo eletromiográfico, o que o conduziu ao raciocínio de que não haveria, necessariamente, uma influência da forma sobre a função labial. Portanto, para os indivíduos com oclusão normal, a presença de lábios curtos ou longos, finos ou espessos não constituem, necessariamente, um sinal clínico de hipo ou hiperatividade da musculatura intrínseca.

A metodologia utilizada por CHIMENTI *et al.* (1998) para avaliar alterações no perfil em pacientes portadores de maloclusão de Classe II divisão 1 de Angle e Classe II divisão 2 de Angle, tratados ortodonticamente foi a mensuração, paralelamente ao plano de Frankfurt, da espessura do lábio superior partindo do ponto A até a superfície do tegumento. Embora as idades

dos pacientes não sejam mencionadas, não foram encontradas modificações estatisticamente significativas para os dois grupos com este método.

O processo utilizado por SHIMIZU, em 2000 num estudo da avaliação morfofuncional da porção superior do músculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão normal e maloclusão de Classe I de Angle consistiu em: a grandeza cefalométrica utilizada para a medição da altura do lábio superior foi, mensurada em milímetros, do ponto mais inferior do lábio superior ( $Sto^S$ ) até o ponto obtido pela projeção ortogonal do ponto Subnasal na linha vertical a partir de  $Sto^S$  que intersecta ortogonalmente o plano horizontal de Frankfurt. A mensuração da espessura do lábio superior, também em milímetros, foi obtida do ponto mais profundo sobre o contorno anterior do lábio superior até a superfície vestibular da tábua externa do processo alveolar superior, na região do plano médio sagital.

### 3 PROPOSIÇÃO

Em relação à avaliação morfo-funcional da região medial superior do músculo orbicular da boca, em crianças portadoras de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, e modos respiratórios predominantemente bucal e nasal, propõe-se:

1. Avaliar por meio de eletromiografia cinesiológica a região medial superior do músculo orbicular da boca;
2. Verificar cefalometricamente, a existência de diferenças morfológicas do lábio superior;
3. Analisar as possíveis correlações entre a forma do lábio superior e a função da região medial superior do músculo orbicular superior da boca.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo baseou-se na realização de uma pesquisa clínica, descritiva, transversal, prospectiva e de caráter exploratório (NETO *et al.*, 2000).

O segmento superior do músculo orbicular da boca, região medial, foi avaliado quanto às suas forma e função. A obtenção da amostra para o estudo foi intencional e aleatória e realizou-se em 50 crianças brasileiras cujas idades variavam entre seis e nove anos, leucodermas, dos sexos masculino e feminino, portadoras de maloclusão de Classe II, divisão 1 (ANGLE, 1899) e que apresentavam modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal.

### 4.1 Levantamento populacional

Foram selecionadas, aleatoriamente, nove escolas da Rede Estadual de ensino público para participarem do estudo, cada uma representando uma determinada região da cidade de Curitiba – PR. Foi realizado, inicialmente, um exame clínico extra e intraoral em 1192 crianças na faixa etária entre seis e nove anos de idade.

Essa primeira avaliação clínica foi realizada pelos alunos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR, nas próprias salas de aula das escolas. Cada examinador valeu-se de afastadores de bochecha descartáveis. E os seguintes itens foram analisados e anotados em uma ficha específica (anexo 1, página 129): grupo étnico; sexo; presença ou ausência de equilíbrio e harmonia faciais; condição de saúde oral; relação oclusal dentária em máxima intercuspidação habitual; presença ou ausência de hábitos bucais deletérios e rinite alérgica.

Na seqüência, foram excluídos da amostra os indivíduos pertencentes a grupos diferentes do leucoderma e ou que apresentassem outra condição que não fosse a presença de dentição decídua ou mista, com relação ântero-posterior de distoclusão entre o arco dental maxilar e mandibular. As condições dentais deveriam obedecer aos seguintes critérios: ausências de perdas prematuras, de cáries com cavitações, de restaurações extensas ou fraturadas e ausência de anomalias quanto à forma, tamanho, número e posicionamento individual dos dentes. Foram, ainda, excluídos aqueles indivíduos que, em algum momento, se submeteram a tratamento ortodôntico de qualquer natureza e os que apresentaram hábitos orais deletérios que não a respiração bucal, pois tais fatores poderiam interferir no exame eletromiográfico cinesiológico. Obedecidos os critérios anteriormente mencionados, foi necessária a exclusão de 260 crianças da amostra. Das 932 crianças restantes, de acordo com os registros obtidos, foram selecionadas 290 crianças portadoras de maloclusão de Classe II, com características similares àquelas propostas por ANGLE (1899).

Quanto às características da amostra, as crianças examinadas foram consideradas como portadoras de maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, quando, em máxima intercuspidação habitual, a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior permanente ocluía anteriormente ao sulco méso-vestibular do primeiro molar inferior permanente, presença de sobressaliência de mais de três milímetros, independentemente da sobremordida, podendo essa ser negativa (mordida aberta) ou exageradamente positiva (mordida profunda),

caracterizado, segundo ANGLE (1899), como uma “retrusão da mandíbula com oclusão distal dos dentes inferiores. Na divisão 1, o arco superior apresenta-se estreito, com incisivos superiores protruídos e compridos, e com hipofunção nasal e labial.” Características normalmente relacionadas com respiradores bucais.

Em concordância com esses critérios, e devido ao interesse específico pelas crianças portadoras da malocclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, a amostra constou de 74 crianças, que mais tarde se reduziu a 50 indivíduos, por alguns não terem sido todas autorizadas pelos pais para o exame ou por faltas escolares, ou por não conseguirem realizar corretamente todos os movimentos necessários para completar o exame eletromiográfico.

O comparecimento dessas 50 crianças à clínica do PPGO - PUCPR foi requisitado (anexo 2, página 130) para efetuar a coleta dos demais elementos de diagnóstico ortodôntico, que se constituiu, para este estudo, de:

- preenchimento de ficha específica (anexo 3, página 131);
- anamnese;
- exames clínicos extra e intra-bucais;
- seis diapositivos extra-orais (vista frontal, vista lateral, vista em diagonal dos lados direito e esquerdo, vista lateral dos terços superior e médio da face, vista lateral do terço inferior da face);
- seis diapositivos intra-orais (vista frontal, vista frontal aproximada, vista lateral direita, vista lateral esquerda, vista oclusal superior e vista oclusal inferior);
- uma telerradiografia em norma lateral;
- um par de modelos ortodônticos de estudo em gesso e registro em cera da oclusão dentária em máxima intercuspidação habitual;

- análise eletromiográfica da região medial superior do músculo orbicular da boca, composta de 22 movimentos lábio-mandibulares.

A telerradiografia foi obtida no Serviço de Radiologia do Curso de Odontologia da PUCPR, com as crianças em máxima intercuspidação habitual e com os lábios em repouso.

Para a obtenção dos modelos ortodônticos, foram tomadas impressões em alginato<sup>1</sup> e registros em cera<sup>2</sup> das arcadas dentárias em máxima intercuspidação habitual. Após vazados e obtidos os modelos em gesso pedra, tipo alfa ortodôntico<sup>3</sup>, os mesmos foram recortados de acordo com o padrão adotado pelo PPGO – Área de Concentração em Ortodontia PUCPR.

Aos pais foram enviadas duas cartas, uma justificando o propósito dos exames e da pesquisa e outra carta, em forma de questionário (com algumas questões sugeridas por um Otorrinolaringologista), visando a verificar dados pertinentes às condições respiratórias e nasofaríngeas dos pacientes (anexo 4, página 133).

O exame clínico completo (anexo 3, página 131), realizado nas dependências da clínica do PPGO - PUCPR, teve por objetivo analisar as características intra-bucais e extra bucais que não tiveram possibilidade de serem avaliadas no exame inicial realizado nas escolas.

A faixa etária da amostra variou de 6 anos e 5 meses a 9 anos e 2 meses, com média de 8 anos e 2 meses, como pode ser verificado no gráfico 1 (página 58).

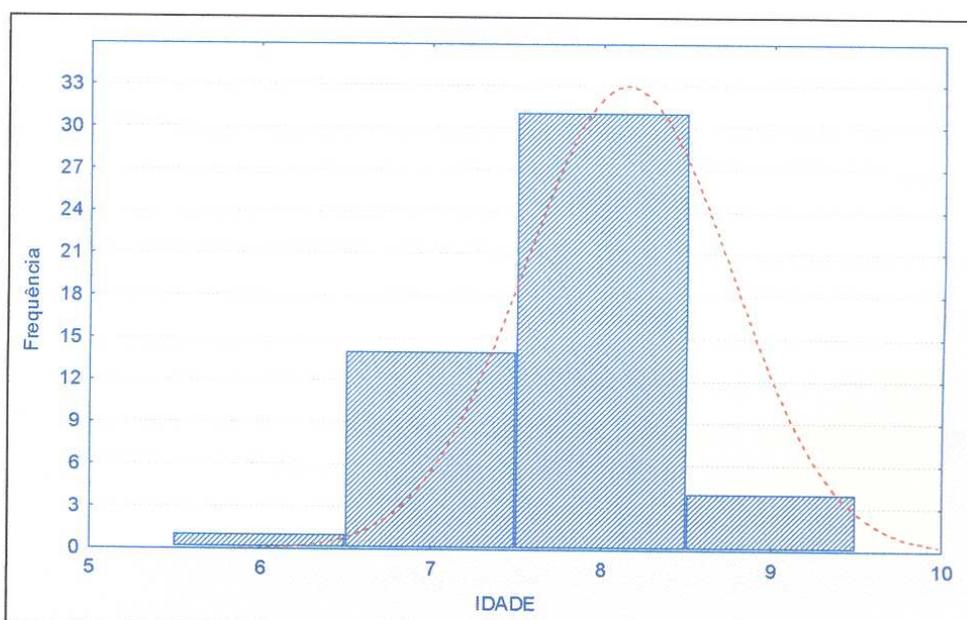
---

<sup>1</sup> Jeltrate<sup>®</sup>, material elástico para impressão, DENTSPLY Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ.

<sup>2</sup> Wilson Cera Rosa nº 7 uso odontológico. Polidental Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, SP

<sup>3</sup> Gesso Alfa Ortodôntico. Empresa Industrial Gesso Mossoró S/A, Rio de Janeiro, RJ.

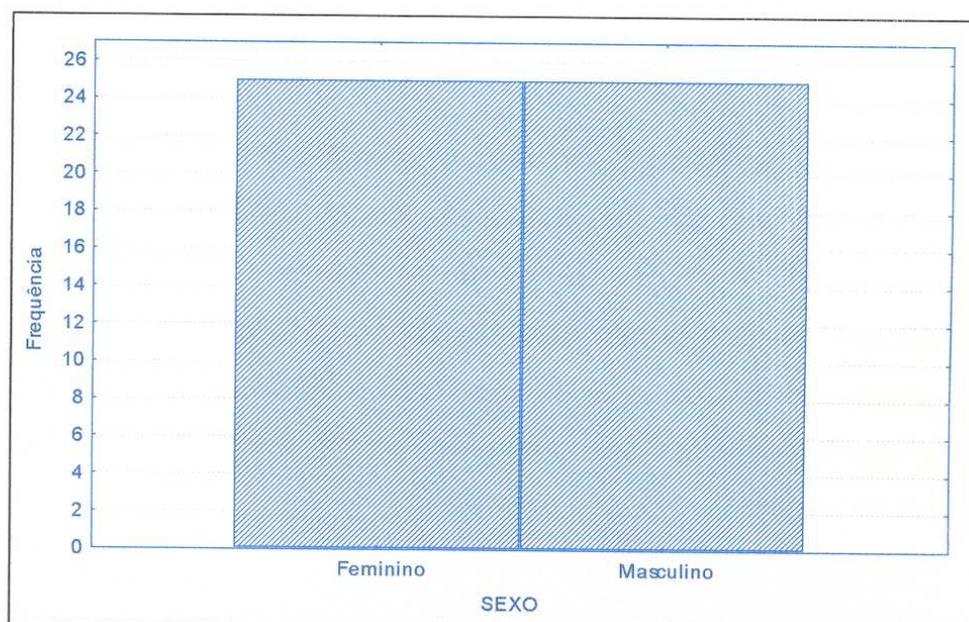
**GRÁFICO 1 – HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA DA AMOSTRA PARA A VARIÁVEL IDADE.**



FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

A distribuição da amostra em relação ao sexo foi coincidentemente de 25 indivíduos para o sexo feminino e 25 indivíduos para o sexo masculino (gráfico 2).

**GRÁFICO 2 – HISTOGRAMA DE FREQUÊNCIA PARA A VARIÁVEL SEXO.**



FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

## 4.2 Avaliação do modo respiratório

A avaliação do modo respiratório foi realizada conforme o método desenvolvido e adotado no PPGO - Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR (WAGNITZ, 2000), que consiste na ambientalização do paciente a ser examinado por um período de 10 minutos. No final desse período (durante 5 minutos) é feita a avaliação visual do selamento labial apresentado pela criança. Complementa esse exame um questionário enviado aos pais com perguntas sobre as condições respiratórias e de saúde, sugeridas por um Otorrinolaringologista (anexo 4, página 133).

O número de indivíduos pertencentes ao grupo com modo respiratório predominantemente nasal foi de 25 crianças, tal qual o grupo com modo respiratório predominantemente bucal, que também totalizou 25 crianças.

## 4.3 Avaliação eletromiográfica da região medial superior do músculo orbicular da boca.

As avaliações eletromiográficas cinesiológicas da região medial superior do músculo orbicular da boca foram realizadas em 50 crianças, em ambiente apropriado e isolado, nas dependências do PPGO - PUCPR. Para esse trabalho, foi utilizado um eletromiógrafo<sup>4</sup> de 16 canais com ganho de amplificação de 1000 vezes, filtro passa altas de 20 Hz e filtro passa baixas de 500 Hz, acoplado a um microcomputador<sup>5</sup> equipado com um conversor analógico/digital<sup>6</sup> de 12 bits de

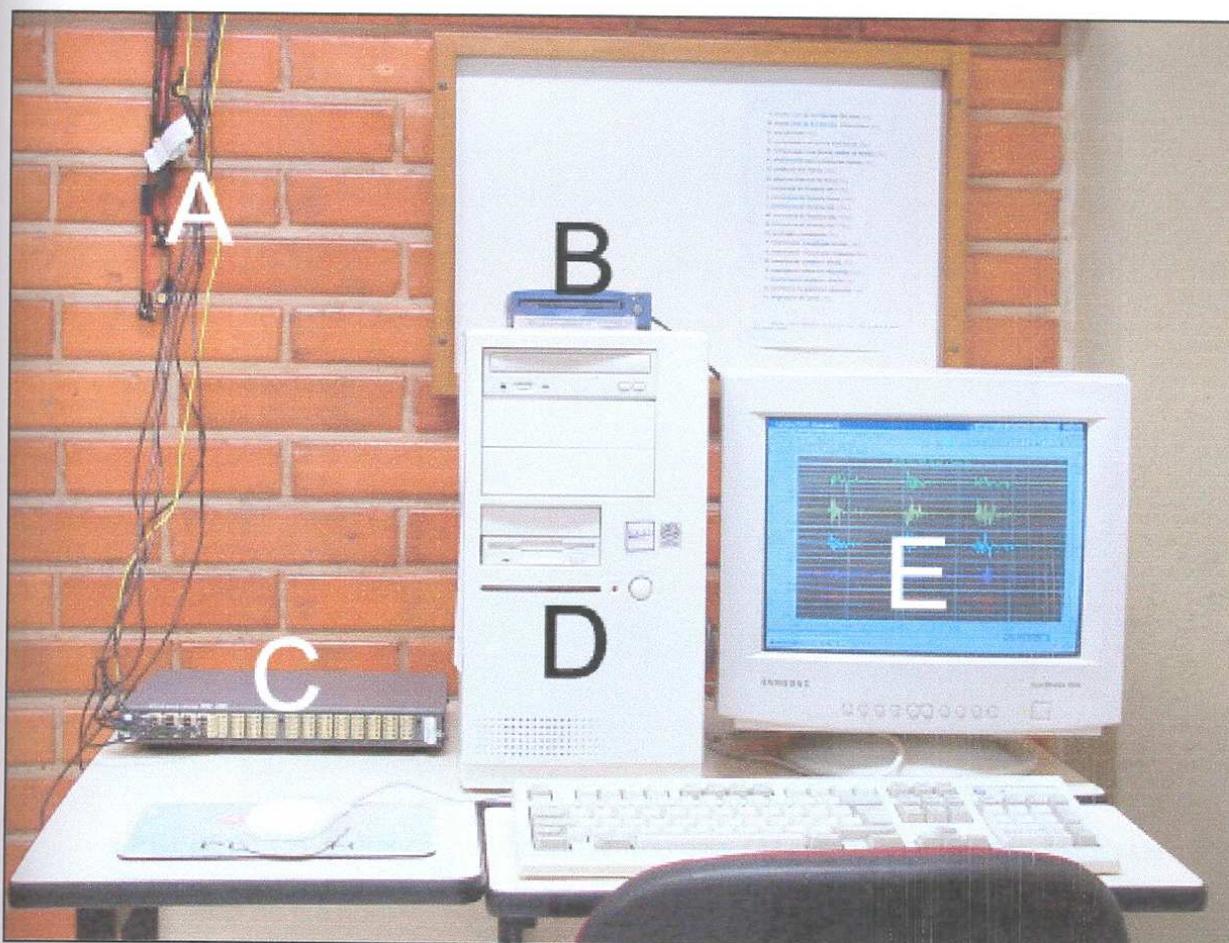
<sup>4</sup> EMG System do Brasil, modelo de 16 canais, São Paulo – SP, Brasil.

<sup>5</sup> Processador Intel Pentium Pro Celeron® 400Mhz, 64 Mb RAM com sistema operacional Microsoft Windows 95®.

<sup>6</sup> Conversor A/D 12 bits 32 canais para PC. Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, São Paulo – SP.

resolução e um *software* específico<sup>7</sup> para aquisição e processamento de dados, com frequência de amostragem de 1000 Hz por canal, que forneceu os dados dos movimentos de cada criança examinada (figura 1, página 60).

**FIGURA 1:** EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NESTE ESTUDO.

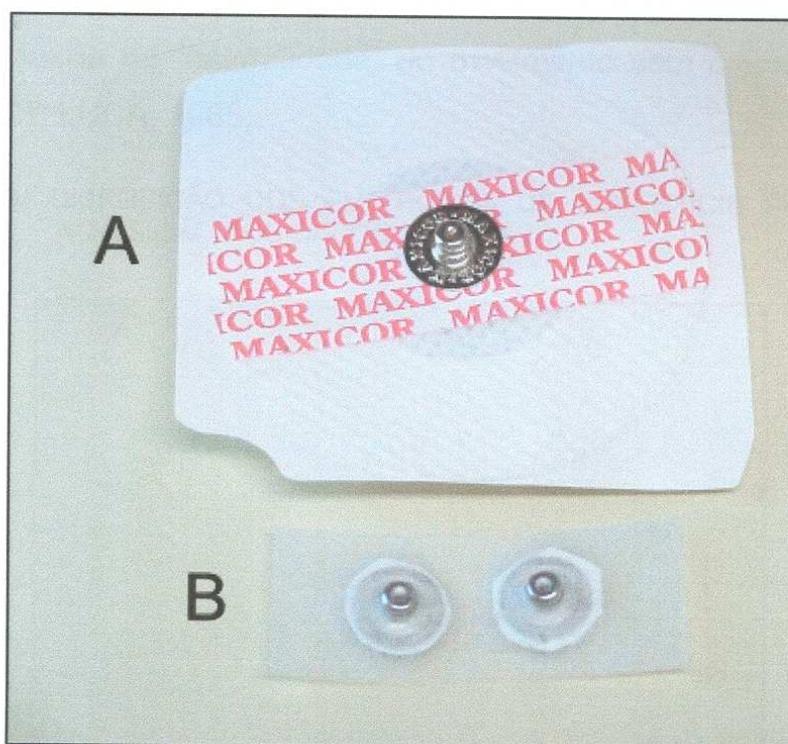


**LEGENDA:** Cabos para condução do sinal entre os eletrodos e o eletromiógrafo (A); unidade de disco removível para armazenamento de dados (B); eletromiógrafo (C); microcomputador com a placa de conversão A/D instalada (D); tela do monitor mostrando a aquisição do sinal eletromiográfico por meio do *software* (E).

<sup>7</sup> Software AqDados®, versão 5.05, Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, São Paulo – SP.

Para a captação dos potenciais elétricos, gerados pelos músculos durante a sua ação, foram utilizados eletrodos de superfície descartáveis<sup>8</sup>, com 10mm de diâmetro. Esses eletrodos tiveram a sua parte adesiva recortada e foram adaptados em tiras de fita aderente<sup>9</sup>, para se adequar ao tamanho da área onde foram utilizados. O eletrodo (figura 2, página 61) é um dispositivo que capta os sinais elétricos durante a contração muscular e, junto com os cabos (figura 4, A e B, página 63), faz a interface entre o ponto de medida e o instrumento de medição; neste caso, entre o músculo orbicular da boca e o eletromiógrafo.

**FIGURA 2:** ELETRODOS UTILIZADOS.



**LEGENDA:** Os eletrodos de superfície originais (A) foram modificados para este estudo recortando-se a parte adesiva; a porção metálica foi adaptada em tiras recortadas de fita adesiva Micropore em orifícios distantes 15 mm entre si (B).

Antes de se realizar os testes eletromiográficos, as crianças foram submetidas à assepsia do local a ser examinado, com gaze embebida de álcool a

<sup>8</sup> Eletrodo descartável para monitorização cardíaca. Adulto, Infantil, Neonatal. Maxicor Produtos Médicos, Ltda., Curitiba – PR.

<sup>9</sup> Micropore<sup>®</sup> – Fita hipoalergênica para curativos. 3M do Brasil Ltda, Sumaré, SP.

96%<sup>10</sup>, com a finalidade de remover o excesso de oleosidade da pele, diminuindo a impedância e facilitando, assim, a adesão da fita e a captação e a transmissão dos potenciais elétricos. Em seguida, os eletrodos foram devidamente untados com gel condutor universal<sup>11</sup> e afixados no lábio superior, separados entre si por 15 mm, simetricamente, em relação ao plano médio sagital e a 2 mm acima da margem do bordo do vermelhão do lábio (BARIL & MOYERS, 1960), conforme ilustra a figura 3, página 62. O fio terra (figura 4-B, página 63), que serve para evitar as interferências do sinal com ruídos provenientes da rede elétrica local, foi posicionado na região do punho da criança. A eletromiografia de superfície permite que o paciente seja avaliado dinamicamente, de forma indolor e não invasiva, o que auxilia na “naturalidade” do movimento sem causar desconforto (BASMAJIAN & DE LUCA, 1985).

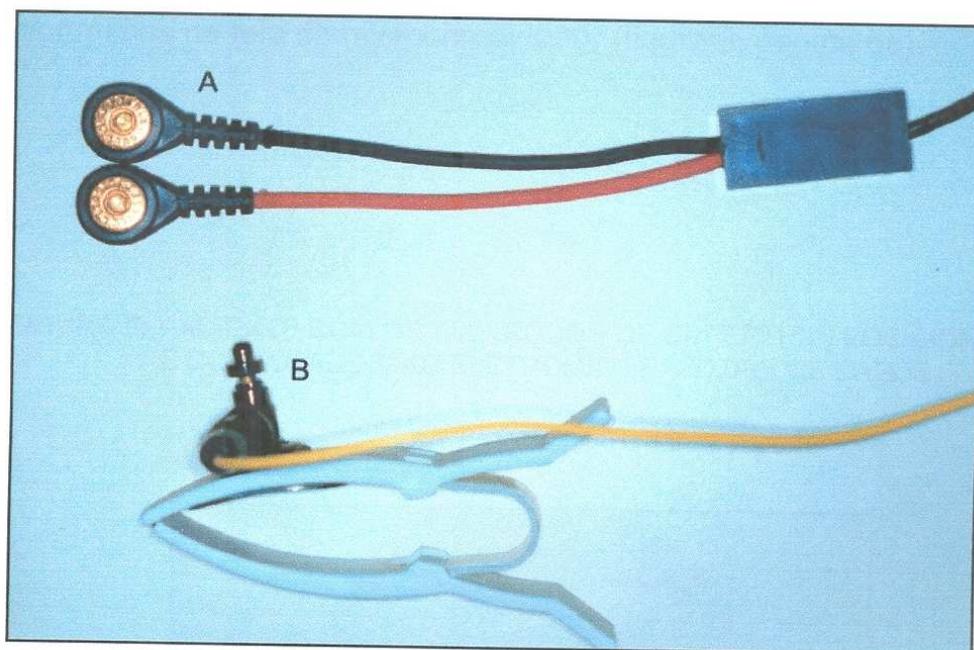
**FIGURA 3:** DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS DE SUPERFÍCIE PARA A AQUISIÇÃO DOS DADOS.



<sup>10</sup> Da Ilha<sup>®</sup>, Com. de Álcool Ltda., Almirante Tamandaré – PR.

<sup>11</sup> Gel Neutro ECG<sup>®</sup>, A. M. Ind. Com. Cosm. Ltda., Curitiba – PR.

**FIGURA 4:** ACESSÓRIOS UTILIZADOS PARA A OBTENÇÃO DOS DADOS.



**LEGENDA:** Cabo blindado diferencial (bipolar) condutor do sinal, com fixação por pressão ao eletrodo (A); cabo correspondente ao fio terra (B).

Após a colocação dos eletrodos e antes de se iniciar os registros eletromiográficos, todas as crianças receberam informações relacionadas às características do equipamento e foram previamente treinadas por um operador (por meio de repetição), para saberem como os movimentos deveriam ser executados. Depois de simular a aquisição dos dados, sob a forma de testes preliminares, não menos que três, cuja finalidade fora a de averiguar se os eletrodos se encontravam corretamente posicionados e se o equipamento estava funcionando adequadamente, se iniciaram os exames eletromiográficos propriamente ditos em cada uma das crianças (figura 5, página 64).

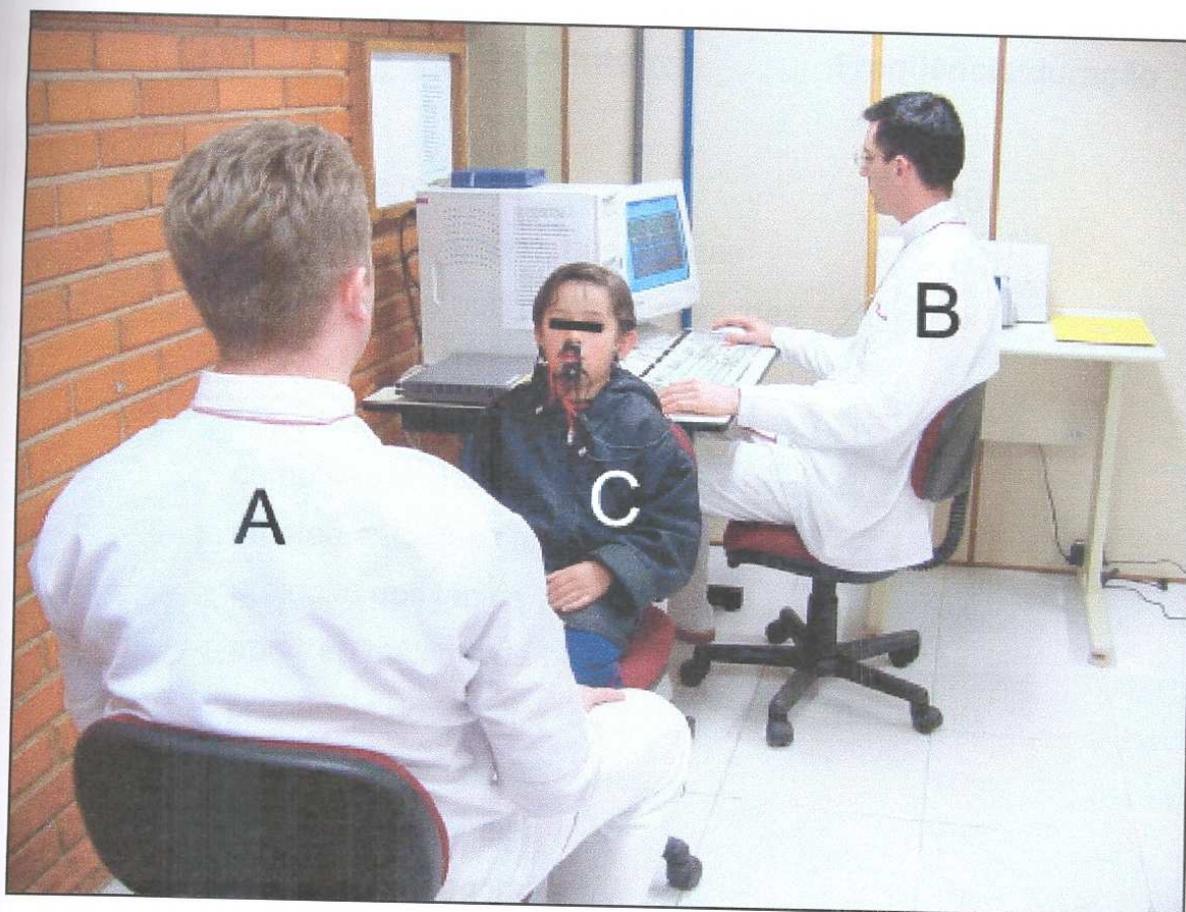
Os exames eletromiográficos foram realizados por dois operadores (figura 6, página 65) que desconheciam o modo respiratório apresentado pelas crianças a serem examinadas. Enquanto um operador manipulava o *software*, o outro instruía a criança a respeito dos movimentos a serem executados e permanecia monitorando prováveis movimentos indesejáveis que a criança pudesse realizar. A fim de evitar possíveis alterações nos resultados, as crianças

foram acomodadas de tal maneira que não podiam visualizar os registros eletromiográficos na tela do microcomputador (figura 6, página 65).

**FIGURA 5:** PACIENTE COM OS ELETRODOS DE SUPERFÍCIE POSICIONADOS E CONECTADOS, AO ELETROMIÓGRAFO, PELOS CABOS.



FIGURA 6: AMBIENTE DE AQUISIÇÃO DE DADOS.



**LEGENDA:** Operador responsável pela instrução e monitoramento dos movimentos do paciente (A); operador responsável pela manipulação do *software* e monitoramento dos movimentos do paciente no microcomputador (B); posição do paciente em relação a tela do microcomputador (C).

Primeiramente, avaliou-se a situação de repouso (REP) e, na seqüência, para cada aquisição de dados, partindo-se do estado de repouso e obedecendo sempre na mesma ordem, foram executados e analisados os seguintes movimentos lábio-mandibulares (quadro 1, página 66):

QUADRO 1: SEQÜÊNCIA DOS MOVIMENTOS EXECUTADOS.

Movimento	Descrição do movimento	Frequência/duração
REP	estado de repouso	10s
A	sopro com as bochechas flácidas	1x
B	sopro com as bochechas distendidas	1x
C	sucção livre	1x
D	compressão recíproca dos lábios	3x
E	compressão dos lábios contra os dentes	3x
F	afastamento das comissuras labiais	3x
G	projeção dos lábios	3x
H	abertura máxima da boca	3x
I	pronúncia do fonema /bê/	10s
J	pronúncia do fonema /ême/	10s
L	pronúncia do fonema /pê/	10s
M	pronúncia do fonema /éfe/	10s
N	pronúncia do fonema /vê/	10s
O	protrusão mandibular <sup>12</sup>	3x
P	lateralidade mandibular direita <sup>12</sup>	3x
Q	lateralidade mandibular esquerda <sup>12</sup>	3x
R	mastigação posterior direita <sup>13</sup>	10s
S	mastigação posterior esquerda <sup>13</sup>	10s
T	apertamento posterior direito <sup>13</sup>	3x
U	apertamento posterior esquerdo <sup>13</sup>	3x
V	deglutição de saliva	3x

<sup>12</sup> Os movimentos de protrusão e lateralidade foram realizados a partir do deslizamento dos dentes em contato entre si, partindo da posição de máxima intercuspidação habitual (OKESON, 1989).

<sup>13</sup> Os movimentos de mastigação e apertamento foram realizados com elástico ortodôntico, tamanho ½" ref. 60.01.211, Morelli® Ortodontia, Sorocaba, SP, Brasil.

Durante a situação de repouso, as crianças permaneceram com a musculatura facial e mastigatória relaxadas, sem qualquer movimento aparente, com os lábios em sua postura habitual, independentemente da presença ou ausência de selamento labial.

Objetivando a padronização da avaliação eletromiográfica, os movimentos considerados de curta duração (até 3 segundos), como sopro com as bochechas flácidas (A), sopro com as bochechas distendidas (B) e sucção livre (C), foram realizados uma única vez e a criança foi orientada a permanecer em repouso nos segundos restantes, até o término destes exames.

Da mesma forma, para a realização dos movimentos de longa duração (mais de 3 segundos), como compressão recíproca dos lábios (D), compressão dos lábios contra os dentes (E), afastamento das comissuras labiais (F), projeção labial (G), abertura máxima da boca (H), protrusão mandibular (O), lateralidade mandibular direita (P), lateralidade mandibular esquerda (Q), apertamento posterior direito (T), apertamento posterior esquerdo (U) e deglutição, a musculatura permaneceu em repouso nos primeiros segundos registrados. Em seguida, foram executadas três repetições para cada movimento, intercaladas por períodos de repouso, que foram mantidos até o final dos 10 segundos, que foi o tempo de duração de registro de cada movimento.

Para a realização dos movimentos repetitivos de pronúncia dos fonemas /bê/, /ême/, /pê/, /éfe/, /vê/ e mastigações posteriores direita (R) e esquerda (S), a criança foi orientada a executar os movimentos, partindo do estado de repouso, durante 10 segundos, independentemente do número de repetições.

Os registros obtidos em cada teste foram processados com o uso do *software* que determinou as médias RMS (*Root Mean Square*) de cada movimento realizado ( $\mu\text{V}$ ). Matematicamente, é definida como a raiz quadrada da média dos quadrados dos valores da corrente ou da voltagem, ao longo de todo o comprimento de onda. É o cálculo preferido pela maioria dos pesquisadores no domínio da amplitude do sinal, pois fornece o número de unidades motoras

ativadas (recrutamento motor), a frequência de disparo das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras (BASMAJIAN & DE LUCA, 1985).

Todos os exames foram monitorados, durante a sua execução, por meio de observação direta do paciente e na tela do microcomputador. Ocorrendo alguma interferência indesejada na captação dos potenciais elétricos (como uma movimentação inesperada da criança ou eventuais falhas na obtenção dos registros), o exame era repetido e o fato anotado na pasta de cadastro dos pacientes.

#### 4.4 Avaliação morfológica do lábio superior

A morfologia do lábio superior também foi avaliada nas 50 crianças, considerando as medidas referentes à sua altura (ALS) e espessura (ELS). Para tanto, foram utilizadas telerradiografias da cabeça em norma lateral. As tomadas radiográficas foram realizadas com uma única fonte produtora de raios-X<sup>14</sup>, com a utilização de filme<sup>15</sup> e processo de revelação<sup>16</sup> apropriados.

Para a obtenção da radiografia, cada uma das crianças da amostra foi posicionada em pé, com o tórax e a cabeça em posição vertical e o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao assoalho. A cabeça foi posicionada com a ajuda de um cefalostato para padronização da posição em relação à fonte de raios-X e ao filme, com distância de 1,52 m entre a fonte de raios-X e o plano

---

<sup>14</sup> SIEMENS® - ORTHOPHOS-PLUS/C. D. Filtragem total equivalente a 2,5mm de alumínio. Tamanho do foco de 0,6 x 0,6 mm. Calibração: 16 mA e 77 kVp. Tempo de exposição de 0,4 a 0,5 segundos (dependendo da massa corporal do paciente). Coeficiente de distorção: 6,5%.

<sup>15</sup> Filme 18x24 1-MAI G/RA Kodak com Ecran Lanex® X-OMATIC Medium.

<sup>16</sup> Processadora automática Multi x-36, Glunz Jensen®, com revelador e fixador reforçados, marca Kodak® RP X-OMAT.

médio sagital do paciente, possibilitando o controle das distorções. Esses procedimentos de padronização de tomada radiográfica possibilitam a obtenção de mensurações mais precisas (BROADBENT, 1931).

Para evidenciar os tecidos moles do perfil facial, foi utilizado um filtro de alumínio, colocado no chassis devidamente. Durante a tomada radiográfica, os indivíduos permaneceram com os dentes em oclusão, em máxima intercuspidação habitual e com os lábios em repouso.

Foi utilizado neste estudo o traçado cefalométrico (figura 7, página 70), segundo o padrão adotado no PPGO - PUCPR, realizado em papel poliéster transparente<sup>17</sup>, medindo 18,0 x 17,0 cm e com espessura de 50 µm, fixado com fita adesiva<sup>18</sup> sobre um negatoscópio<sup>19</sup>.

O cefalograma foi executado com o auxílio de lapiseira<sup>20</sup> carregada com grafite preto com a espessura de 0,3 mm, de régua milimetrada<sup>21</sup>, de dois esquadros de 45°<sup>22</sup> e de paquímetro eletrônico<sup>23</sup> com grau de precisão de centésimo de milímetro, utilizado nas mensurações lineares.

<sup>17</sup> Papel POLIESTER TEKROND® RHODIA, 50 µm de espessura.

<sup>18</sup> Fita adesiva Highland®, 3M do Brasil Ltda.

<sup>19</sup> Negatoscópio VH® Línea 2000, 20x32 cm. VH Equipamentos, Araraquara, SP.

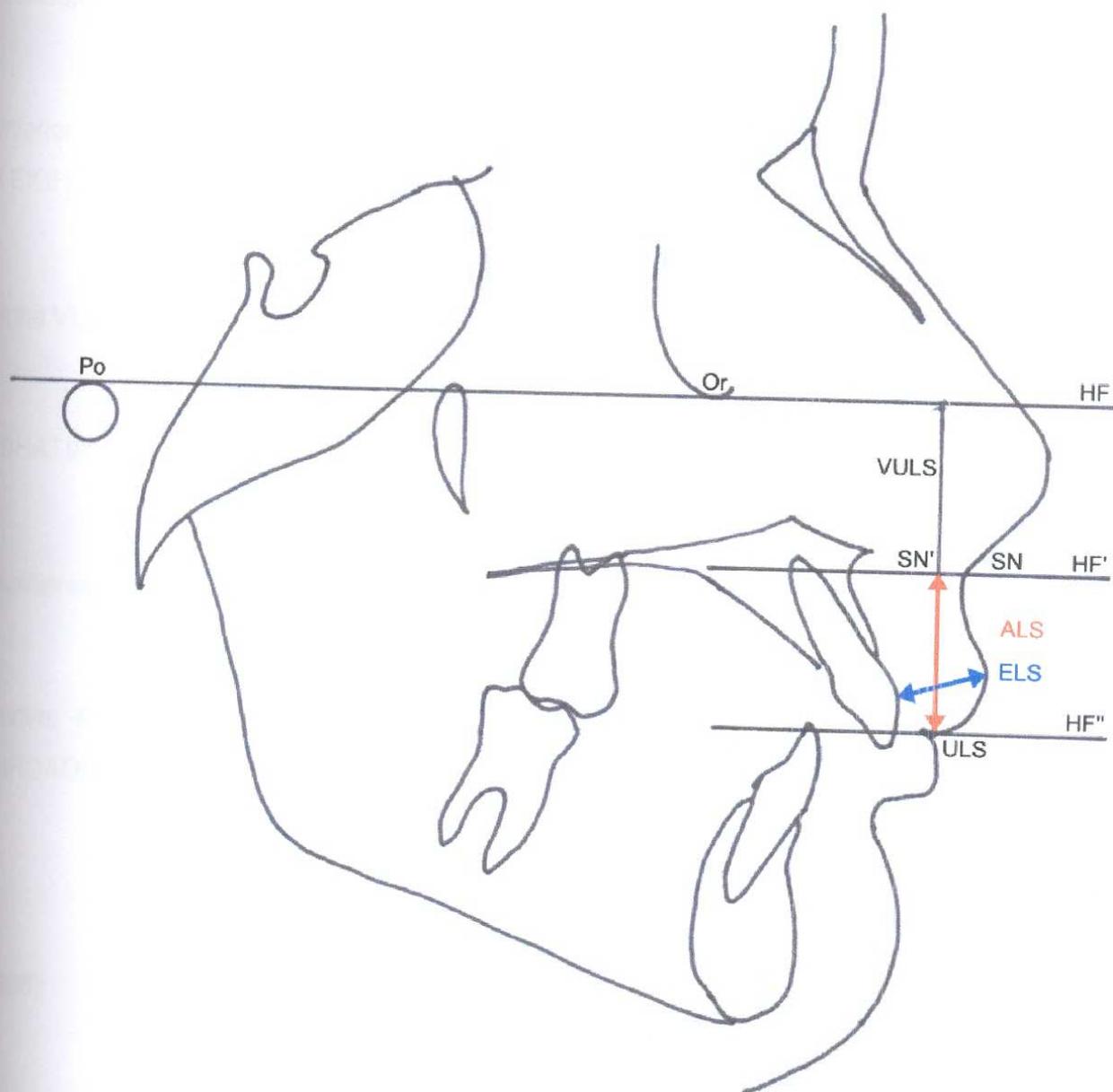
<sup>20</sup> PENTEL® 120 A3 dx 0,3mm A 313 – Japan.

<sup>21</sup> TRIDENT DESETEC®, régua milimetrada de 30 cm de comprimento.

<sup>22</sup> TRIDENT DESETEC®, esquadros de 45°.

<sup>23</sup> Paquímetro Eletrônico Digital Starret®, série 727, capacidade 6" / 150 mm., Resolução 0,0005" / 0,01mm. Starret Indústria e Comércio Ltda, Itu, SP.

FIGURA 7: TRAÇADO CEFALOMÉTRICO PADRÃO PARA ESTE ESTUDO.



Nesse traçado cefalométrico foram utilizados os seguintes pontos:

- **Orbitário (Or):** ponto localizado mais inferiormente no contorno da borda infra-orbital direita (BJÖRK, 1947);

- **Pório (Po):** ponto localizado mais superiormente no contorno do conduto acústico externo (HIGLEY, 1954);

- **Subnasal (SN):** ponto cutâneo, localizado na junção entre a borda inferior do nariz e o início do lábio superior, no plano médio sagital (BHATIA & LEIGHTON, 1993);

- **Subnasal' (SN'):** ponto obtido pela projeção ortogonal do ponto SN na linha VULS (ESSENFELDER, 1995);

- **Upper Lip Stomion (ULS):** ponto mais inferior do lábio superior (BHATIA & LEIGHTON, 1993).

A partir desses pontos, foram obtidos os seguintes planos e linhas auxiliares:

- **Plano Horizontal de Frankfurt (HF):** plano formado pela união dos pontos Pório direito - Orbitário direito - Orbitário esquerdo - Pório esquerdo (BROADBENT *et al.*, 1975);

- **Plano HF' (HF')** projeção do plano HF em SN (ESSENFELDER, 1995);

- **Plano HF'' (HF'')**: projeção do plano HF em ULS (ESSENFELDER, 1995);

- **Linha Vertical Upper Lip Stomion (VULS ):** linha vertical a partir de ULS que intersecta ortogonalmente HF (ESSENFELDER, 1995).

Foram estudadas as seguintes grandezas lineares:

- **Altura do Lábio Superior (ALS):** medida linear, representativa da

altura do lábio superior, mensurada em milímetros, do ponto ULS até SN' (ESSENFELDER, 1995);

- **Espessura do Lábio Superior (ELS):** medida linear, representativa da espessura do lábio superior, mensurada em milímetros, do ponto de maior curvatura do incisivo central superior ao ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior (BURSTONE, 1959; MERRIFIELD, 1997).

Os dados obtidos nessas mensurações lineares (ALS e ELS), juntamente com os potenciais elétricos médios (em RMS) dos testes eletromiográficos foram, então, tabulados e submetidos a uma análise estatística.

#### 4.5 Análise Estatística

O modelo estatístico aplicado neste trabalho consistiu em: estatística descritiva das variáveis; teste t (*Student*) para amostras independentes; teste F para duas variâncias e agrupamento de dados por histogramas de freqüência. Essas avaliações objetivaram investigar a presença ou não de diferenças estatisticamente significativas para os testes eletromiográficos cinesiológicos e para as medidas referentes a altura e espessura do lábio superior para os dois grupos: o de respiradores predominantemente nasais (RN) e o de respiradores predominantemente bucais (RB).

Com a intenção de comprovar a precisão e a confiabilidade dos valores cefalométricos obtidos, foi realizado o estudo do erro em 20% da amostra selecionada ao acaso, pelo cálculo de Dahlberg (MIDTGARD *et al.*, 1974), conforme a tabela 1 (página 74). Calculou-se a percentagem de erro da medida das variáveis ALS e ELS, em relação às suas variâncias totais. Segundo o autor, o erro de medida não é significativo quando a variância do erro não exceder 5% da variância total da amostra. Por outro lado, quando a variância do erro for superior

a 10% da variância total, o método de mensuração é considerado como inadequado.

## 5 RESULTADOS

Após a realização da eletromiografia cinesiológica, avaliando o estado de repouso, 21 movimentos lábio-mandibulares da região medial superior do músculo orbicular da boca e avaliação morfológica da altura e espessura do lábio superior, em cada uma das 50 crianças da amostra, os dados foram submetidos à análise estatística e os resultados foram apresentados nas tabelas: 2 (página 76); 2-a (página 77); 3 (página 78) e 3-a (página 79).

**TABELA 1** – ANÁLISE DO ERRO DAS MENSURAÇÕES LINEARES CORRESPONDENTES À ALTURA E À ESPESSURA DO LÁBIO SUPERIOR.

	em	Vm	vt	% erro
ALS	0,213	0,060	2,063	2,893
ELS	0,194	0,048	1,032	4,612

**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**NOTA:** ALS – altura do lábio superior; ELS – espessura do lábio superior; em – desvio padrão da medida; Vm – variância da medida; vt – variância total; % erro – variância da medida em percentagem da variância total. Cálculo de Dahlberg (MIDTGARD *et al.*, 1974).

Tais resultados indicam que essas mensurações são de fácil avaliação e perfeitamente reprodutíveis, com margem de erros de medidas inferior a 5%.

Os valores obtidos para as variáveis eletromiográficas estão representados na tabela 2 (página 76). A análise realizada para cada um dos 22 exames eletromiográficos indica que a dispersão dos dados em torno da média é alta, caracterizando uma amostra naturalmente dispersa, devido à sua natureza (notadamente o comportamento infantil) ( $CV > 30\%$ ).

**TABELA 2 – VALORES MÉDIOS, DISPERSÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PARA OS EXAMES ELETROMIOGRÁFICOS.**

Var.	N.	Média	Lim. Conf.		Min	Max	Desv. pad.	EPM	CV (%)
			-95,000%	+95,000%					
REP	50	15,22	12,57	17,88	3,13	49,43	9,34	1,32	61,32
A	50	24,16	19,90	28,43	6,42	83,14	14,99	2,12	62,04
B	50	40,82	31,61	50,04	16,48	231,10	32,43	4,59	79,45
C	50	34,24	29,38	39,11	12,12	89,03	17,10	2,42	49,95
D	50	72,23	65,10	79,36	19,67	143,40	25,08	3,55	34,72
E	50	80,25	70,44	90,06	30,81	200,10	34,51	4,88	43,01
F	50	62,25	50,74	73,75	15,11	191,70	40,48	5,72	65,03
G	50	98,34	82,51	114,17	46,91	330,10	55,71	7,88	56,65
H	50	53,92	40,66	67,18	4,99	250,80	46,66	6,60	86,54
I	50	49,96	43,11	56,82	16,50	133,30	24,13	3,41	48,29
J	50	57,51	41,90	73,13	22,25	395,90	54,94	7,77	95,53
L	50	60,13	46,71	73,55	21,10	343,40	47,22	6,68	78,53
M	50	51,92	41,80	62,04	5,40	213,70	35,60	5,03	68,57
N	50	50,33	44,07	56,58	7,22	102,80	22,02	3,11	43,75
O	50	40,33	31,66	48,99	11,16	149,50	30,47	4,31	75,57
P	50	31,03	25,26	36,80	5,29	97,16	20,29	2,87	65,40
Q	50	34,59	28,49	40,70	6,47	98,19	21,49	3,04	62,11
R	50	48,86	40,54	57,18	12,07	147,00	29,28	4,14	59,93
S	50	61,94	49,32	74,56	13,37	247,10	44,42	6,28	71,72
T	50	33,27	23,80	42,73	4,48	209,30	33,31	4,71	100,12
U	50	35,72	24,97	46,46	4,73	211,30	37,80	5,35	105,84
V	50	49,20	37,28	61,13	8,06	239,20	41,97	5,94	85,31

**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** Var. – variáveis; N. – número de crianças avaliadas; Média – média dos potenciais elétricos para cada variável eletromiográfica; Lim. Conf. – limite de confiança da média para cada variável eletromiográfica; Min. – menor valor para cada variável eletromiográfica; Max. – maior valor para cada variável eletromiográfica; Desv. Pad. – desvio padrão; EPM – erro padrão da média; C.V. – coeficiente de variação; Rep. – situação de repouso; A – movimento de sopro com as bochechas flácidas; B – soprar com as bochechas distendidas; C – sucção livre; D – compressão recíproca dos lábios; E – compressão recíproca dos lábios contra os dentes; F – afastamento das comissuras labiais; G – projeção dos lábios; H – abertura máxima da boca; I – pronúncia do fonema /bê/; J – pronúncia do fonema /ême/; L – pronúncia do fonema /pê/; M – pronúncia do fonema /éfe/; N – pronúncia do fonema /vê/; O – protrusão mandibular; P – lateralidade mandibular direita; Q – lateralidade mandibular esquerda; R – mastigação posterior direita; S – mastigação posterior esquerda; T – apertamento posterior direito; U – apertamento posterior esquerdo; V – deglutição de saliva.

A tabela 2-a (página 77), apresenta a estatística descritiva dos dados obtidos da avaliação cefalométrica das variáveis ALS e ELS, nos 50 indivíduos da amostra. As amostras apresentam baixa dispersão em torno da média ( $CV < 15\%$ ).

**TABELA 2-a – VALORES MÉDIOS, DISPERSÃO E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PARA AS MEDIDAS ALS E ELS.**

Var.	N.	Média	Lim. Conf.		Min	Max	Desv. Pad.	EPM	CV (%)
			-95,000%	+95,000%					
ALS	50	20,77	20,32	21,23	16,51	24,87	1,60	0,23	7,72
ELS	50	13,00	12,52	13,48	8,93	16,81	1,70	0,24	13,07

**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** Var. – variáveis; N. – número de crianças avaliadas; Média – média dos valores para as variáveis ALS e ELS; Lim. Conf. – limite de confiança da média para cada variável cefalométrica; Min. – menor valor para cada variável cefalométrica; Max. – maior valor para cada variável cefalométrica; Desv. Pad. – desvio padrão; EPM – erro padrão da média; C.V.- coeficiente de variação; ALS – valor correspondente a Altura do Lábio Superior; ELS – valor correspondente a Espessura do Lábio Superior

A tabela 3 (página 78), ilustra as comparações de médias das variáveis eletromiográficas entre os grupos RN e RB, realizada pelo teste t para amostras independentes, além do teste F para comparação das variâncias nestes grupos. Ao se comparar as médias encontradas para cada um dos 22 exames eletromiográficos estudados, constatou-se que não há diferença estatisticamente significativa entre os pares de médias analisadas, tanto na situação de repouso quanto nos demais movimentos labiomandibulares entre os grupos RN e RB ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 3 – TESTE t (STUDENT) E TESTE F PARA COMPARAÇÕES DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS ELETROMIOGRÁFICAS ENTRE OS MODOS RESPIRATÓRIOS (RB e RN).**

Var.	Média		Desv. Pad.		teste F variância	p variância	teste t	GL	p
	RB	RN	RB	RN					
REP	15,299	15,150	10,344	8,421	1,509	0,320	0,056	48	0,956
A	21,792	26,538	13,443	16,323	1,474	0,348	-1,122	48	0,267
B	36,788	44,859	19,777	41,506	4,405	0,001	-0,878	48	0,384
C	34,604	33,884	16,514	18,008	1,189	0,675	0,147	48	0,883
D	78,100	66,354	24,922	24,317	1,050	0,905	1,687	48	0,098
E	80,629	79,864	38,304	31,059	1,521	0,311	0,078	48	0,938
F	62,345	62,151	41,767	40,007	1,090	0,835	0,017	48	0,987
G	106,605	90,074	71,082	33,773	4,430	0,001	1,050	48	0,299
H	56,987	50,844	57,760	32,995	3,064	0,008	0,462	48	0,646
I	47,654	52,275	21,176	26,996	1,625	0,241	-0,673	48	0,504
J	64,531	50,493	73,918	24,431	9,154	0,000	0,902	48	0,372
L	65,125	55,138	63,363	22,030	8,272	0,000	0,744	48	0,460
M	46,158	57,677	19,540	46,223	5,596	0,000	-1,148	48	0,257
N	47,379	53,274	21,380	22,682	1,126	0,774	-0,946	48	0,349
O	43,022	37,628	37,115	22,434	2,737	0,017	0,622	48	0,537
P	28,709	33,349	17,950	22,522	1,574	0,273	-0,805	48	0,425
Q	32,973	36,212	20,868	22,398	1,152	0,732	-0,529	48	0,599
R	47,786	49,927	31,451	27,547	1,304	0,521	-0,256	48	0,799
S	59,708	64,171	51,402	37,099	1,920	0,117	-0,352	48	0,726
T	33,307	33,224	25,681	40,064	2,434	0,034	0,009	48	0,993
U	35,558	35,875	35,971	40,295	1,255	0,583	-0,029	48	0,977
V	59,740	38,669	47,731	32,979	2,095	0,076	1,816	48	0,076

FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

LEGENDA: Var. – variáveis; Média – média dos potenciais elétricos para cada variável eletromiográfica; RN – média para os indivíduos com modo respiratório predominantemente nasal; RB – média para os indivíduos com modo respiratório predominantemente bucal; Desv. Pad. – desvio padrão; teste F – teste para comparação de variâncias; GL – graus de liberdade; Rep. – situação de repouso; A – movimento de sopro com as bochechas flácidas; B – sopro com as bochechas distendidas; C – sucção livre; D – compressão recíproca dos lábios; E – compressão recíproca dos lábios contra os dentes; F – afastamento das comissuras labiais; G – projeção dos lábios; H – abertura máxima da boca; I – pronúncia do fonema /bê/; J – pronúncia do fonema /ême/; L – pronúncia do fonema /pê/; M – pronúncia do fonema /éfe/; N – pronúncia do fonema /vê/; O – protrusão mandibular; P – lateralidade mandibular direita; Q – lateralidade mandibular esquerda; R – mastigação posterior direita; S – mastigação posterior esquerda; T – apertamento posterior direito; U – apertamento posterior esquerdo; V – deglutição de saliva;  $p \leq 0,05$ ; teste t (*Student*).

O resultado do teste t indica que não existe diferença estatisticamente significativa entre os pares (RB e RN) de médias eletromiográficas analisadas. O

mesmo resultado foi encontrado para as variáveis cefalométricas ALS e ELS, conforme a tabela 3-a (página 79).

**TABELA 3-a – TESTE t E TESTE F PARA COMPARAÇÕES DAS MÉDIAS DAS VARIÁVEIS ALS E ELS ENTRE OS MODOS RESPIRATÓRIOS.**

Var.	Média		Desv. Pad.		Teste F variância	p variância	teste t	GL	p
	RB	RN	RB	RN					
ALS	20,368	21,175	1,117	1,912	2,930	0,011	-1,822	48	0,075
ELS	13,358	12,640	1,587	1,764	1,236	0,608	1,514	48	0,137

**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** Var. – variáveis; Média – média dos potenciais elétricos para cada variável cefalométrica (ALS e ELS); RN – média para os indivíduos com modo respiratório predominantemente nasal; RB – média para os indivíduos com modo respiratório predominantemente bucal; Desv. Pad. – desvio padrão; teste F - teste para comparação de variâncias; GL - grau de liberdade; ALS – Altura do Lábio Superior; ELS – Espessura do Lábio Superior;  $p \leq 0,05$ ; teste t (*Student*).

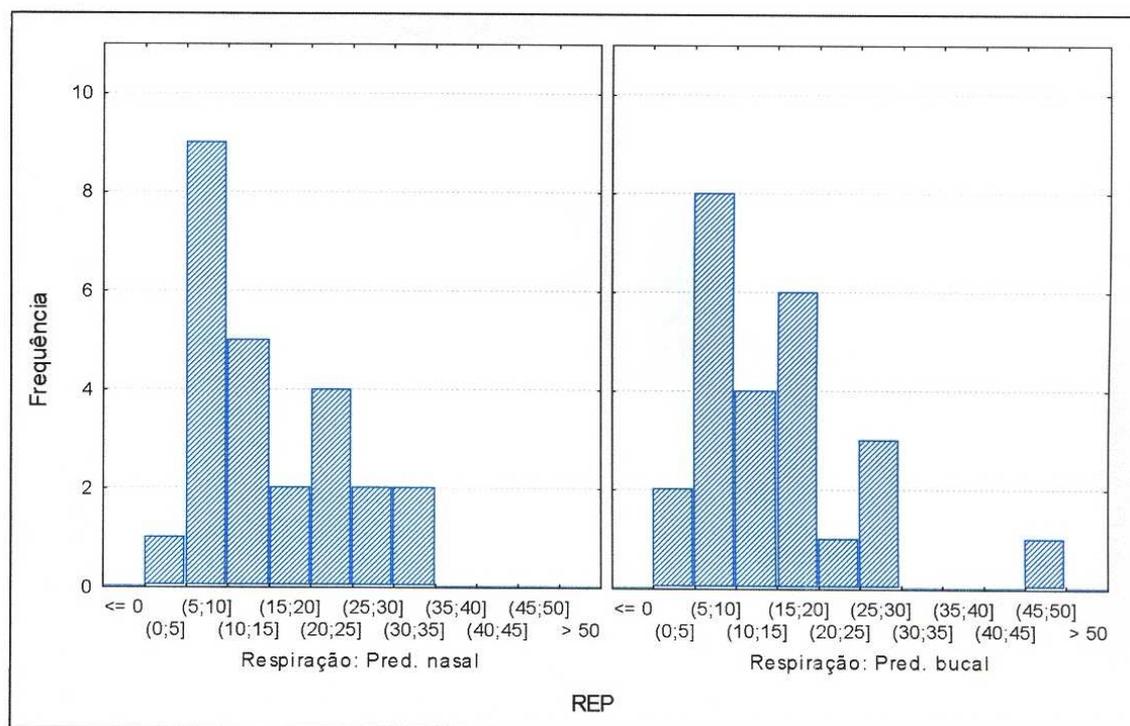
A dispersão dos dados para os dois grupos (RB e RN) avaliada pelo teste estatístico de distribuição F (tabela 3, página 78) foi semelhante para as variáveis: REP (estado de repouso); A (movimento de sopro com as bochechas flácidas); C (sucção livre); D (compressão recíproca dos lábios); E (compressão recíproca dos lábios contra os dentes); F (afastamento das comissuras labiais); I (pronúncia do fonema /bê/); N (pronúncia do fonema /vê/); P (lateralidade mandibular direita); Q (lateralidade mandibular esquerda); R (mastigação posterior direita); S (mastigação posterior esquerda); U (apertamento posterior esquerdo); V (deglutição de saliva) e ELS (espessura do lábio superior); não havendo diferença significativa.

Por outro lado, diferenças estatísticas significantes medidas nas variâncias entre os grupo RN e RB, foram encontradas nas variáveis: B (soprar com as bochechas distendidas); G (projeção dos lábios); H (abertura máxima da boca); J (pronúncia do fonema /ême/); L (pronúncia do fonema /pê/); M (pronúncia do fonema /éfe/); O (protrusão mandibular); T (apertamento posterior direito); e ALS (altura do lábio superior); conforme a tabela 3 (página 78).

As variáveis em que o grupo de respiradores predominantemente bucais apresentou dispersão significativamente maior foram: G (projeção dos lábios); H (abertura máxima da boca); J (pronúncia do fonema /ême/); L (pronúncia do fonema /pê/); e O (protrusão mandibular); o que pode ser visualizado na tabela 3 (página 78).

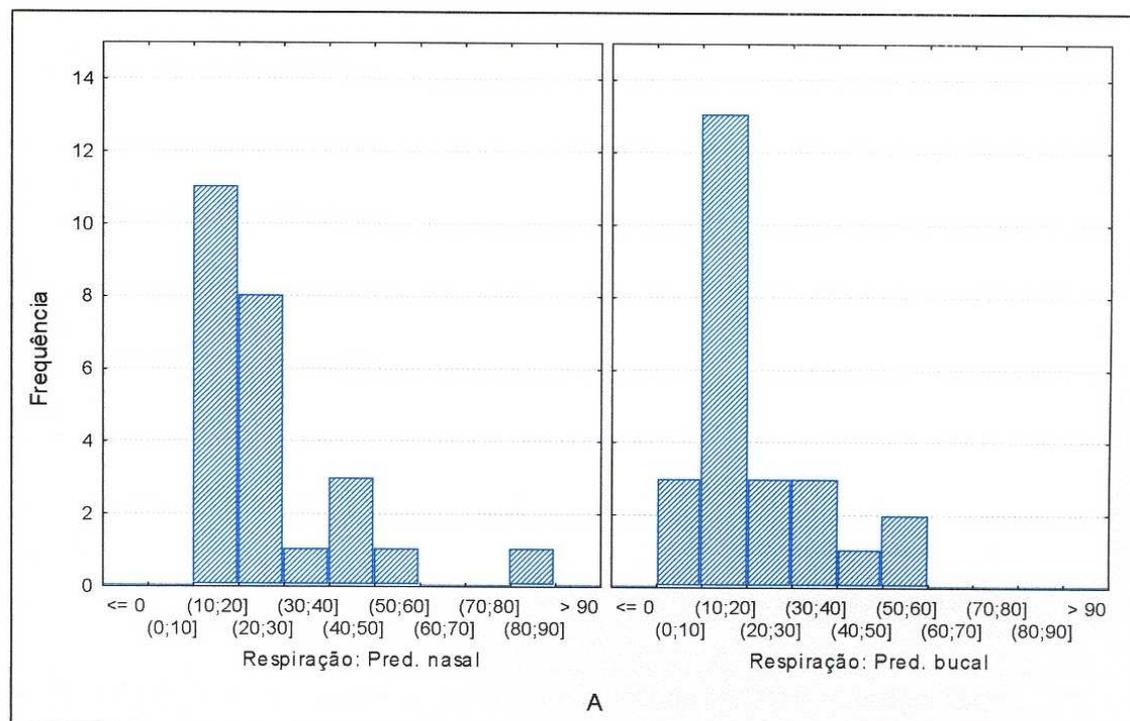
As variáveis em que o grupo de respiradores predominantemente nasais apresentou maior dispersão significativa foram: B (soprar com as bochechas distendidas), M (pronúncia do fonema /éfe/), T (apertamento posterior direito) e ALS (altura do lábio superior), dados expressos na tabela 3 (página 78).

**GRÁFICO 3: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA A VARIÁVEL ESTADO DE REPOUSO.**



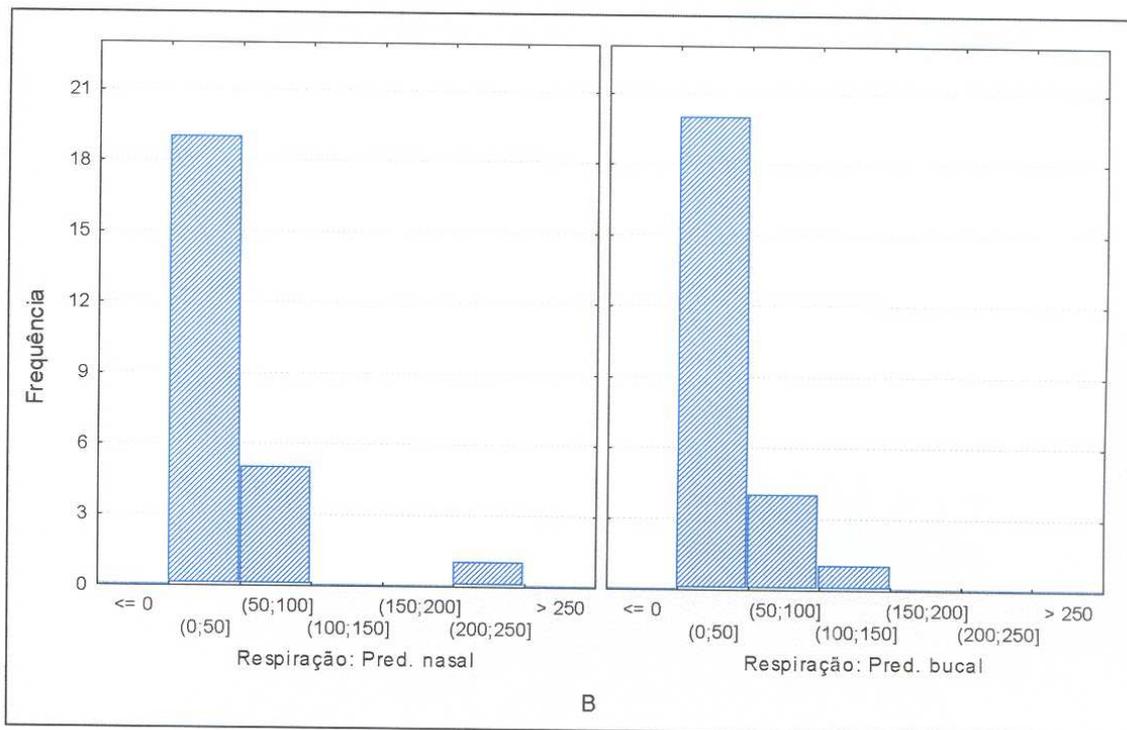
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 4: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO A: SOPRO COM AS BOCHECHAS FLÁCIDAS.**



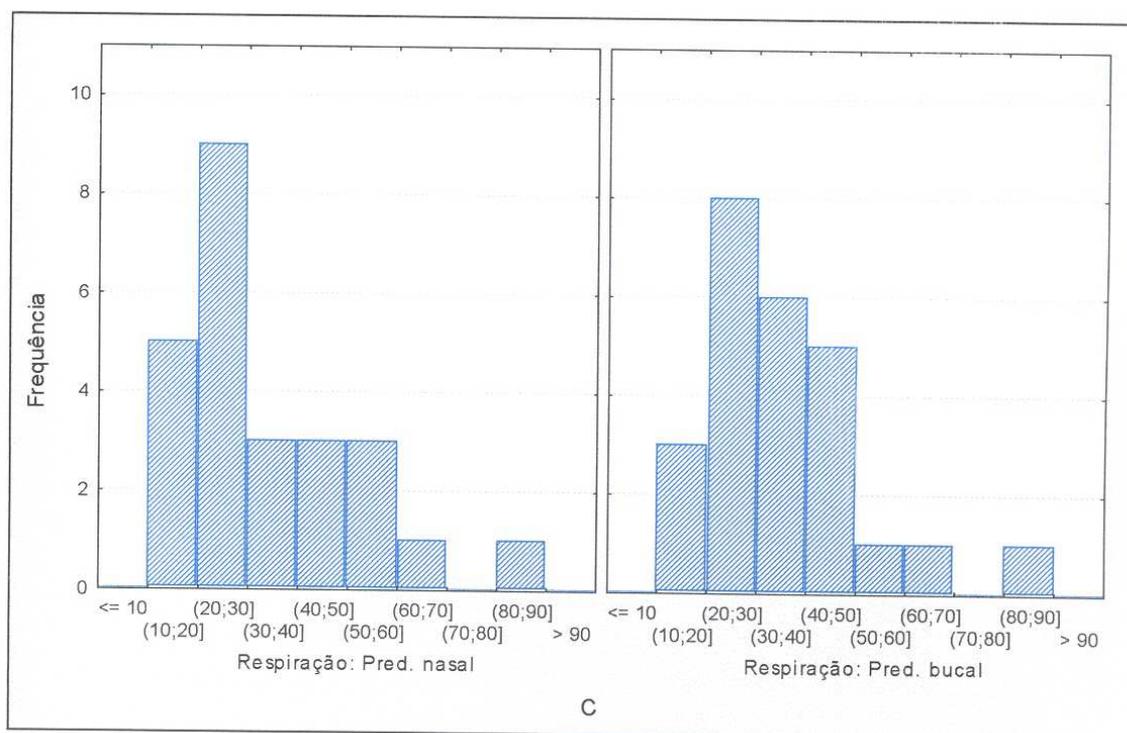
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 5: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO B: SOPRO COM AS BOCHECHAS DISTENDIDAS.**



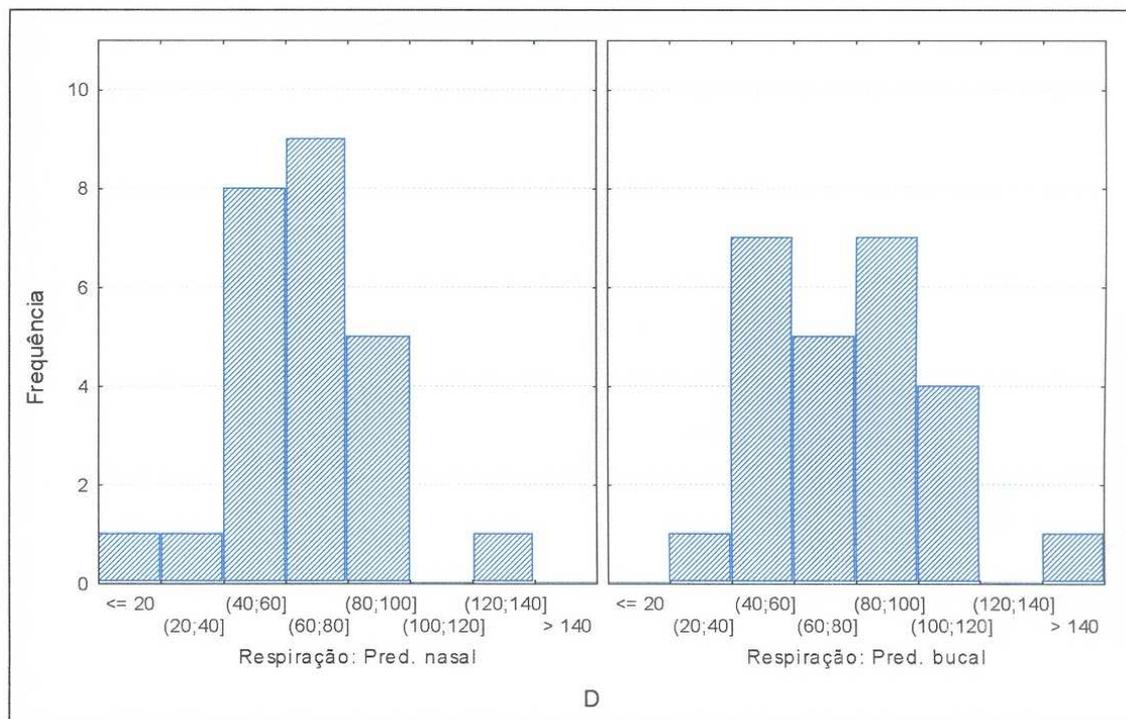
FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba,

**GRÁFICO 6: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO C: SUÇÃO LIVRE.**



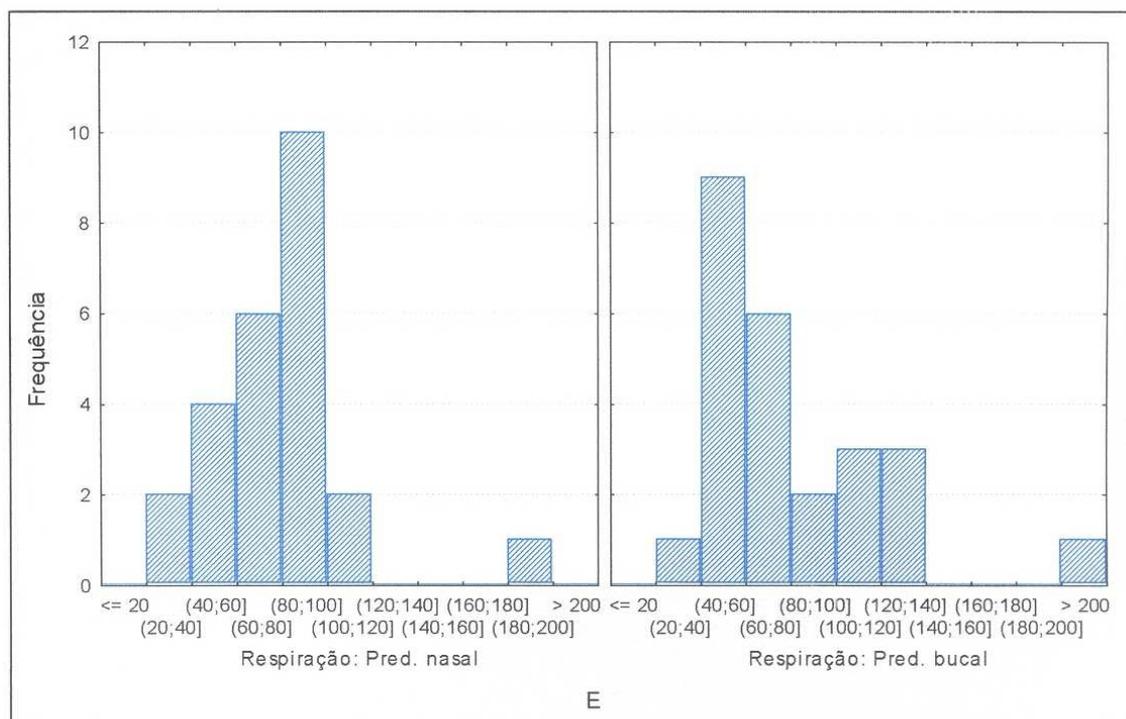
FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 7: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO D: COMPRESSÃO RECÍPROCA DOS LÁBIOS.**



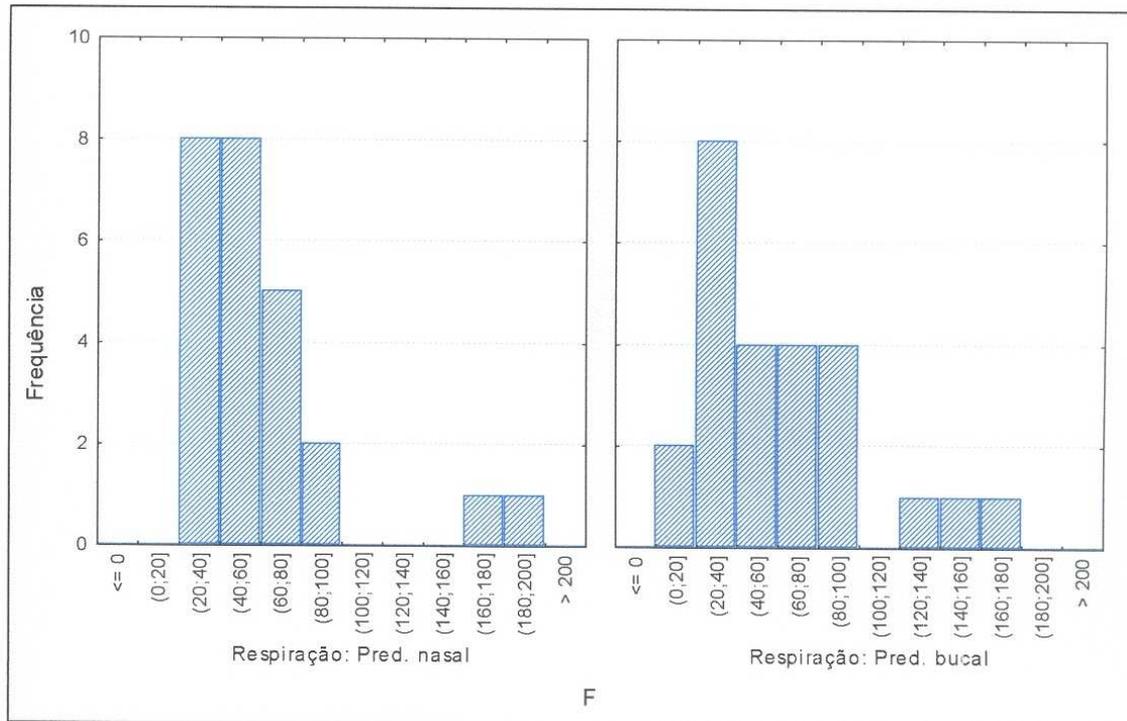
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 8: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO E: COMPRESSÃO DOS LÁBIOS CONTRA OS DENTES.**



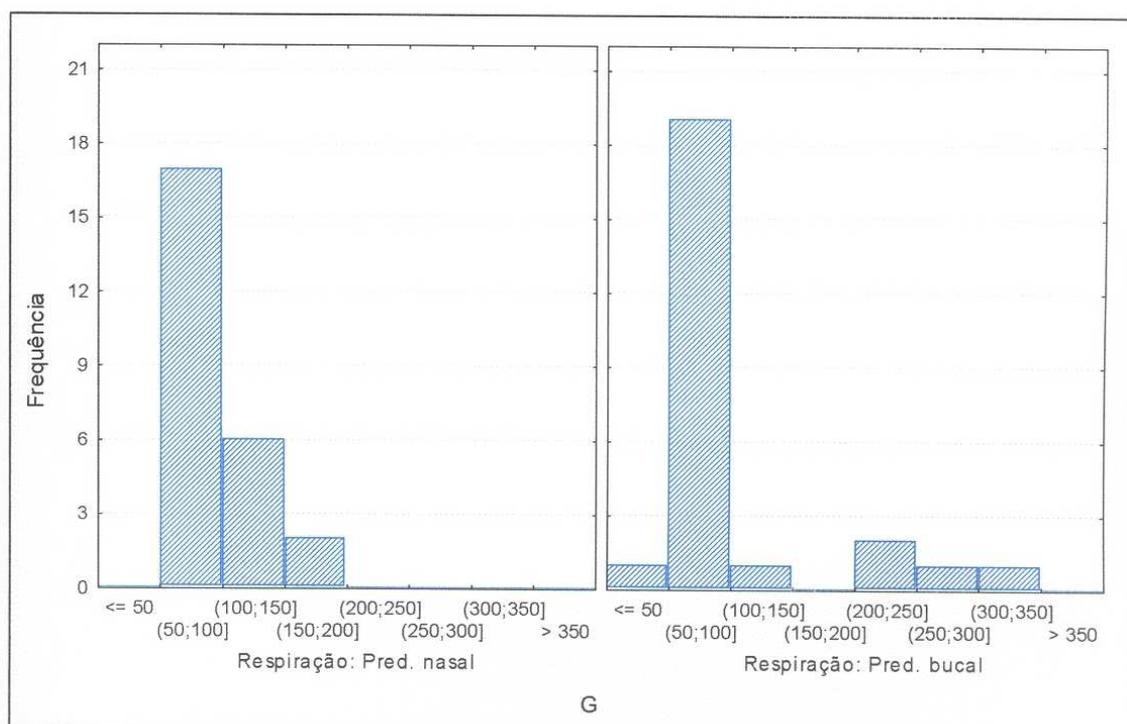
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 9: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO F: AFASTAMENTO DAS COMISSURAS LABIAIS.**



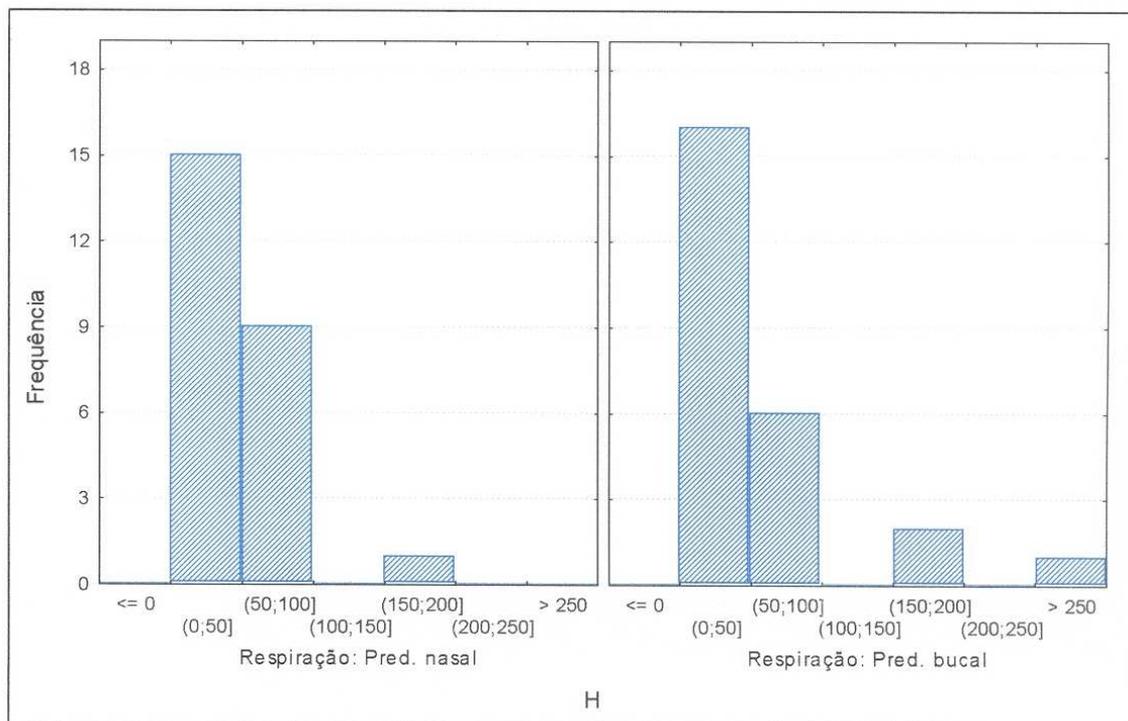
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 10: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO G: PROJEÇÃO DOS LÁBIOS.**



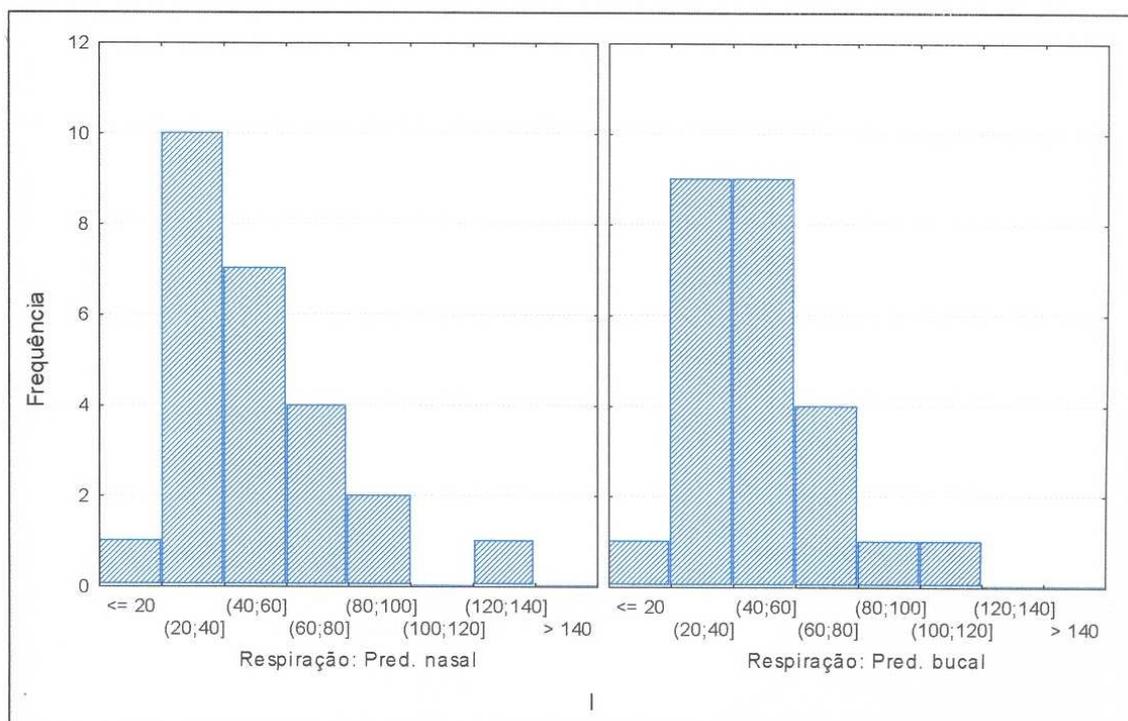
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 11: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO H: ABERTURA MÁXIMA DA BOCA.**



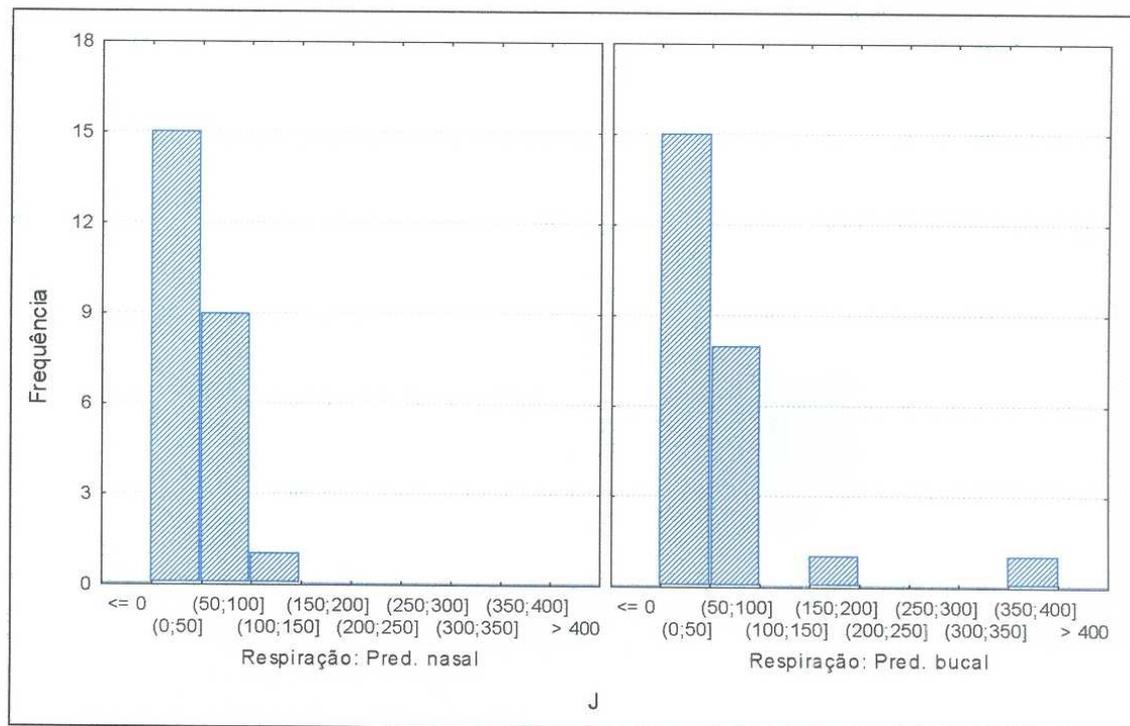
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 12: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO I: PRONÚNCIA DO FONEMA /bê/.**



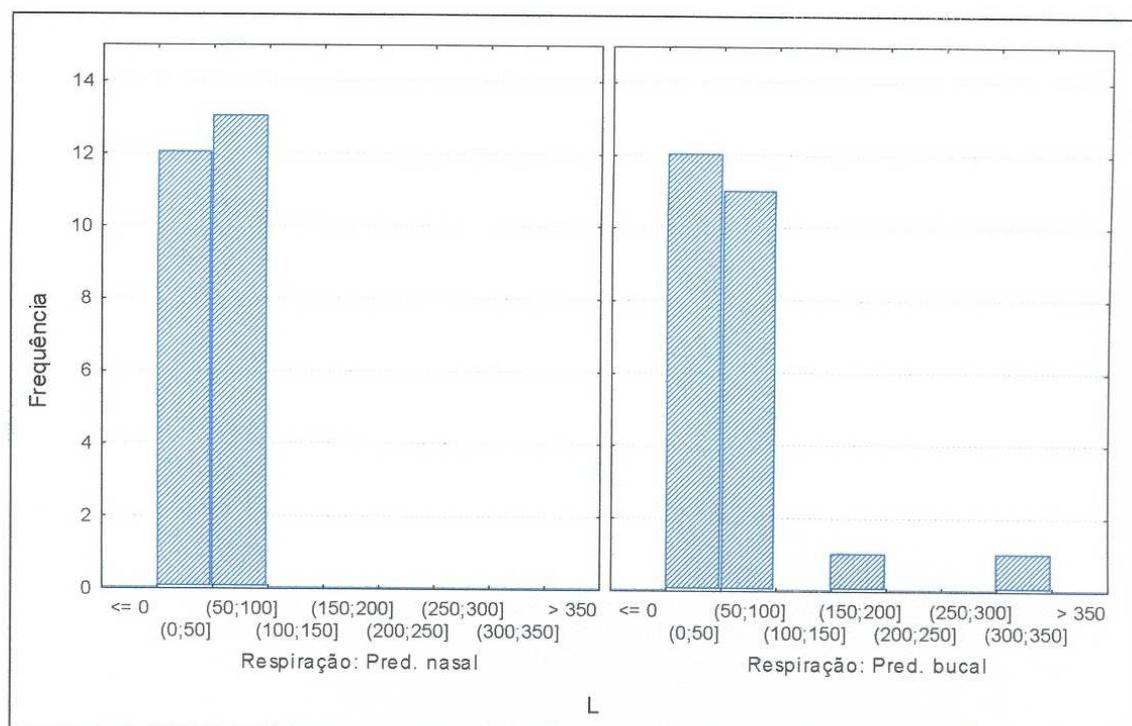
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 13: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO J: PRONÚNCIA DO FONEMA /ême/.**



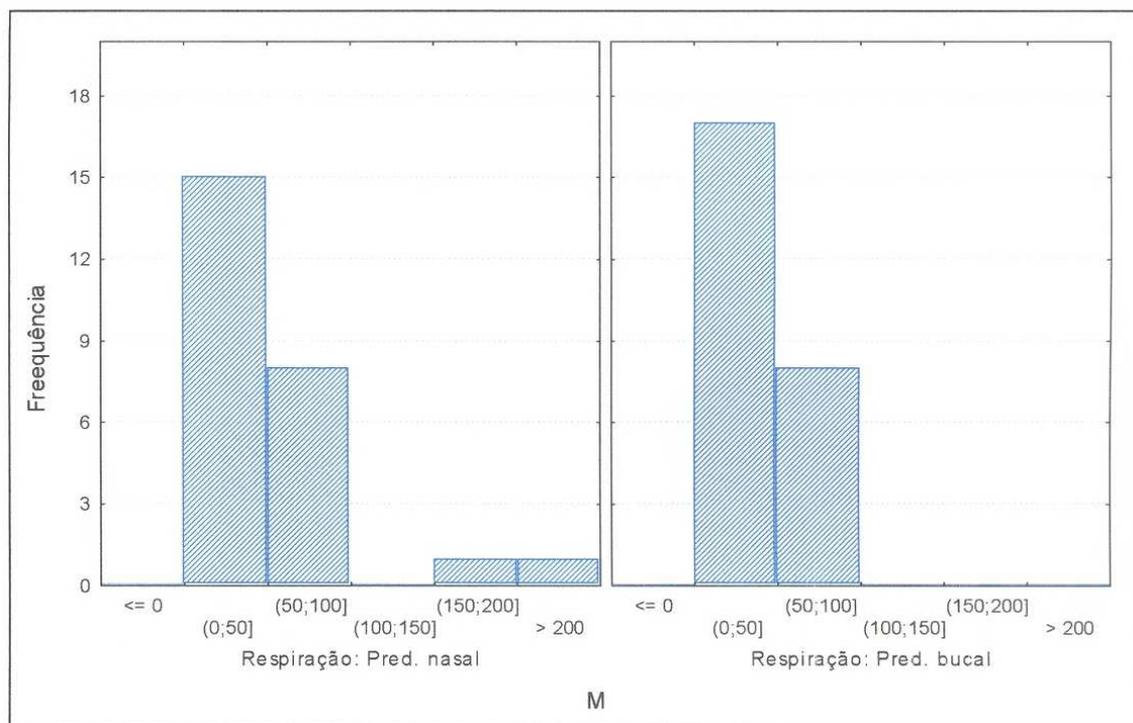
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 14: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO L: PRONÚNCIA DO FONEMA /pê/.**



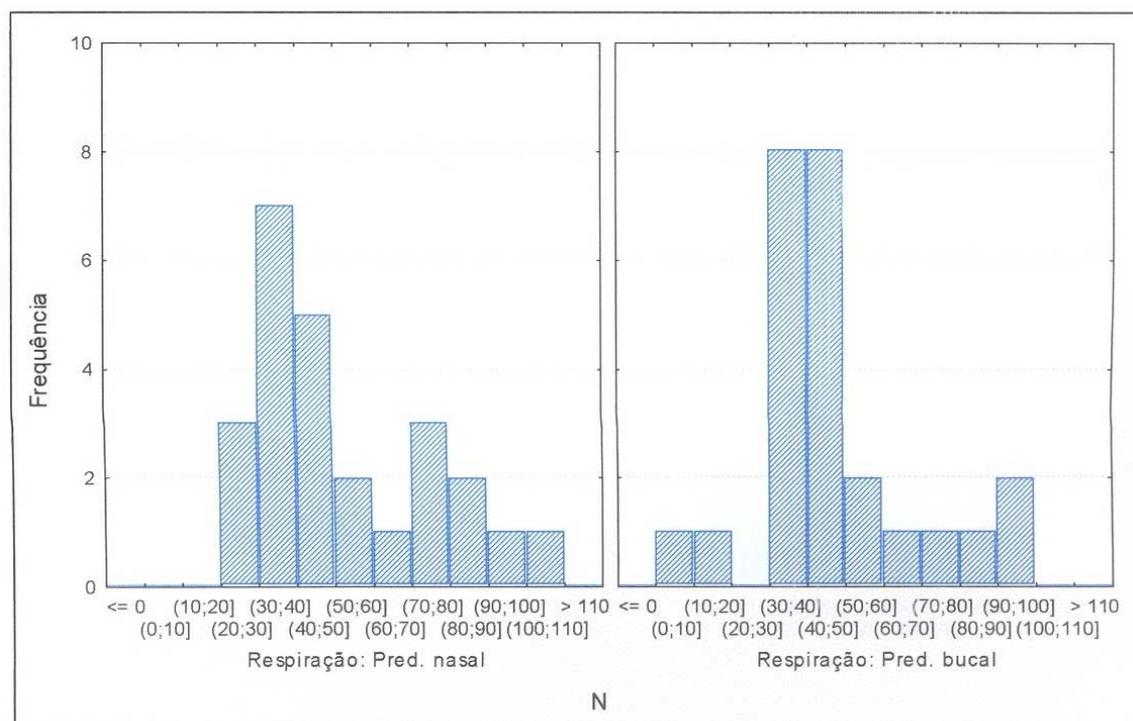
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 15: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO M: PRONÚNCIA DO FONEMA /éfe/.**



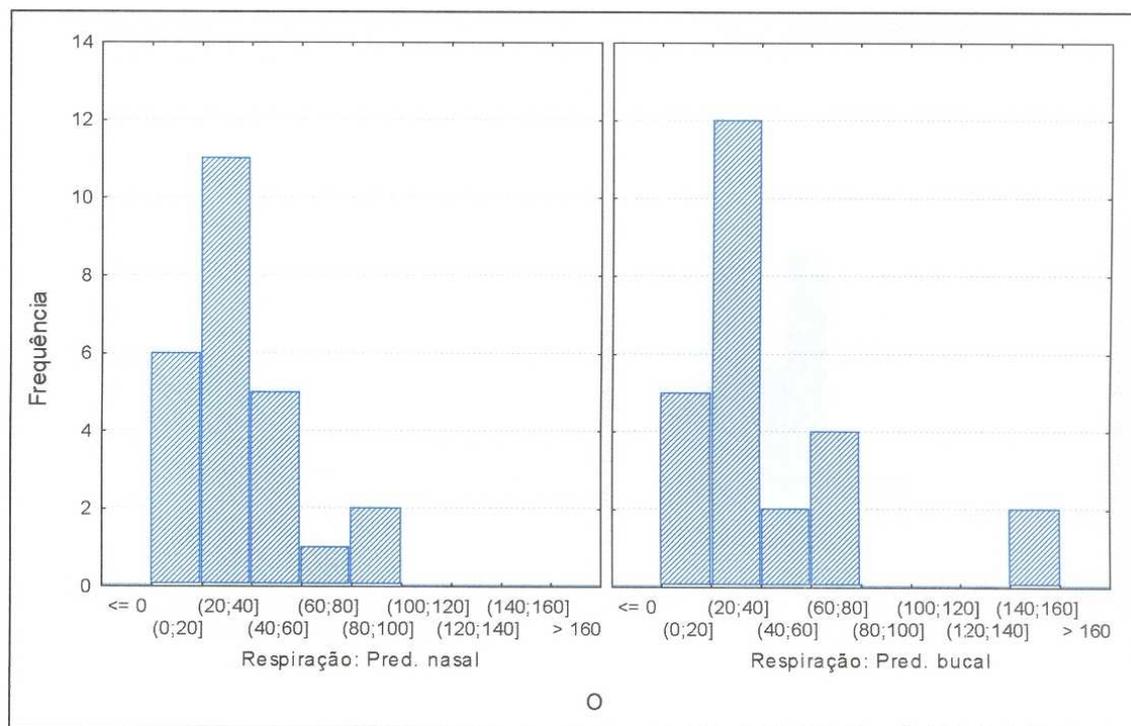
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 16: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO N: PRONÚNCIA DO FONEMA /vê/.**



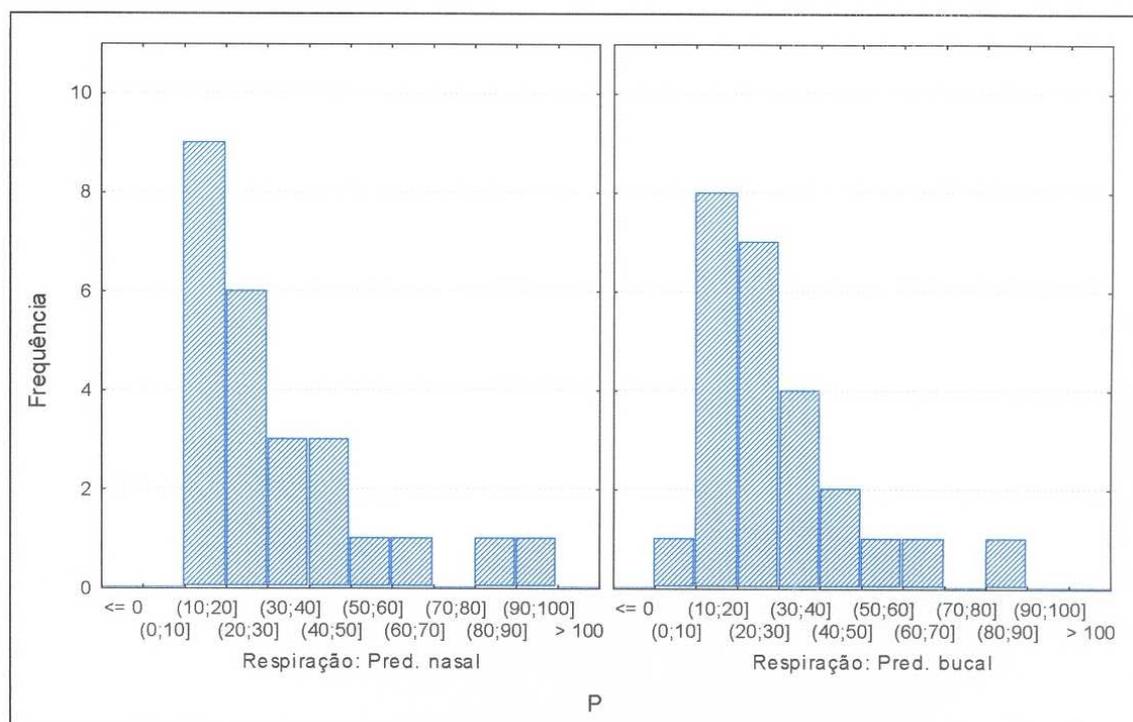
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 17: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO O: PROTRUSÃO MANDIBULAR.**



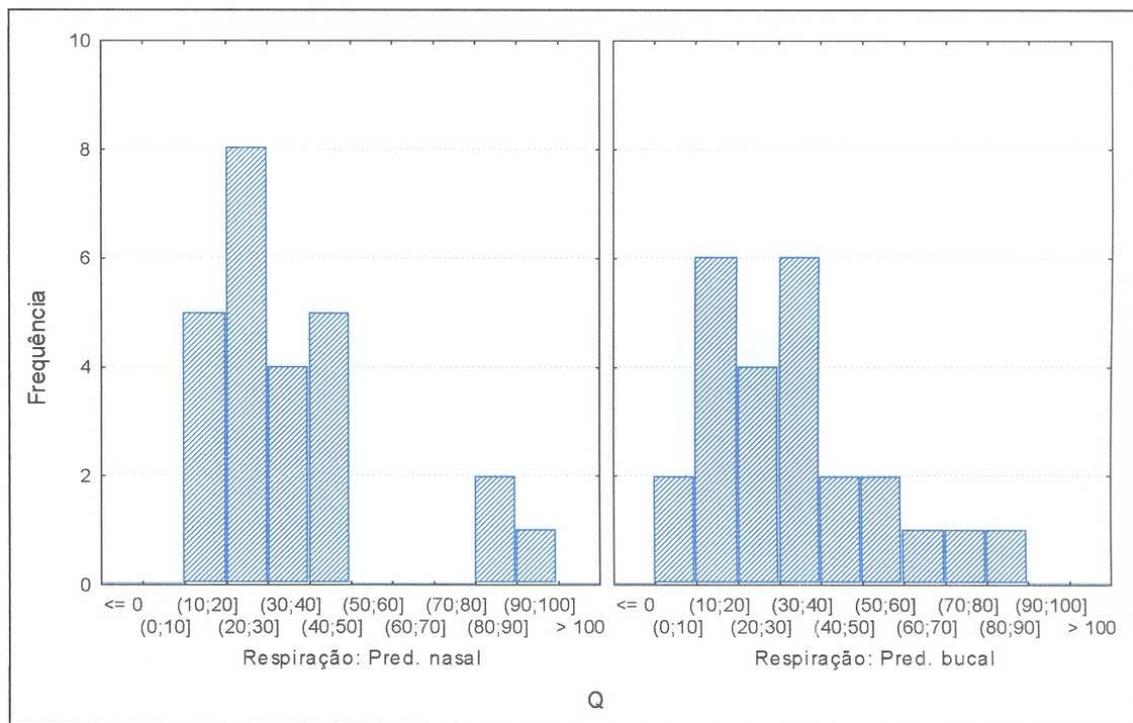
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 18: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO P: LATERALIDADE MANDIBULAR DIREITA.**



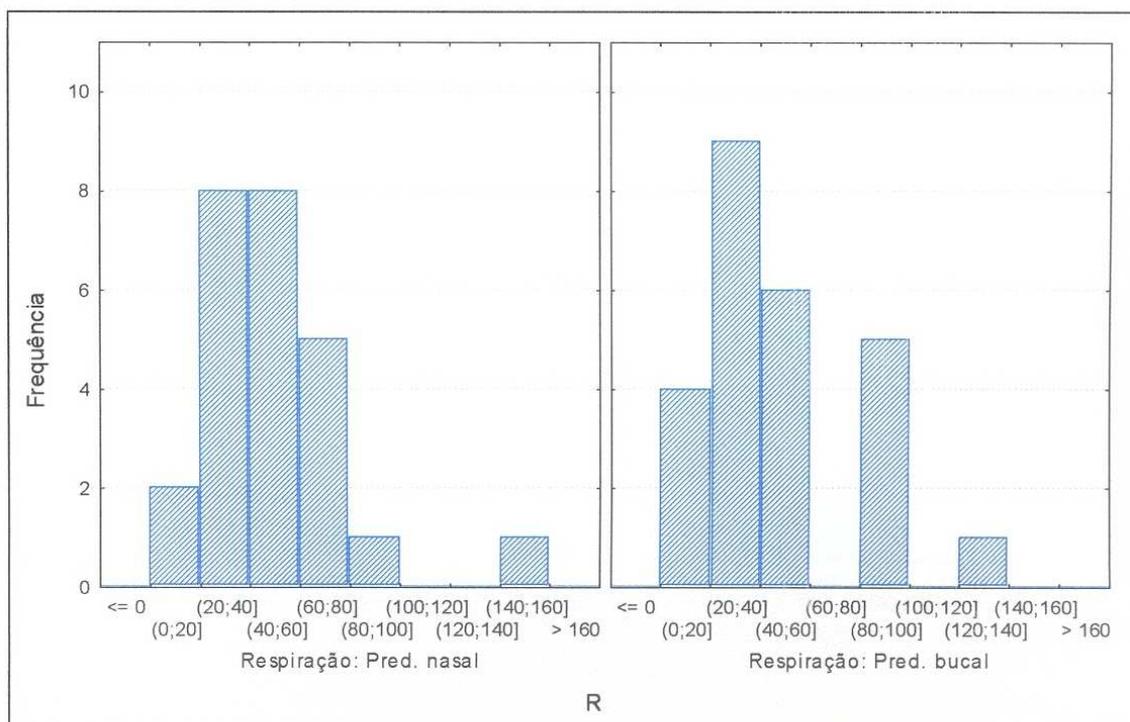
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 19:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO Q: LATERALIDADE MANDIBULAR ESQUERDA.



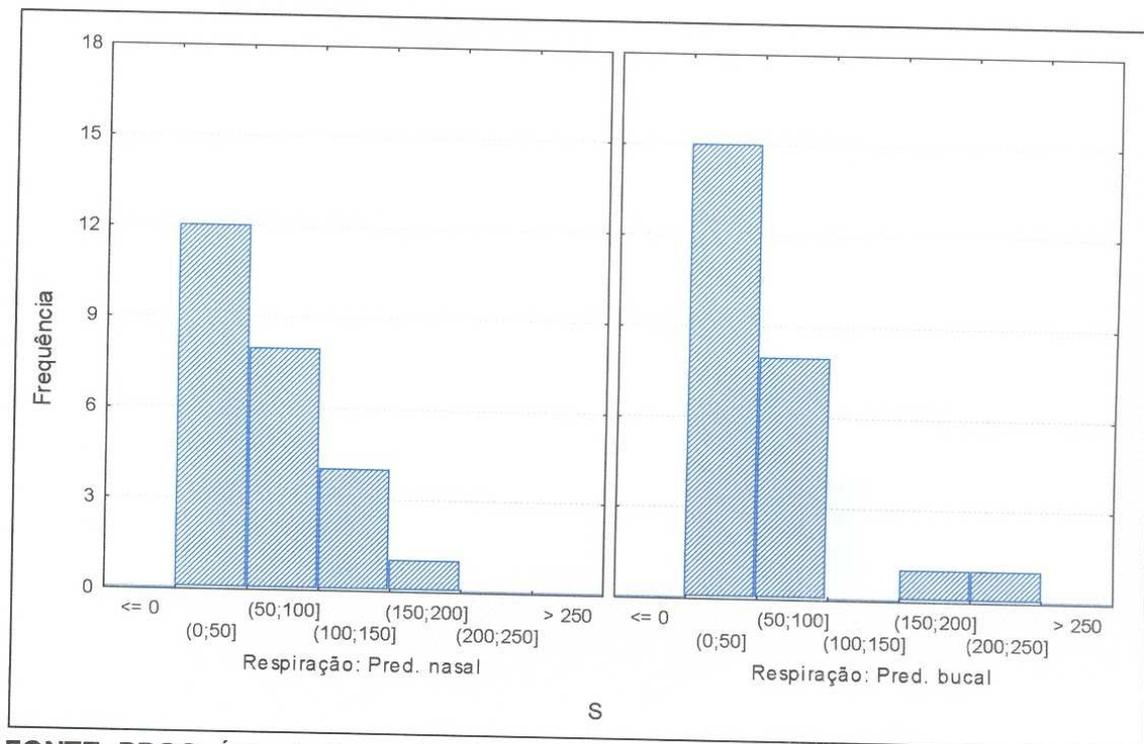
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 20:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO R: MASTIGAÇÃO POSTERIOR DIREITA.



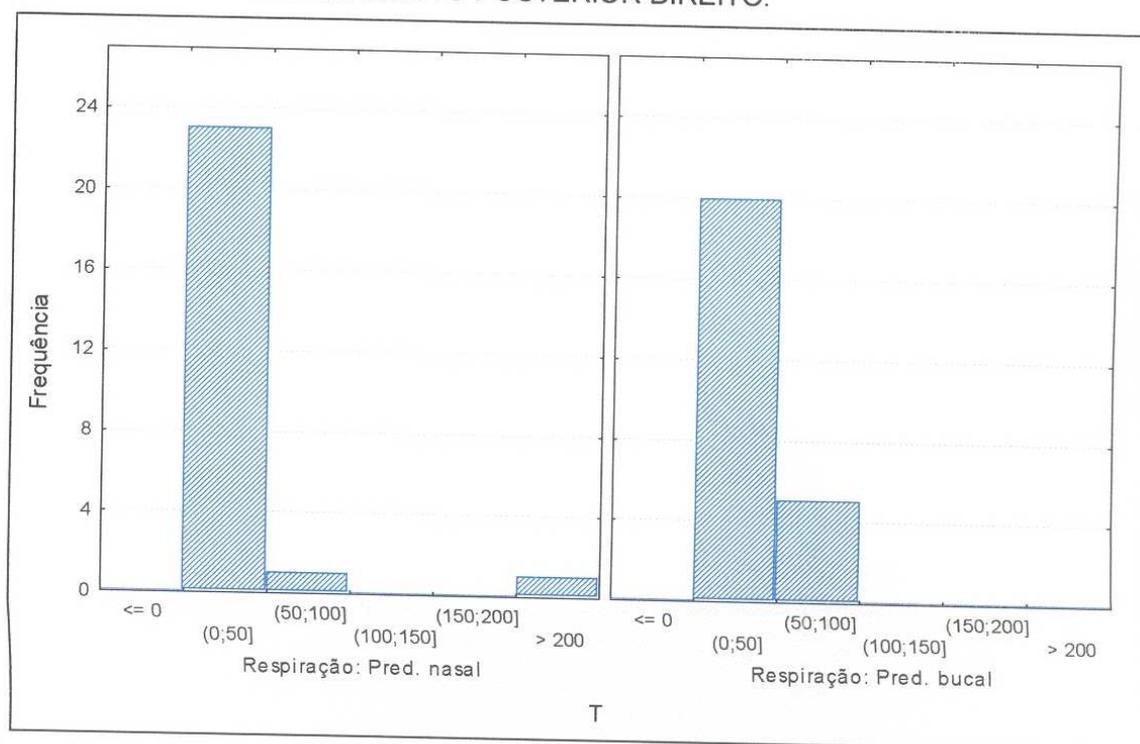
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 21:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO S: MASTIGAÇÃO POSTERIOR ESQUERDA.



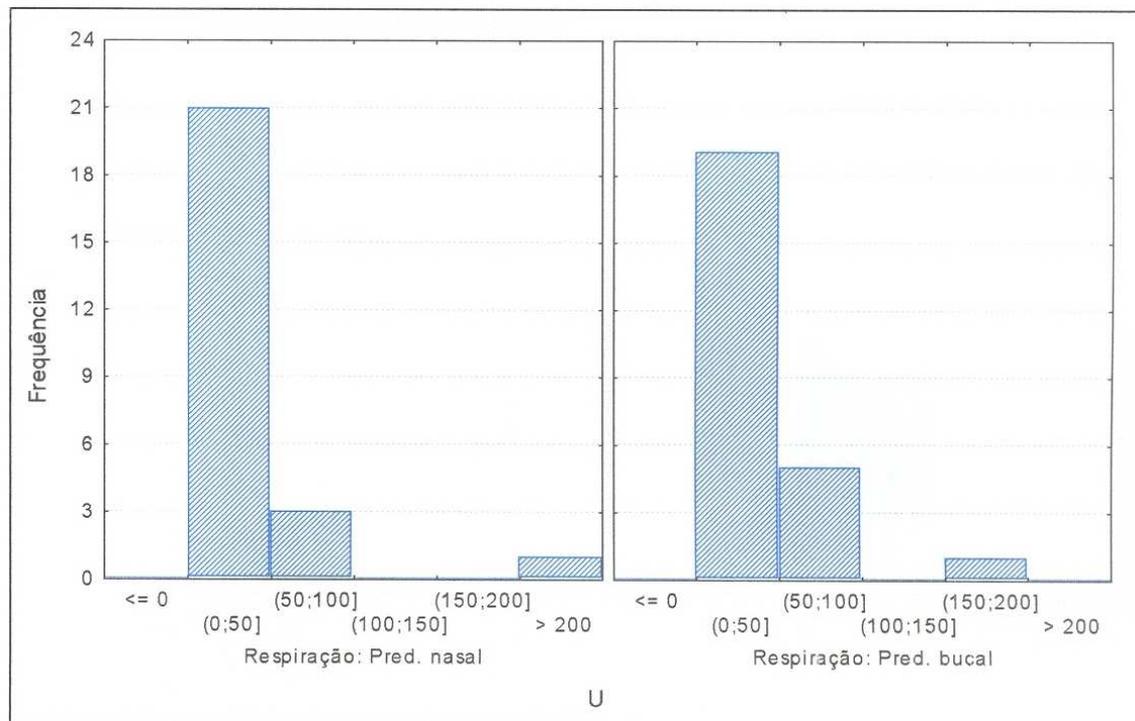
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 22:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO T: APERTAMENTO POSTERIOR DIREITO.



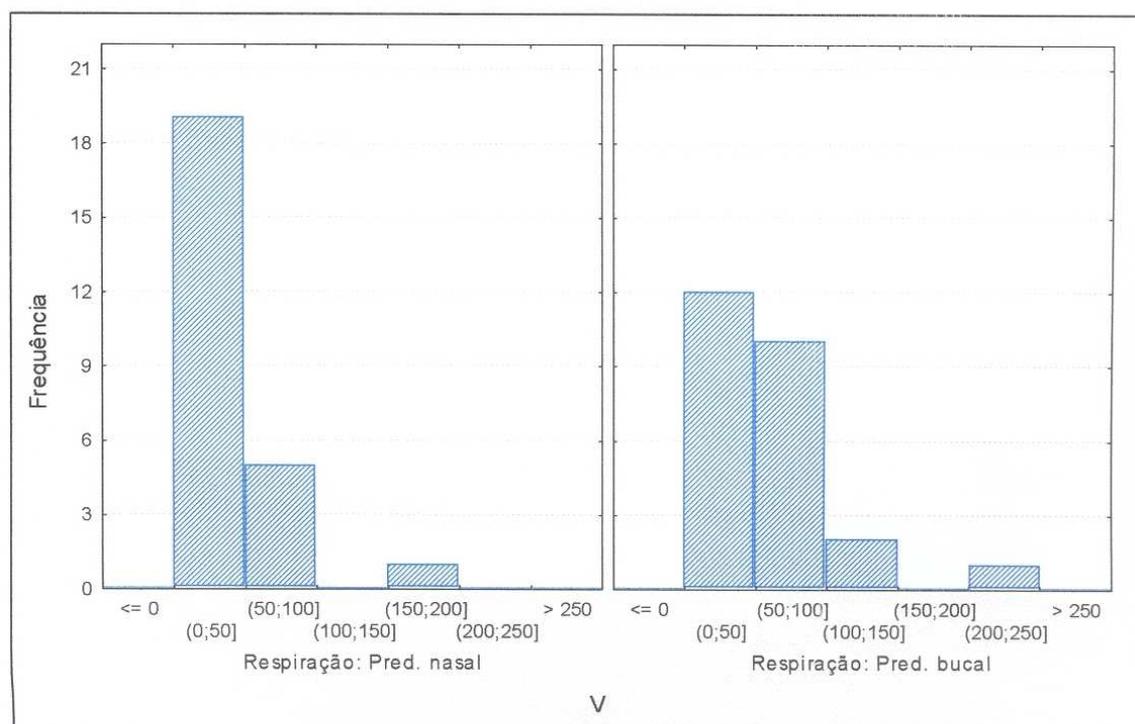
**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 23:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO U: APERTAMENTO POSTERIOR ESQUERDO.



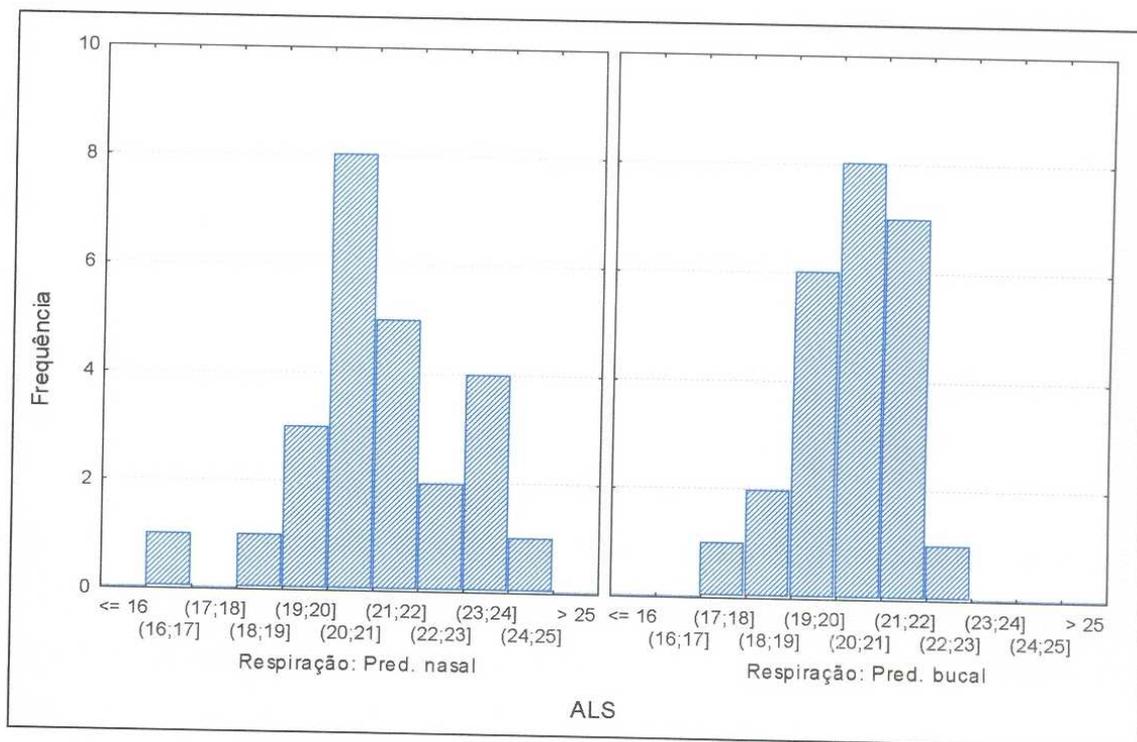
FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 24:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA O MOVIMENTO V: DEGLUTIÇÃO DE SALIVA.



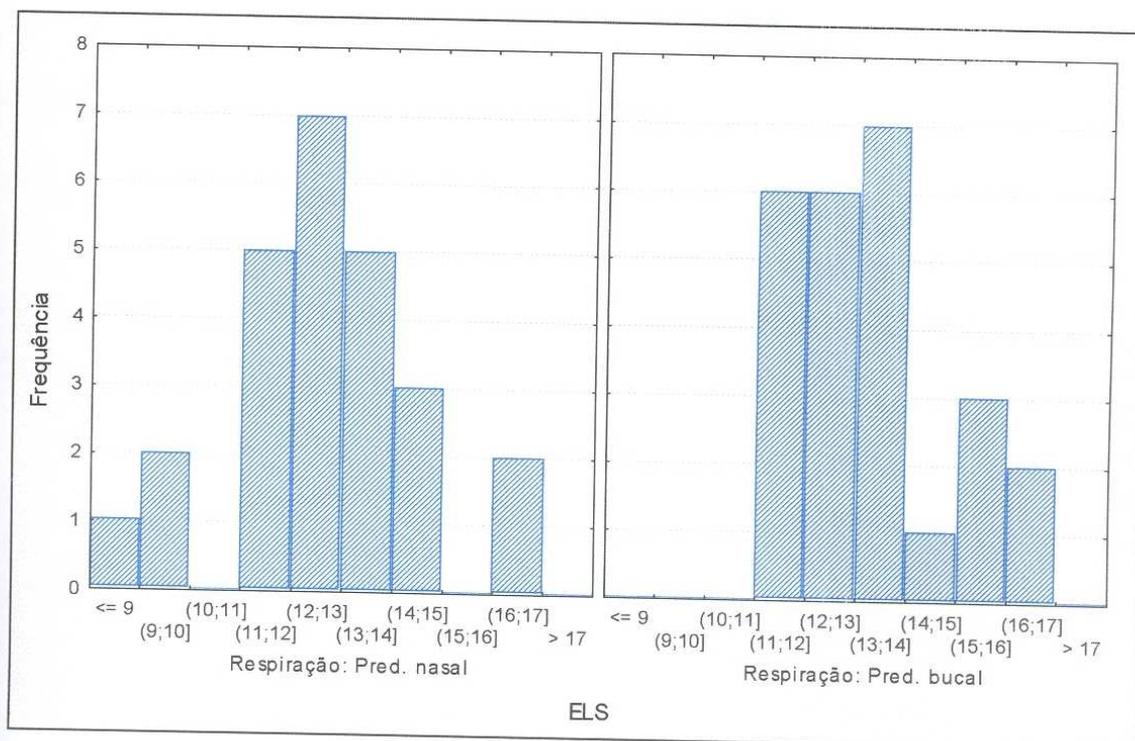
FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 25:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA A VARIÁVEL CEFALOMÉTRICA ALS, CORRESPONDENTE A ALTURA DO LÁBIO SUPERIOR.



FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**GRÁFICO 26:** HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA A VARIÁVEL CEFALOMÉTRICA ELS, CORRESPONDENTE A ESPESSURA DO LÁBIO SUPERIOR.



FONTE: PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

## 6 DISCUSSÃO

Podemos observar, de acordo com a literatura pesquisada, que as principais dificuldades em se relacionar a forma do lábio com a sua função e as alterações oclusais estão principalmente na forma de diagnóstico da respiração bucal e na avaliação da função muscular devido as diferentes metodologias levarem a diferentes resultados. Percebemos que a dificuldade na determinação da ocorrência ou não de relações entre a causa e o efeito da alteração do modo respiratório e o desequilíbrio muscular originando a maloclusão, torna complexa a tarefa de se estabelecer uma forma de diagnóstico preciso para tais alterações. Quanto à forma do lábio superior, mesmo com alguma variação metodológica, os resultados encontrados por diversos autores não são muito divergentes.

Para facilitar a compreensão, a discussão foi dividida em três partes. Na primeira, foram analisados aspectos referentes ao diagnóstico da respiração bucal, na segunda parte tecemos comentários sobre a análise morfológica do lábio superior, e na terceira discorremos sobre a avaliação funcional.

## 6.1 Avaliação do modo respiratório

Diante das dificuldades metodológicas do estudo da respiração bucal em humanos, HARVOLD *et al.* (1973); HARVOLD *et al.* (1981), TOMER & HARVOLD (1982) propuseram a reprodução das condições das obstruções nasais em animais de laboratório, induzindo-os ao modo respiratório bucal por meio de fechamento total das narinas. Ainda que seus estudos tenham alcançado alguns resultados semelhantes àqueles encontrados em humanos, mostraram alterações morfofuncionais muito severas, decorrentes das obstruções radicais induzidas nos experimentos, que não representam o cotidiano do indivíduo portador de respiração bucal. É nesse sentido que HARRINGTON & BREINHOLT (1963); DOUGHERTY (1971); McNAMARA (1981); HARTGERINK & VIG (1989); BEHLFELT *et al.* (1990); GROSS *et al.* (1994) afirmaram que o fator determinante das alterações oclusais não é necessariamente a quantidade de fluxo de ar bucal, mas, sim, e principalmente, a manutenção da boca entreaberta. Afirmaram também que não há respiração bucal exclusiva, pois mesmo que haja obstrução nasal severa, sempre haverá, ainda que em quantidades mínimas, algum fluxo de ar nasal. Este fato nos motivou a utilizar o termo “predominantemente” para os modos respiratórios.

VIG *et al.* (1981) concluíram que a determinação subjetiva da respiração bucal baseada apenas na postura labial não seria válida, do mesmo modo que lábios incompetentes não seriam sinônimo de respiração bucal. Também para LIMME (1993), citado por MOTONAGA (1999), algumas patologias podem não apresentar obstrução nasal, mas são responsáveis pela respiração bucal, entre elas, a insuficiência labial, em que a falta de contato entre os lábios pode ser secundária em estados de hipotonia ou alterações anatômicas. Pode ser agravada por certos hábitos como sucção digital e uso de chupetas. Para esse autor, a falta de selamento labial não significa que a criança seja respiradora bucal.

Em contrapartida, HARRINGTON & BREINHOLT (1963); POETSCH

(1968); DOUGHERTY (1971); McNAMARA (1981); HARTGERINK & VIG (1989); BEHLFELT *et al.* (1990); BEHLFELT (1990); GROSS *et al.* (1994), salientaram que dentre as alterações morfológicas do sistema estomatognático, decorrentes do modo respiratório bucal, há especial atenção à manutenção contínua da ausência de selamento labial, acarretando um posicionamento mais anterior da língua e hipotonicidade labial. O exame visual da postura labial para avaliar o modo respiratório também foi utilizado por MARX (1965), MÖLLER (1966), GUSTAFSSON & AHLGREN (1975), OWMAN-MOLL & INGerval (1984), GROSS *et al.* (1994), FORSBERG & TEDESTAM (1993) e TOSELLO (1995). Para SHAUGHNESSY (1983), as mudanças posturais da mandíbula decorrentes da manutenção da boca entreaberta na respiração bucal podem influenciar negativamente o crescimento facial. SARMENTO (1985) afirmou que os respiradores bucais geralmente permanecem com a boca entreaberta. HAWKINS (1969), por sua vez, considerou respiradores bucais os indivíduos que apresentavam ausência de selamento labial associados a alterações dentais. Também WAGNITZ (2000) afirma que o diagnóstico clínico do respirador bucal pode ser adotado rotineiramente quando houver concordância entre as afirmações advindas da anamnese e do exame funcional. De acordo com WAGNITZ (2000), é importante a valorização dos dados obtidos durante a anamnese, pois trata-se de um valioso elemento de diagnóstico, por ser de fácil manejo, não ser invasivo, e fazer parte do cotidiano do diagnóstico ortodôntico, sendo, portanto, perfeitamente exeqüível e rico em informações. Essa afirmação é ratificada por SMITH & GONZALES (1989), quando disse que a identificação do respirador bucal deve ser baseada em impressões clínicas associadas a exames objetivos, como a observação de alterações craniofaciais, como a presença de maloclusão.

Acreditamos que a avaliação do modo respiratório poderia ser melhorada se associada a exames e dados complementares rigorosos, apesar de não serem tão facilmente acessíveis, como a nasofibroendoscopia, que fornece uma visão direta e tridimensional do nasofaringe e suas estruturas, e a rinomanometria, para a detecção não apenas do modo respiratório, mas também da capacidade respiratória do indivíduo, apesar de que os resultados obtidos em tais exames

devam ser interpretados com cautela, uma vez que, por ficar pouco à vontade, o indivíduo submetido a esses procedimentos pode dissimular os resultados obtidos. Ressaltamos, também, que até mesmo boletins meteorológicos poderiam ser utilizados numa eventual relação com rinites alérgicas, por entendermos que devam ser utilizados tantos elementos auxiliares de diagnóstico quanto forem possíveis na busca da determinação precisa dos indivíduos com modo respiratório predominantemente bucal.

## **6.2 Avaliação morfológica do lábio superior**

O estudo da morfologia dos tecidos moles deve constituir grande preocupação no diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodônticos, principalmente no que se refere à morfologia do lábio superior para, dessa forma, obter um perfil inferior da face harmônico. Assim, a avaliação da morfologia dessa estrutura deveria ser feita considerando, ao menos, a altura e espessura para um posicionamento espacial esteticamente agradável.

Estes pontos, linhas e planos, principalmente em relação à medida ELS, foram escolhidos em virtude de o PPGO – Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR seguir a filosofia “Tweed-Merrifield”, e também objetivando a padronização, comparação e discussão com trabalhos anteriores e posteriores a este.

A presente avaliação, apoiada em parâmetros cefalométricos referentes à altura e à espessura do lábio superior, procurou verificar a variabilidade dessas medidas, para os grupos de respiradores predominantemente nasais e predominantemente bucais. Ainda que com alguma variabilidade quanto aos pontos de referência (e nisso temos que concordar com OLIVER (1982), quando menciona que as numerosas análises para avaliação do perfil e de tecidos moles, e a falta de padronização nos métodos de pesquisa, torna difícil traçarmos uma

comparação entre os resultados encontrados por nós e por diversos autores), esta metodologia tem sido utilizada por diversos pesquisadores, entre eles BOWKER & MEREDITH (1959), BURSTONE (1959), ANDERSON *et al.* (1973), ROOS (1977), HSU (1993), ALCALDE *et al.* (2000), OLIVER (1982), LO & HUNTER (1982), FARKAS *et al.* (1984), LOOI & MILLS (1986), MAMANDRAS (1988), PERKINS & STALEY (1993), CHIMENTI *et al.* (1998). Apenas MAMANDRAS (1984) utilizou a metodologia de calcular a área dos lábios superior e inferior, pois se trata de um estudo longitudinal, em 28 indivíduos, da variação do volume dos lábios ao longo de 10 anos. A intenção do uso desta metodologia foi a de diminuir erros de superposição de imagens e de traçado.

OLIVER (1982) utilizou telerradiografias em norma lateral quando os pacientes mantinham uma postura de lábios ligeiramente em contato, porque, segundo o autor, a carga emocional durante a tomada radiográfica não permite uma postura labial natural. A nosso ver, isso prejudica o julgamento da morfologia do lábio, uma vez que a imagem radiográfica não mostra a verdadeira postura labial em repouso, o que impede a comparação dos nossos resultados com esse autor.

MOYERS (1962), além de acreditar que a alteração da morfologia seria mais rara do que a disfunção, afirmava que estas deficiências poderiam ser identificadas em maloclusões específicas. Relacionou um maior tamanho aos lábios hiperativos, se comparados àqueles com hipoatividade e à maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle. Neste sentido, seria apropriada a realização de outros estudos com a mesma metodologia, para a oclusão normal e as demais maloclusões para se estabelecer se realmente ocorrem ou não as relações descritas pelo autor.

Ao se analisar os resultados encontrados para a variável ALS, na qual obtivemos média de 20,77 mm, podemos concluir que, de acordo com a metodologia adotada, e para a amostra em questão, a presença de respiração bucal não é representativa de um encurtamento do lábio superior, pois os valores médios para ambos os grupos estudados não apresentaram diferença estatística

significativa entre si.

Nosso resultado contraria os valores encontrados por outros pesquisadores, como MAMANDRAS (1988), que obteve 17,73 mm, medindo a altura do lábio superior do ponto mais inferior do lábio superior (*stomion*), perpendicularmente ao plano palatino; PECK *et al.* (1992), com média de 22,3 mm e FARKAS *et al.* (1984), que obtiveram, em média, 21,15 mm. Nesses dois últimos casos, os autores mediram diretamente na face de cada paciente, do ponto subnasal ao ponto mais inferior do lábio superior. As diferenças encontradas se devem às diferentes amostras, em termos de idade e tipo de maloclusão avaliada, assim como às diferentes metodologias utilizadas para medição da altura do lábio superior.

Em nosso trabalho, utilizamos para a variável ALS, a mesma metodologia usada por ESSENFELDER (1995) e SHIMIZU (2000). ESSENFELDER (1995), obteve média de 22,7 mm. Utilizou uma amostra de adolescentes com oclusão normal. Por sua vez, SHIMIZU (2000), avaliando indivíduos entre 6 e 8 anos de idade, com características oclusais semelhantes à Classe I de Angle, obteve, para a medida ALS, 19,23 mm. Como ESSENFELDER (1995) não especifica a idade dos indivíduos da sua amostra, apenas citando que são adolescentes, induz-nos a pensar que esses tivessem idade superior a 8 anos, ou seja, mais velhos que a amostra de SHIMIZU (2000). Podemos observar, portanto, que a diferença entre os dois autores citados se deva, principalmente, pela diferença de idade entre as amostras.

De qualquer forma, as medidas encontradas por esses dois autores são maiores do que a obtida em nosso estudo, e justificadas pelas diferenças morfológicas apresentadas pelas maloclusões estudadas nesses trabalhos. Como já foi esclarecido por TOMES (1873), ANGLE (1899), MOYERS (1949), BALLARD (1953), STRANG (1957), LEECH (1958), SUBTELNY (1970) e GRABER (1974), a Classe II, divisão 1 de Angle trata-se de uma maloclusão caracterizada pelo desequilíbrio muscular e, geralmente, pessoas com maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle apresentam aspectos faciais característicos, com lábio superior

encurtado.

De uma forma geral, verificamos que na literatura pesquisada, existe uma preocupação mais explícita dos pesquisadores com a espessura do lábio do que com a altura do mesmo. Os ortodontistas parecem estar mais preocupados com a estética do perfil do que com aspectos funcionais relativos ao comprimento do lábio superior. Achamos interessante que mais estudos sejam realizados para preencher esta lacuna tão importante, também sob o ponto de vista Fonoaudiológico.

Em relação à medida ELS, apesar de HOLDAWAY (1983), JACOBSON (1985) e JACOBSON & VLACHOS (1995) concordarem que um bom local para se realizar a mensuração da espessura do lábio superior é da concavidade do lábio superior (ponto A tegumentar) até a superfície de tecido dental ou ósseo, paralelamente ao plano de Frankfurt, os mesmos autores citados, além de WEST (1980) *apud* OLIVER (1982), adotam e recomendam um ponto de referência dois ou três milímetros abaixo da espinha nasal anterior, onde, segundo eles, as estruturas do nariz não influenciam o posicionamento dos tecidos moles e da prega do lábio superior. Essa hipótese, associada à linha filosófica do PPGO – Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR, foi determinante para o fato de não utilizarmos o ponto A (ou uma linha paralela ao plano de Frankfurt passando pelo ponto A), como referência para a investigação da espessura do lábio superior, e, sim, a medida preconizada por BURSTONE (1959) e MERRIFIELD (1997), que é determinada como sendo a medida linear, representativa da espessura do lábio superior, mensurada em milímetros do ponto de maior curvatura do incisivo central superior ao ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior. Para esta variável (ELS), encontramos uma média de 13 mm, não havendo diferença estatística significativa entre os dois grupos estudados. HILLESUND *et al.* (1978) utilizando uma metodologia bastante semelhante a nossa, encontraram, em indivíduos com sobressaliência de pelo menos 8mm, uma média de 13,9mm. Ao contrário do encontrado no presente estudo, para SHIMIZU (2000) houve diferença, estatisticamente significativa, para esta variável, entre

grupos de respiração nasal e respiração bucal, quando esse último grupo apresentou médias maiores para a espessura do lábio superior. Outros autores encontraram valores semelhantes, como para HOLDAWAY (1983), em que a espessura média normal do lábio superior para adolescentes é de 14 mm a 16mm. JACOBSON (1985) e JACOBSON & VLACHOS (1995) registraram 15mm. MAMANDRAS (1988) verificou, para a mesma medida, 10,83 mm. BURSTONE (1959) encontrou, em adolescentes, 13,8 mm. Mais uma vez, chamamos atenção para o fato de diferentes amostras e diferentes métodos de avaliação terem sido utilizados nessas pesquisas, impedindo uma comparação mais profunda com o nosso trabalho.

Verificamos, também, durante a execução dos traçados cefalométricos, uma grande variação na parede anterior do contorno alveolar superior, logo abaixo da espinha nasal anterior, durante o período de dentição mista, apresentada pelos indivíduos que compunham a amostra, uma vez que, enquanto está ocorrendo a erupção do incisivo central superior permanente, esta região passa por uma fase de remodelação e sua morfologia é instável. Esse fato poderia invalidar a utilização do ponto descrito por HOLDAWAY (1983), JACOBSON & CAUFIELD (1985) e JACOBSON & VLACHOS (1995), assim como os autores que utilizam o ponto A para avaliação da espessura do lábio superior nesse período de desenvolvimento da dentição.

Embora CHIMENTI *et al.* (1998) tenham obtido uma média de 16,33 mm para a medida da espessura do lábio superior, nosso resultado de 13,00 mm, apesar ser um valor próximo, não pode ser comparado, devido às diferenças entre as amostras (que envolveu pacientes tratados ortodonticamente pelo autor supra citado) e às metodologias empregadas (paralelamente ao plano de Frankfurt, partindo do ponto A até a superfície do tegumento). Da mesma forma, os valores obtidos para a espessura do lábio superior por HOLDAWAY (1983), JACOBSON e CAUFIELD (1985) e JACOBSON e VLACHOS (1995) em adolescentes, ficou em torno de 14 a 16 mm, medidos a partir de 2, 3 e 3 mm abaixo do ponto A, respectivamente, embora com metodologia e amostras diferentes, valores

próximos ao encontrados no presente estudo. Normalmente, a utilização da espessura do lábio superior como objeto de pesquisa (NANDA *et al.* (1990) avaliaram as alterações longitudinais, decorrentes do crescimento, do perfil mole) se restringe a uma forma de avaliar os resultados de tratamentos ortodônticos, como descrito por LO & HUNTER (1982), que apesar de utilizarem uma metodologia muito parecida com a nossa, não relataram os valores iniciais para a espessura do lábio, apenas que a retração dos incisivos provoca alteração no perfil. Como já mencionado por OLIVER (1982), as numerosas análises para avaliação do perfil e de tecidos moles e a falta de padronização nos métodos de pesquisa, torna difícil traçarmos uma comparação entre os resultados encontrados por diversos autores.

Dentre a literatura pesquisada, apenas ESSENFELDER (1995) e SHIMIZU (2000) realizaram, respectivamente, estudo em indivíduos com oclusão normal e estudo comparativo entre oclusão normal e maloclusão de Classe I de Angle. Os valores encontrados para ALS e ELS por esses autores não diferem muito dos nossos (diferença de 2 mm ou menos). Isso pode nos levar a refletir que, num mesmo período de dentição mista, em se tratando de oclusão normal, maloclusão de Classe I de Angle ou maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, os valores referentes a altura e espessura do lábio superior são parecidos, e que, concordando com TOSELLO (1995), “uma diferenciação pode ocorrer a partir do momento em que outros fatores se instalarem, como, por exemplo, hábitos bucais perniciosos, impedindo o correto desenvolvimento da maxila, podendo, às vezes, ocasionar a incompetência labial”.

Para os indivíduos com respiração predominantemente bucal foram encontrados valores absolutos baixos para a variável ALS e altos para ELS em comparação com os pacientes com respiração predominantemente nasal, confirmando os achados de SHIMIZU (2000). Como a análise estatística do erro para as mensurações cefalométricas demonstra que essas medidas não são de difícil reprodução, acreditamos que esses resultados poderiam ter sido induzidos por uma falha na diferenciação entre os modos respiratórios, porém, de acordo

com os resultados de diversos autores, TAYLOR (1909), RICKETTS (1968), HAWKINS (1969), GROSS (1994), uma característica importante nos respiradores bucais seria a presença de lábio superior curto com ausência de selamento labial, além de face longa e estreita, incisivos superiores protruídos e arco superior em forma de “V”.

O fato de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis ALS e ELS para os dois grupos estudados (RB e RN), aponta para dois lados. Se por um lado não se pode afirmar que, para a amostra estudada, a respiração predominantemente bucal seja representativa de lábios curtos ou espessos, pois não há diferença estatística significativa entre os dois grupos, por outro lado pode apontar para uma amostra insuficiente, ou ainda, de natureza variável, o que nos parece ser o mais provável. Na tentativa de diminuir as variáveis que pudessem afetar a análise estatística, foi procurado realizar-se o estudo em indivíduos de apenas um padrão racial (leucoderma). Porém, como trata GALVÃO *et al.* (1994), “...é extremamente difícil classificar a população brasileira, pois trata-se de um verdadeiro caldeirão de raças.” Mesmo na região sul do país, onde foi realizado o estudo, com maior predomínio de brancos descendentes de europeus, é sabido que houve uma miscigenação, e a população é formada por diferentes etnias. Essa miscigenação pode ter influenciado de alguma forma os resultados obtidos.

### **6.3 Análise da função da região medial superior do músculo orbicular da boca.**

Na busca de metodologias mais confiáveis para se estabelecer quantitativamente a pressão exercida pelos músculos peribucais, vários pesquisadores passaram a se utilizar de transdutores de pressão. Na tentativa de encontrar uma metodologia adequada que auxiliasse a avaliação da função

muscular, WINDERS (1956), KYDD (1957) e ABRAMS (1963), em seus respectivos estudos, procuraram avaliar a função muscular e as pressões dos lábios e da língua sobre os arcos dentários, utilizando transdutores de pressão. Os diferentes autores concluíram que esta metodologia se mostrou imprópria, porque a leitura da pressão poderia ser afetada pela área de contato entre a plataforma do transdutor e o epitélio bucal.

De acordo com POSEN (1972 e 1976), a teoria de TOMES (1873) de que principalmente a musculatura peribucal e a língua determinam a posição dos dentes tem sido aceita desde então. Se este conceito está correto, é de grande valor para o ortodontista conhecer a influência da musculatura durante o exame inicial. Em 1924, FRIEL mostrou que a pressão da língua geralmente excede a pressão dos lábios. Este conceito foi confirmado por WINDERS (1956 e 1958) e KYDD (1957). WINDERS (1956 e 1958) encontrou durante a deglutição, que a força exercida pela língua sobre os dentes é bem maior do que a da musculatura peribucal sobre os dentes. KYDD (1957), demonstrou que a força máxima criada pela língua contra a face lingual dos incisivos superiores era 8,05 libras/pol<sup>2</sup>, enquanto a pressão máxima exercida pelos lábios contra os dentes era 4,4 libras/pol<sup>2</sup>. WINDERS (1956 e 1958) e KYDD (1957) lançaram o raciocínio hipotético de que este desequilíbrio pode ser igualado por outras forças como aquelas da oclusão, a forma das raízes, a inclinação dos dentes, a densidade do osso alveolar, largura das coroas, etc. LEAR & MOORREES (1969), estudando as forças musculares sobre os dentes encontraram que na região de pré-molares, a força da língua é maior que a externa, e sugerem que outras forças podem estar presentes para que ocorra o equilíbrio. É razoável supor que durante a deglutição, os dentes sejam projetados pela ação da língua. A explicação para a resistência à migração anterior pode residir no fato de que, no ato normal de deglutição, todos os dentes estão em contato. A articulação dos planos inclinados dos dentes, a inserção das raízes no ligamento periodontal e osso alveolar forte são mais que suficientes para sobrepujar a força da língua em função normal. Isto é reforçado pelo fato de que, quando há hábito de deglutição anormal, os dentes não estão em contato oclusal e os incisivos superiores estão freqüentemente posicionados

anteriormente pela função anormal da língua, criando uma grande sobressaliência (POSEN, 1972 e 1976).

Conforme afirmam WEINSTEIN (1963) e AHLGREN *et al.* (1973), ocorre uma alteração muscular nos indivíduos portadores de Classe II, divisão 1 de Angle, sendo um dos fatores relacionados ao posicionamento espacial dos dentes. Para esses autores, a redução dos contatos dentários em maloclusões de Classe II, divisão 1 de Angle leva à hipotonicidade do lábio superior. ROGERS (1918) e BRODIE (1952) acreditavam que existia uma série de fatores que, associados, desencadearam um desequilíbrio capaz de alterar o correto desenvolvimento na irrupção dental, sendo o desequilíbrio muscular um destes fatores. Outro autor que sustenta essa hipótese é MOYERS (1949), ao afirmar que o padrão normal de atividade muscular na posição de repouso e nos movimentos mandibulares apresenta variações em casos de Classe II, divisão 1 de Angle. Também BARIL & MOYERS (1960) estudando eletromiograficamente indivíduos com hábitos de sucção, concluíram que o comportamento neuromuscular é altamente individualizado, não podendo ser relacionado aos aspectos esqueléticos ou dentários das maloclusões. Porém, o controle do músculo deve ser considerado como uma terapia ortodôntica preventiva, e indicaram a correção das contrações anormais após o tratamento ortodôntico corretivo.

Para a avaliação funcional da região medial superior do músculo orbicular da boca, adotamos o conjunto de situação de repouso e mais 21 movimentos lábio mandibulares para simular as atividades cotidianas dos indivíduos baseados nas pesquisas de GINSBERG (1968), o qual cita quatro funções musculares que exercem influência sobre a dentição humana: posição de repouso; deglutição; expressão facial e mastigação. Foi dessa maneira, e também baseados nos estudos de KELMAN & GATEHOUSE (1975), ESSENFELDER & VITTI (1977), FARRET *et al.* (1982), THÜER & INGERVALL (1986), ESSENFELDER (1992), MARCHIORI (1993), ZILLI (1994), TOSELLO (1995), PALLÚ *et al.* (1996), TOSELLO *et al.* (1998), POVH (2000), SHIMIZU (2000), que foi desenvolvido o protocolo de movimentos lábio mandibulares.

Uma vez que WEINSTEIN *et al.* (1963) salientaram a importância da tonicidade muscular como um dos fatores relacionados ao posicionamento espacial dos dentes, por verificarem que quatro gramas de força eram suficientes para promover a movimentação de um deles, justifica-se a preocupação de autores como MARX (1965), MOLLER (1966), GUSTAFSON & AHLGREN (1975), OWMAN-MOLL & INGERVALL (1984), TOSELLO (1995), PALLÚ *et al.* (1996), TOMÉ & MARCHIORI (1998), SHIMIZU (2000), assim como a nossa, no presente estudo, com possíveis alterações musculares decorrentes da respiração bucal.

SHIMIZU (2000), ao avaliar a situação de repouso em crianças com oclusão normal, e maloclusão de Classe I de Angle, observou que o segmento superior do músculo orbicular da boca apresentara potenciais elétricos médios de  $3,64\mu\text{V}$ , o que caracterizou, segundo a classificação preconizada por BASMAJIAN (1974)<sup>24</sup>, uma atividade muscular mínima. Verificou-se que, embora o músculo aparentasse estar em repouso, houve um certo grau de atividade elétrica. Em nosso estudo, na avaliação da mesma situação (repouso), foram observados potenciais elétricos médios de  $15,22\mu\text{V}$  para os dois grupos estudados (RN e RB), o que caracterizou, segundo o mesmo autor, uma contração muscular moderada. Para esta situação, nossos testes foram realizados com ou sem o selamento labial, dependendo da posição habitual de cada indivíduo da amostra. Esses mesmos achados foram descritos por TULLEY (1953), SCHLOSSBERG (1956), NIEBERG (1960), BARIL & MOYERS (1960), GUSTAFSSON & AHLGREN (1975), SALES & VITTI (1979), HARRADINE & KIRSCHEN (1983), ESSENFELDER (1992), MARCHIORI (1993). Entretanto, VITTI *et al.* (1975) e ESSENFELDER (1975) não verificaram atividade neste estado. A divergência entre esses resultados e os nossos pode ser explicada pela diferença de equipamento, calibração e/ou sensibilidade utilizados. Deve-se ter em mente que é difícil estabelecer um comparativo preciso entre estudos realizados com décadas de diferença, quando por exemplo, eram utilizados eletromiógrafos com

---

<sup>24</sup> Em 1974, BASMAJIAN classificou subjetivamente a atividade muscular de acordo com os potenciais elétricos gerados na contração muscular, da seguinte forma: atividade **nula** para  $0\mu\text{V}$ ,

osciloscópios, nos quais a intensidade do sinal era medida diretamente na tela do aparelho (ou em fotografias desta mesma tela), e os eletromiógrafos atuais, mais modernos, com grande sensibilidade e associados a *softwares* mais elaborados. Talvez este nível de sensibilidade mais aprimorado dos equipamento atuais seja responsável pela detecção da maior atividade no estado de repouso, assim como as demais médias encontradas neste estudo. Também a forma com que os sinais são coletados para posterior análise estatística, pode fazer grande diferença nos resultados. Diferentemente de se lançar mão de um eletromiógrafo direcionado para estudos clínicos, que fornece o sinal bruto em microvolts, é utilizar-se de um aparelho específico para pesquisas científicas, que apresenta, em conjunto com o *software*, os sinais de várias formas, inclusive em médias RMS, utilizado em nosso estudo.

A média RMS corresponde à quantidade de sinal contínuo capaz de conter a mesma quantidade de energia. Matematicamente, é definido como a raiz quadrada da média dos quadrados dos valores da corrente ou da voltagem ao longo de todo o comprimento de onda. É o cálculo preferido pelos pesquisadores no domínio da amplitude do sinal, pois fornece o número de unidades motoras ativadas (recrutamento motor), a frequência de disparo das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras (BASMAJIAN e DE LUCA, 1985).

Em referência à utilização da média RMS para avaliação eletromiográfica da atividade muscular em ortodontia, destacamos a característica de vanguarda desta linha de pesquisa na avaliação da inter-relação entre a forma e a função muscular, o modo respiratório e o tipo de oclusão dentária. A média RMS faz parte de uma "família de médias" utilizadas desde os tempos dos gregos antigos (Arquimedes, Pitágoras e outros) para resolver problemas matemáticos. Hoje, é utilizada em praticamente todas as áreas do conhecimento para resolver problemas variados (medicina, engenharia, estatística, física, etc.). Assim, a

---

mínima para  $0\mu\text{V}$  à  $5,0\mu\text{V}$ , **fraca** para  $5,1\mu\text{V}$  à  $15,0\mu\text{V}$ , atividade **moderada** para  $15,1\mu\text{V}$  à  $30,0\mu\text{V}$ , **forte** para  $30,1\mu\text{V}$  à  $50,0\mu\text{V}$ , e **muito forte** para mais de  $50,1\mu\text{V}$ .

fórmula RMS é, na realidade, uma associação de alguns elementos matemáticos (baseada nas médias dos gregos antigos): Raiz quadrada, média e quadrado de valores. Uma das primeiras menções (documentadas) do termo *root-mean-square* foi feita no jornal *Electrician*, em Setembro de 1895, com a seguinte citação: "A short time ago Dr. Fleming published a new and ingenious method of plotting wave forms with polar co-ordinates, and of directly obtaining therefore the root mean-square value" (Pouco tempo atrás, Dr. Fleming publicou um novo e engenhoso método de organizar formas de onda, com co-ordenadas polares, e então obter diretamente o valor de raiz quadrada média). Vemos, então, que as noções de RMS já existiam muito antes de 1895<sup>25</sup>.

Portanto, não temos condições de quantificar e comparar as médias obtidas por BASMAJIAN (1974), por não termos utilizado um grupo de controle com oclusão clinicamente normal, já que a intenção inicial do presente estudo foi de investigar as diferenças que pudessem existir na atividade muscular em decorrência dos diferentes modos respiratórios, predominantemente bucal e predominantemente nasal, em uma mesma maloclusão, a Classe II, divisão 1 de Angle. Assim, de uma maneira geral, quando comparamos nossos resultados com as médias da classificação de BASMAJIAN (1974), encontramos médias RMS altas para todos os movimentos realizados. Não obtivemos nenhum movimento qualificado como de intensidade mínima ou fraca, ou seja, abaixo de  $15,00\mu\text{V}$ . Isso pode ser explicado em parte por se tratar de uma maloclusão caracterizada pelo desequilíbrio muscular (TOMES, 1873; ANGLE, 1899; MOYERS, 1949; BALLARD, 1953; STRANG, 1957; LEECH, 1958; SUBTELNY, 1970; GRABER, 1974). E, como citado por MOYERS (1949) e MOSS (1975), o padrão normal de atividade muscular na posição de repouso e nos movimentos mandibulares apresentam variações em casos de maloclusão de Classe II, divisão 1 de Angle. Além disso, mais alguns pontos importantes devem ser considerados, como a idade e a capacidade cognitiva das crianças que fizeram parte da amostra, assunto não

---

<sup>25</sup> Comunicação pessoal: SEMEGHINI, T. A. RMS. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <fronza@rla14.pucpr.br> em: 20 de novembro de 2001.

abordado pelos pesquisadores. Para alguns indivíduos, as instruções dos movimentos era de fácil compreensão, ao passo que para outros, era necessário muito mais tempo para que compreendessem os movimentos e os repetissem da forma correta. Talvez essas diferenças estejam relacionadas também com o grau de intensidade com que esses movimentos foram executados pelos indivíduos da amostra, uma vez que não foi possível registrar a força aplicada para cada movimento. Porém, o fator mais importante responsável pelas médias encontradas é a análise dos sinais pela média RMS, em que existe uma maior ênfase nos valores de maior pico devido à fórmula matemática usada. Matematicamente, a utilização da média RMS ao invés da média convencional torna a interpretação dos dados mais fidedigna.

A forma de leitura do sinal eletromiográfico, feita pelo eletrodo, dá-se através da diferença de potencial entre um pólo e outro. Foi por esse motivo que utilizamos eletrodos bipolares diferenciais. Imaginando hipoteticamente que a amplitude no pólo A fosse de "3" e no pólo B fosse de "1", ou seja, o pólo A possuindo uma amplitude maior, a leitura do eletrodo seria, matematicamente, de "+2" (diferença aritmética entre o pólo A e B). Por outro lado, se a leitura no eletrodo A fosse de "1" e no eletrodo "B" fosse de "3", a leitura seria de "-2". A representação gráfica dessas duas amplitudes seria da forma convencional, onde o "+2" ficaria representado acima e o "-2" abaixo do eixo das abscissas. A média convencional, adotada por alguns pesquisadores, é simplesmente uma média aritmética<sup>26</sup>, em que, nesse caso hipotético, se daria pela diferença entre os dois valores, assim:  $(+2) + (-2) = 0$  (zero). Como, teoricamente não existem potenciais negativos, é apenas uma forma de representação gráfica, a média convencional faz com que dados sejam perdidos. Já a média RMS eleva os termos ao quadrado, realiza a média, e calcula a raiz quadrada. Ao elevar os termos ao quadrado, os sinais negativos (meramente representativos) deixam de existir, tornando-se positivos, assim, em nosso exemplo:  $(+4) + (+4) = \sqrt{8} = 2,828427$ . É

---

<sup>26</sup> Média: somatória dos termos, dividida pelo número de termos.

por esse motivo que a média RMS é mais representativa da atividade muscular e apresenta, geralmente, um valor maior do que as médias convencionais.

Por outro lado, não podemos descartar a hipótese de ter ocorrido imperfeições durante a aquisição de dados, dentre elas a captação de ruído concomitantemente com o sinal eletromiográfico. Como exposto por BASMAJIAN & DE LUCA (1985), além da movimentação do paciente, outro fator que pode causar ruído é o deslocamento que pode ocorrer entre o eletrodo e o tegumento. Por isso, devem ser evitados locais próximos a vasos sanguíneos e, se possível, manter os eletrodos presos firmemente à superfície de contato. Esses autores também salientam que, como o eletrodo de superfície não está em contato direto com o músculo, há dificuldade de detectar ou isolar o potencial de ação de um único músculo, em função das interferências causadas durante a contração dos músculos adjacentes, fenômeno conhecido por *cross-talk*. Esse problema foi diminuído ou evitado em função de dois fatores: primeiro, o posicionamento dos eletrodos em uma região sem interferência de outros músculos e, segundo, o uso do eletrodo ativo, importante pelo fato de possuir um pré-amplificador bem próximo do ponto de medida, sendo menos suscetível ao ruído. Quanto à localização dos eletrodos, o presente trabalho estuda um músculo da mímica facial. Além de BARIL & MOYERS (1960) demonstrarem a melhor posição para captação do sinal eletromiográfico, para o segmento superior do músculo orbicular da boca, também BASMAJIAN & DE LUCA, (1985) recomendam que o local de preferência para instalação dos eletrodos deve ser no meio da distância entre as inserções do músculo, para evitar *cross-talk*.

Embora não tenhamos encontrado no nosso estudo, diferenças estatisticamente significantes entre os dois modos respiratórios pesquisados, PALLÚ (1996), TOMÉ & MARCHIORI (1998) e TOSELLO *et al.* (1998) verificaram que respiradores bucais apresentaram maior atividade muscular em comparação com respiradores nasais. Provavelmente, este fato se deva às diferenças metodológicas e de idade nas amostras de cada estudo.

Em nosso estudo, o movimento que apresentou a menor atividade

muscular, foi o de sopro com as bochechas flácidas (A), com média de 24,16  $\mu\text{V}$ . Já o movimento de projeção dos lábios (G), foi o que demandou maior atividade, com 98,34  $\mu\text{V}$ , em média, certamente devido à necessidade de uma participação mais efetiva do músculo orbicular da boca para a execução do movimento específico e pela característica do perfil facial inerente à amostra de malocclusão Classe II, divisão 1 de Angle, segundo MOYERS (1949), CADENAT (1971), GUSTAFSON & AHLGREN (1975), ESSENFELDER (1975), ESSENFELDER & VITTI (1977), TOSELLO (1995). Para os movimentos repetitivos, obteve-se a menor média no movimento mastigação posterior direita (R), 48,86  $\mu\text{V}$ ; e a maior média para o movimento mastigação posterior esquerda (S), 61,94  $\mu\text{V}$ , em que observamos que a mastigação posterior direita e esquerda apresentaram valores discrepantes entre si, provavelmente por utilizarmos mais um lado do que o outro durante a mastigação.

TOSELLO (1995) verificou em indivíduos com idade entre 8 e 12 anos, com malocclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, atividade muscular em repouso somente em indivíduos com lábios incompetentes, enquanto que em indivíduos portadores de oclusão normal ou malocclusão sem incompetência labial não foi observada atividade EMG. Aqui cabem duas observações. A primeira diz respeito à faixa etária da amostra estudada. Talvez TOSELLO (1995) não tenha encontrado dificuldade em fazer com que as crianças repetissem os movimentos de forma adequada por essas serem mais maduras do que as da nossa amostra e houve uma melhor compreensão do “estar com os lábios em repouso”. A segunda consideração refere-se à maneira como foram realizadas as verificações dos potenciais eletromiográficos. Em seu trabalho, os eletromiogramas fornecidos pelo *software* eram impressos e medidos com uso de régua milimetrada para posterior comparação com uma tabela de calibração, onde determinada medida tinha seu valor equivalente em microvolts. Embora esse pudesse ser o melhor método disponível na época, questionamos sua precisão, pois ao utilizar uma régua graduada em milímetros (com precisão de 0,5mm) para medir um eletromiograma impresso, sem considerar as distorções desses processos, e sem descrever a

freqüência de amostragem e a média utilizada (sinal bruto, média convencional ou média RMS), seus resultados podem ter sido comprometidos de alguma forma, e não pudemos comparar precisamente os seus resultados com os nossos, já que utilizamos de uma forma de verificação mais precisa e sensível.

GOLD & PICTON (1964 e 1968) compararam o comportamento dos músculos peribucais durante a deglutição e a emissão do fonema /ême/. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no grupo de maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle. Verificaram que esse grupo apresentou esforços musculares maiores, necessários para a obtenção do selamento labial, fato esse explicado como uma maneira de compensar as discrepâncias esqueléticas que geralmente são encontradas. Especulamos que, se a classificação de BASMAJIAN (1974) pudesse ser utilizada no presente estudo, comprovaria os achados daqueles autores, já que observamos atividades classificadas como muito fortes encontradas nos movimentos de compressão recíproca dos lábios (72,23  $\mu\text{V}$ ), compressão dos lábios contra os dentes (80,25  $\mu\text{V}$ ), afastamento das comissuras labiais (62,25  $\mu\text{V}$ ), projeção dos lábios (98,34  $\mu\text{V}$ ), abertura máxima da boca (53,92  $\mu\text{V}$ ) e mastigação posterior esquerda (61,94  $\mu\text{V}$ ), além da pronúncia de fonemas, quando a articulação do som exige o contato entre os lábios.

Chamamos atenção para o fato de que devemos considerar que a pronúncia dos fonemas do protocolo descrito apresenta-se caracterizada pelas variações da região onde foi realizada ou do idioma falado (com pronúncia diferente dos fonemas) e pode implicar em resultados diversos, até divergentes, podendo resultar, também, no emprego de grupos musculares diferentes.

Em função da escassez de estudos eletromiográficos, correlacionando a morfologia labial com tipos de maloclusão e com os modos respiratórios predominantemente nasal ou bucal, outros estudos deverão ser realizados, avaliando-se também a oclusão normal para se estabelecer o padrão normal em RMS, das médias das atividades musculares para cada movimento. Isso proporcionará a devida avaliação dos músculos peribucais de interesse em

Ortodontia, Fonoaudiologia e Fisioterapia, com utilização das médias dos potenciais elétricos em RMS para futuras comparações entre os resultados.

## 7 CONCLUSÃO

Embasados nos resultados obtidos do estudo morfofuncional da região medial, porção superior do músculo orbicular da boca em indivíduos na faixa etária compreendida entre 6 e 9 anos, com maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle, podemos concluir que:

1. Não foram encontradas, no presente estudo, diferenças estatisticamente significantes para a atividade muscular nos indivíduos portadores de respiração predominantemente nasal e predominantemente bucal;
2. Não foram encontradas, neste estudo e com a metodologia proposta, diferenças estatisticamente significantes entre altura e espessura do lábio superior para indivíduos com respiração predominantemente nasal e predominantemente bucal;
3. Não houve correlações estatisticamente significativas entre a forma do lábio superior e a função da região medial superior do músculo orbicular da boca para indivíduos com respiração predominantemente nasal e predominantemente bucal para a amostra avaliada nesse estudo.

## 8 REFERÊNCIAS\*

ABRAMS, I. N. Oral muscle pressures. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 33, n. 2, p. 83-104, 1963.

AHLGREN, J. G. A.; INGERVALL, B. F.; THILANDER, B. L. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 64, n. 5, p. 445-56, Nov. 1973.

ALCALDE, R. E. et al. Soft tissue cephalometric norms in Japanese adults. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 118, n. 1, p. 84-89, Jul., 2000.

ALMEIDA, W. L. C.; MOURA, M. P. C. Fisiologia naso-sinusal. In: STAMM, A. C. **Microcirurgia naso-sinusal**. Rio de Janeiro: Revinter, 1995. p. 37-45.

ANDERSON, J. P.; JOONDEPH, D. R.; TURPIN, D. L. A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten years out of retention. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 43, n. 3, p. 324-36, July 1973.

ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dent. Cosmos**, Philadelphia, v. 41, n. 3, p. 248-264, 1899.

BALLARD, C. F. Factors of skeletal and soft tissue morphology affecting prognosis and treatment planning in orthodontics. **Dent. J. Aust.**, Sidney, v.25, p. 254-264, Nov./Dec. 1953.

---

\*ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: referências bibliográficas. Rio de Janeiro, 1989.

- BARIL, C.; MOYERS, R. E. An electromyography analysis of the temporalis muscles and certain facial muscles in thumb and finger sucking patients. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 39, n. 3, p. 536-553, 1960.
- BASMAJIAN, J. V. **Muscles alive: their function revealed by electromyography**. 3. ed. Baltimore : Williams & Wilkins, 1974. 469 p.
- BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscles alive: their function revealed by electromyography**. 5. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985. 553 p.
- BEHLFELT, K. Enlarged tonsils and effect of tonsillectomy. **Swed. Dent. J. Suppl**, Jonkoping, v. 2, p. 4-35, 1990.
- BEHLFELT, K.; LINDER-ARONSON, S.; McWILLIAM, J. Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 12, p. 233-43, 1990.
- BEHLFELT, K. et al. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, vol.11, p.416-429, 1989.
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- BHATIA, S. N.; LEIGHTON, B. C. A manual of facial growth. 1993. In : MIYASHITA, K. **Contemporary cephalometric radiography**. Tokyo, Quintessence Publishing Co, 1996, 291 p.
- BJÖRK, A. The face profile. **Sven. Tandlak Tidskr.**, v. 40, p. 32-33, 1947.
- BOWKER, W. D.; MEREDITH, H. V. A metric analysis of the facial profile. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v.29, n. 3, p. 149-160, Jul., 1959.
- BRESOLIN, D.; SHAPIRO, P. A.; SHAPIRO, G. G. Mouth breathing in allergic children : its relationship to dentofacial development. **Am. J. Orthod.**, St Louis, v. 83, n. 4, p. 334-340, Apr. 1983.
- BROADBENT, B. H.; BROADBENT Jr, B. H.; GOLDEN, W. H. Bolton standards of dentofacial developmental growth. **The C. V. Mosby Company**, p. 133-135, 1975.
- BROADBENT, H. A new X-ray technique and its application to Orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 1, n. 2, p. 45-66, Apr. 1931.
- BRODIE, A. G. Considerations of musculature in diagnosis, treatment and retention. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 38, p. 823-835, 1952.
- BURSTONE, C. J. Integumental contour and extension patterns. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 29, n. 2, p. 93-104, Apr. 1959.

BURSTONE, C. J. Lip posture and its significance in treatment planning. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 53, n. 4, p. 262-284, Apr. 1967.

CADENAT, M. M. H.; BARTHÉLEMY, M.; FABIE, M. Electromyographie et mesure de pressions, étude simultanée. **Orthod. Fr.**, Lyons, v. 42, p. 161-169, 1971.

CHENG, M. C.; ENLOW, D. H.; PAPSIDERO, M. Development effects of impaired breathing in the growing child. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 58, n. 4, p. 309-320, 1988.

CHIMENTI, C. et al. Valutazioni profilometriche di pazienti adulti in II Classe dopo terapia com estrazioni. **Mondo Ortod.**, v. 23, n. 6, p. 447-453, Nov./dic., 1998.

DEBIASE, S.; COLANGELO, G. Electromiographic aspects of the orbicular muscles. **Ann. Stomatol.**, v. 13, p. 95-102, 1964.

DE LUCA, C. J. **O uso da eletromiografia de superfície em biomecânica.** Conferência Comemorativa Wartenweiler, Soc. Int. Biomecânica, 1997.

DOUGHERTY, H. L. Intraoral soft tissue problems in orthodontic practice. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 82, p. 841-51, 1971.

DRETTNER, B. The role of the nose in functional unit of respiratory system. **Revue de Laryngologie**, Bordeaux, v. 101, p. 447-453, 1980.

EMSLIE, R. D.; MASSLER, M.; ZWEMER, J. D. Mouth breathing I: etiology and effects (a review). **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 44, p. 506-521, 1952.

ESSENFELDER, L. R. C. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris em jovens portadores de oclusão normal.** Piracicaba, 1975. 55 f. Dissertação (Tese de Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.

ESSENFELDER, L. R. C. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris superior e inferior em jovens portadores de maloclusão Classe III.** Piracicaba, 1992. 48f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.

ESSENFELDER, L. R. C. **Estudo morfo-funcional do lábio superior em oclusão normal.** Curitiba, 1995. 31p. (Trabalho apresentado como requisito parcial do Concurso para Professor Titular) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

ESSENFELDER, L. R. C.; VITTI, M. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris em jovens portadores de oclusão normal.** **Ortodontia**, v. 10, n. 3, p. 180-191, 1977.

FARKAS, L. G. et al. Anthropometric proportions in the upper lip-lower lip-chin area of the lower face in young white adults. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 86, n. 1, p. 52-60, Jul, 1984.

FARRET, S. M.; VITTI, M.; FARRET, M. M. B. Electromyographic analysis of the upper and lower orbicularis oris muscles in the production of speech. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, Beauvechain, v. 22, p. 125-136, 1982a.

FARRET, S. M.; VITTI, M.; FARRET, M. M. B. Electromyographic analysis of the mentalis and depressor labii inferior muscle in the production of speech. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, Beauvechain, v. 22, p. 137-148, 1982b.

FRANKS, A. S. T. Electromyography relative to the stomatognathic system. **Dent. Practit.**, Bristol, v. 8, n. 2, p. 32-37, 1957.

FRIEL, E. S. Muscle testing and muscle training. **Dent. Rec.**, London, v. 44, p. 189-206, 1924.

FUJIKI, P. D. T. Influência da hipertrofia adenoideana no crescimento e desenvolvimento craniofacial. **Ortodontia**, São Paulo, v.32, n.1, jan./abril.1999.

GALVÃO, C. A. A. N.; PEREIRA, C. B.; BELLO, D. R. M. Prevalência de maloclusões na América Latina e considerações antropológicas. **Ortodontia.**, v. 27, n. 1, Jan./Fev./Março/Abril, 1994.

GINSBERG, I. G. The effects of muscles pressure upon the development of occlusion. **J. Mercer. Dent. Soc.**, Trenton, v. 22, p. 10, Feb. 1968.

GOLDSMITH, J. L.; STOOL, S. E. George Catlin's concepts on mouth-breathing, as presented by Dr. Edward H. Angle. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 64, n. 1, p. 75-78, 1994.

GOULD, M. S. E. ; PICTON, D. C. A. A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with normal occlusion. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 9, p. 469-478, 1964.

GOULD, M. S. E. ; PICTON, D. C. A. A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with Angle's Class II division 1, Class II division 2 and Class III malocclusions compared with those of subjects with normal occlusion. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 13, p. 527-541, 1968.

GRABER, T. M. Extrinsic factors. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 44, n. 1, p. 26-45, Jan. 1958.

GRABER, T. M. **Ortodoncia – teoría y práctica**. México: Nueva Editorial Interamericana, 1974, 892 p.

GROSS, A. M. ; KELLUM, G. D.; MICHAS, C. Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: a three-year evaluation. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 106, n. 6, p. 635-640, Dec. 1994.

GROSS, A. M. et al. A longitudinal evaluation of open mouth posture and maxillary arch width in children. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 64, n. 6, p. 419-424, 1994.

GROSS, A. M. et al. Myofunctional and dentofacial relations in second grade children. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 60, p. 247-253, 1990.

GROSS, A. M.; KELLUM, G. D.; FRANZ, D.A longitudinal evaluation of open mouth posture and maxillary arch width in children. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 64, n. 6, p. 419-424, 1994.

GROSS, A. M.; KELLUM, G. D.; HALE, S. T. Myofunctional and dentofacial relations in second grade children. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 60, p. 247-253, 1990.

GUSTAFSSON, M.; AHLGREN, J. Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetent lips. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 33, p. 354-363, 1975.

GUYTON, A. C. Contração do músculo esquelético. In: \_\_\_\_\_. **Tratado de Fisiologia Médica**. 8. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992. p. 60-70.

GWYNNE-EVANS, E.; BALLARD, C. F. The upper respiratory musculature and orthodontics. **Dent. Rec.**, London, v. 68, n. 1, p. 5-21, Jan. 1948.

GWYNNE-EVANS, E; BALLARD, C. F. Discussion of mouth-breather. **Proc. R. Soc. Med.**, London, v. 51, p. 279-285, Oct. 1957.

HARRADINE, N. W. T.; KIRSCHEN, R. H. E. S. Lip and mentalis activity and its influence on incisor position – a quantitative electromyographic study. **Brit. J. Orthod.**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 114-127, July 1983.

HARRINGTON, R; BREINHOLT, V. The relation of oral-mechanism malfunction to dental and speech development. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Louis, v. 49, n. 2, p. 84-93, Feb. 1963.

HARTGERINK, D. L.; VIG, P. S. Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 59, n. 1, p. 17-23, 1989.

HARVOLD, E. P. Theoretical basis for the ativador. In: **The ativador on interceptive orthodontics**. St. Louis, 1974, Mosby, p. 3-36.

HARVOLD, E. P.; VARGERVIK, K.; CHIERICI, G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 63, n.5, p. 494-508, May 1973.

HARVOLD, E. P.; TOMER, B. S.; VARGERVIK, K. Primate experiments on oral respiration. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 79, n. 4, p. 359-372, Apr. 1981.

HAWKINS, A. C. Mouth breathing and its relationship to malocclusion and facial abnormalities. **New Mexico Dent. J.**, v. 20, n. 1, p. 18-21, May 1969.

HELLSING, E. et al. Changes in postural EMG activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways. **Europ. J. Orthod.**, Oxford, v. 8, p. 247-253, 1986.

HIGLEY, L. B. Cephalometric standards for children 4 to 8 year of age. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 40, p. 51-59, 1954.

HILLESUND, E.; FJELD, D.; ZACHRISSON, B. U. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 74, n. 5, p. 537-550, Nov. 1978.

HIRSCHBERG, G. G.; ABRAMSON, A. S. Clinical electromyography. Physiologic basis, instrumentation, diagnostic value. **Arch. Phys. Med.**, New York, Sept. 1950.

HOLDAWAY, R. A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 84, n. 1, p. 1-28, July 1983.

HSU, B. S. Comparisons of the five analytic reference lines of the horizontal lip position: Their consistency and sensitivity. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 104, n. 4, p. 355-360, Oct., 1993.

INGERVALL, B. Facial morphology and activity of temporal and lip muscles during swallowing and chewing. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 46, n. 4, p. 372-380, 1976.

ISLEY, C. L.; BASMAJIAN, J. V. Electromyography of the Human Cheeks and Lips. **Anat. Rec.**, Philadelphia, v. 176, p. 143-148, 1973.

JACOB, P. P.; HARIDAS, R.; AMMAL, P. J. An electromyographic study of behaviour of Orbicularis Oris and Mentalis Muscle. **Indian J. Med. Res.**, New Delhi, v. 59, n. 2, p. 311-320, Feb. 1971.

JACOBS, R. M. A Clinical diagnosis of muscular pattern in orthodontic practice. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 56, n. 1, p. 70-80, July 1969.

JACOBS, R. M.; BRODIE, A. G. Tonic and contractile components of oral vestibular forces in young subjects with normal occlusion. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 52, n. 8, p. 561-575, Aug. 1966.

JACOBSON, A.; VLACHOS, C. Soft-tissue evaluation. In: JACOBSON, A. **Radiographic cephalometry from basics to videoimaging**. Carol Steam: Quintessence Books, 1995. p. 239-253.

JACOBSON, A. Soft tissue facial profile. In: JACOBSON, A.; CAUFIELD, P. W. **Introduction to radiographic cephalometry**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985. p. 128-133.

JORGE, E. P. E., Estudo da resistência nasal em pacientes com má-oclusão de Classe II Divisão 1 de Angle, utilizando a Rinomanometria Anterior Ativa. **Rev. Dental Press. Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 6, n.1, p. 15-30, jan. 2001.

KELMAN, A. W.; GATEHOUSE, S. A study of the Electromiographic Activity of the Muscle Orbicularis Oris. **Folia Phoniatr.**, Basel, v. 27, n. 3, p. 177-189, 1975.

KYDD, W. L. Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 55, , p. 646-651, Nov. 1957.

LEAR, C. S. C.; MOORREES, C. F. A. Buccolingual muscle force and dental arch form. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 56, n. 4, p.379-393, Oct. 1969.

LEAR, C. S. C.; CARZ, J.; GROSSMAN, R. C. Measument of lateral muscle forces on the dental arches. **Arch Oral Biol.**, Oxford, v. 10, p. 669-689, 1965.

LEECH, H. L. A clinical analysis of orofacial morphology and behaviour of 500 patients attending an upper respiratory research clinic. **Dent. Practit.**, Bristol, v. 9, n. 4, p. 57-68, Dec. 1958.

LINDER-ARONSON, S Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 65, n. 1, p. 1-15, Jan. 1974.

LINDER-ARONSON, S Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **Brit. J. Orthod.**, Oxford, v. 6, p. 59-71, 1979.

LINDER-ARONSON, S. et al. Normalization of incisor position after adenoidectomy. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 103, n. 5, p. 412-427, May 1993.

LINDER-ARONSON, S.; WOODSIDE, D. G.; LUNDSTRÖM, A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 89, n. 4, p. 273-284, Apr. 1986.

LINDER-ARONSON, S.; BÄCKSTRÖM, A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimentions. **Odont. Rev.**, Lund, v. 11, n. 4, p. 343-376, 1960.

LO, F. D.; HUNTER, W. S. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 82, n. 5, p. 384-391, Nov. 1982.

LOOI, L. K.; MILLS, J. R. E. The effect of two contrasting forms of orthodontic treatment on the facial profile. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 89, n. 6, p. 507-517, Jun., 1986.

LOWE, A. A.; JOHNSTON, D. W. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 76, n. 5, p. 565-576, Nov. 1979.

LOWE, A. A.; TAKADA, K. Associations between anterior temporal, masseter, and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 86, n. 4, p. 319-330, Oct. 1984.

LOWE, A. A.; TAKADA, K.; TAYLOR, L. M. Muscle activity during function and its correlation with craniofacial morphology in a sample of subjects with Class II, division 1 malocclusions. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 84, n. 3, p. 204-211, 1983.

LUBKER, J. F.; PARRIS, P. J. Simultaneous measurements of intraoral pressure, force of labial contact, and labial electromyographic activity during production of the stop consonant cognates /p/ and /b/. **J. Acoust. Soc. Amer.**, Lancaster, v. 47, n. 2, p. 625-633, 1970.

LUFFINGHAM, J. K. Lip and cheek pressure exerted upon teeth in three adult groups with different occlusions. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 14, p. 337-350, 1969.

MAMANDRAS, A. H. Growth of lips in two dimensions: a serial cephalometric study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 86, n. 1, p. 61-66, July 1984.

MAMANDRAS, A. H. Linear changes of the maxillary and mandibular lips. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 94, n. 5, p. 405-410, Nov., 1988.

MARCHIORI, S. C. **Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão clinicamente normal e malocclusão Classe I, II divisão 1 e III de Angle.** Botucatu, 1993. 112 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – UNESP.

MARX, R. The circum-oral muscles and incisor relationship: an electromyographic study. **Trans. Eur. Orthod. Soc.**, v. 41, p. 187-201, 1965.

McNAMARA, Jr., J. A. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 51, n. 4, Oct., p. 269-300, 1981.

McNULTY, E. C.; LEAR, C. S. C.; MOORREES, C. F. A. Variability in lip adaptation to changes in incisor positions. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 47, p. 537-547, 1968.

MERRIFIELD, L. L. Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontic Research. **Syllabus**, Tucson, Arizona, 1997.

MERRIFIELD, L. L. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 52, n. 11, p. 804-822, Nov. 1966.

MIDTGÅRD, J; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 44, n. 1, p. 56-61, Jan. 1974.

MINITI, A.; BENTO, R. F.; BUTUGAN, O. Embriologia, anatomia e fisiologia do nariz e seios paranasais. In: \_\_\_\_\_. **Otorrinolaringologia clínica e cirúrgica**. São Paulo: Atheneu, 1993. p. 11-17.

MIYASHITA, K. **Contemporary cephalometric radiography**. Tokyo, Quintessence Publishing Co, 1996, 291p.

MÖLLER, E. Clinical electromyography in dentistry. **Int. Dent. J.**, London, v. 19, n. 2, p. 250-266, June 1969.

MÖLLER, E. The chewing apparatus. An eletromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. **Acta physiol. Scand. Suppl.**, Oxford, v. 280, p. 1-229, 1966.

MOSS, J. P. Function-fact fiction? **Am. J. Orthod.**, St, Louis, v. 67, n. 6, p. 625-646, 1975.

MOTONAGA, S. M. **Respiração bucal. Aspectos etiológicos e alterações no sistema estomatognático**. Ribeirão Preto, 1999, 114 f. Dissertação (Mestrado em Otorrinolaringologia) – Faculdade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

MOYERS, R. E. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II division 1 malocclusions on electromyographic analysis. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 35, n. 11, p. 837-857, 1949.

MOYERS, R. E. The role of musculature in orthodontic diagnosis and treatment planning. In: Kraus B. S.; Riedel, R. A. **Vistas in Orthodontics**, Philadelphia : Lea & Febiger, 1962. p. 309-327.

NANDA, R. S. et al. Growth changes in the soft-tissue facial profile. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 60, n. 3, p. 177-190, 1990.

NETO, J. V.; DOMINGUES, M. H. M. S.; CAPELOZZA FILHO, L. Pesquisa em ortodontia: bases para a produção e a análise crítica. **R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 5, n. 4, p. 89-105, jul./ago. 2000.

NIEBERG, L. G. An electromyographic and cephalometric radiographic investigation of the orofacial muscular complex. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 48, n. 8, p. 627-628, 1960.

OKESON, J. P. **Management of temporomandibular disorders and occlusion**. 2 ed. St. Louis: Mosby, 1989, 527 p.

OLIVER, B. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 82, n. 2, p. 141-149, Aug, 1982.

OWMAN-MOLL, P.; INGERVALL, B. Effect of oral screen treatment on dentition, lip morphology, and function in children with incompetent lips. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 85, n. 1, p. 37-46, Jan. 1984.

PALLÚ, V. R. et al. Alterações musculares em indivíduos respiradores bucais. **Publicatio UEPG – Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 73-89, 1996.

PARK, Y. C.; BURSTONE, C. J. Soft-tissue profile – Fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.**, St Louis, v. 90, n. 1, p. 52-62, July 1986.

PECK, S.; PECK, L.; KATAJA, M. Some vertical lineaments of lip position. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.**, St Louis, v. 101, n. 6, June, 1992.

PERKINS, R. A.; STALEY, R. N. Change in lip vermilion height during orthodontic treatment. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.**, St Louis, v. 103, n. 2, p. 147-154, Feb. 1993.

PERKINS, R. E.; BLANTON, P. L.; BIGGS, N. L. Electromyographic analysis of the "Buccinator Mechanism" in Human Beings. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 56, n. 7, p. 783-794, July 1977.

POETSCH, H. Hábitos orais. **Rev. Bras. Odont.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 150, p. 72-77, mar./abr. 1968.

PORTNEY, L. Eletromiografia e testes de condução nervosa. In: SULLIVAN, O.; SUSAN, B.; SCHIMITZ, T. J.. **Reabilitação física: Avaliação e tratamento**. 2. ed. São Paulo, Manole, 1993. p. 183-207.

POSEN, A. L. The application of quantitative perioral assessment to Orthodontic case analysis and treatment planning. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 46, n. 2, p. 118-143, Apr. 1976.

POSEN, A. L. The influence of maximum perioral and tongue force on the incisor teeth. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 42, n. 3, p. 285-309, 1972.

POVH, G. Z. **Estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca (região medial) em crianças portadoras de maloclusão de Classe I e modo respiratório bucal.** Curitiba. 2000. 130f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Curso de Odontologia, PUCPR.

PROFFIT, W. R. Muscle pressures and tooth position: North american whites and Australian Aborigenes. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 45, n. 1, p. 1-11, Jan. 1975.

PROFFIT, W. R. Equilibrium revisited: factors influencing position of the teeth. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 48, p. 175-186, 1978.

PROFFIT, W. R.; KYDD, W. L.; WILSKIE, G. H. Intraoral pressure in a young adult group. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 43, p. 555-562, 1964.

PRUZANSKY, S. The application of electromyography to dental research. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 44, p. 49-68, Jan. 1952.

QUICK, C. A.; GUNDLACH, K. K. H. Adenoid facies. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 88, p. 327-333, 1978.

QUIRCH, J. S. Interpretación de registros electromiográficos en relación con la oclusion. **Rev. Asoc. Odont. Argentina**, Buenos Aires, v. 53, n. 9, p. 307-312, 1965.

RALSTON, H. J. Uses and limitations of electromyography in quantitative study of skeletal muscle function. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 47, n. 7, p. 521-530, July 1961.

RICKETTS, R. M. Respiratory obstruction syndrome. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v.54, n. 7, p. 495-507, 1968.

RIX, R. E. Deglutition and the teeth. **Dent. Rec.**, London, v. LXVI, n. 5, p. 103-108, May, 1946.

ROGERS, A. P. Muscle training and its relation to Orthodontia. **Int. J. Orthod.**, v. 4, n. 11, p. 555-577, nov. 1918.

ROOS, N. Soft tissue profile changes in Class II treatment. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 72, n. 2, p. 165-175, Aug., 1977.

SALES, R. D. ; VITTI, M. Análise Eletromiográfica dos MM. Orbicularis Oris em Indivíduos portadores de maloclusão de Classe I, antes e após submetidos a tratamento ortodôntico. **Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 399-411, set./out. 1979.

- SALES, R. D. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris superior e inferior em indivíduos portadores de maloclusão Classe I submetidos a tratamento ortodôntico.** Piracicaba, 1977. 59f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - UNICAMP.
- SARMENTO, L. P. M. Anomalias adquiridas por maus hábitos. **Rev. Fac. Odont. UFBA**, Salvador, v. 5, p. 7-36, jan./dez. 1985.
- SHAUGHNESSY, T. G. The relation between upper airway obstruction and cranofacial growth. **J. Mich. Dent Ass.**, Lansing, v. 65, p. 431-433, Sept. 1983.
- SCHLOSSBERG, L. Eletromyographical investigation of the functioning perioral and suprahyoid musculature in normal occlusion and malocclusion patients. **Northwestern Univ. Bull.**, Evanston, v. 56, p.4-7, 1956.
- SEMEGHINI, T. A. **Análise da fadiga dos músculos da mastigação e craniocervicofaciais em portadores de parafunção oclusal – um estudo eletromiográfico.** Piracicaba, 2000. 171 f. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco Dental) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- SHELLHART, W. C.; MOAWAD, M. I.; MATHIENY, J. A prospective study of lip adaptation during six months of simulated mandibular dental arch expansion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, n. 1, p. 47-54, 1997.
- SHIMIZU, I. A. **Estudo morfo-funcional do lábio superior em indivíduos respiradores bucais portadores de má-oclusão de Classe I.** Curitiba, 2000. 117f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Curso de Odontologia, PUCPR.
- SIMÕES, F. H. N. A influência da adenóide no crescimento facial e arcos dentários. **UFES Rev. odontol.**, v.1, n. 2, p. 48-52, 1999.
- SMITH, M. ; GONZALEZ, C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. **Pediatric Clin. North. Am.**, v. 36, n. 6, Dec. 1989.
- SONG, H.; PAE, E. Changes in orofacial muscle activity in response to changes in respiratory resistance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 119, p. 436-442, Apr. 2001.
- STRANG, R. H. W. **Tratado de Ortodontia.** 3. ed. Buenos Aires: Editorial Bibliográfica Argentina, 1957, 852 p.
- SUBTELNY, J. D. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 45, n. 7, p. 481-507, July, 1959.
- SUBTELNY, J. D. Malocclusions, Orthodontic Corrections and Orofacial Muscle Adaptation. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 40, n. 3, p. 170-201, July 1970.

SUBTELNY, J. D. Open bite: diagnosis and treatment. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St Lois, v. 50, p. 337-358, 1964.

SUBTELNY, J. D. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. **Angle Orthod.**, Appleton, v.50, n.3, p.147-164, July, 1980.

SUBTELNY, J. D.; SUBTELNY, J. D. Oral habits – studies in form, function and therapy. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 43, n. 4, p. 347-383, Oct. 1973.

TAYLOR, M. R. Nasal obstruction and consequent mouth-breathing – its relation to dentistry. **Dent. Cosmos**, Phipadelphia, v. 51, n.7, p.839-843, 1909.

THÜER, U.; INGERVALL, B. Pressure form the lips on the teeth and malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, V. 90, p. 234-242, Sept. 1986.

TOMÉ, M. C.; MARCHIORI, S. C. Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em crianças respiradoras nasais e bucais durante o repouso com e sem contato labial. **J. Bras. Ortod. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 3, n. 15, p. 59-66, maio/jun. 1998.

TOMER, B. S.; HARVOLD, E. P. Primate experiments on mandibular growth direction. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.**, St Louis, v. 82, n. 2, p. 114-119, Aug. 1982.

TOMES, C. The bearing of the development of the jaws on irregularities. **Dent. Cosmos**, Philadelphia, v. 15, p. 292-296, 1873.

TORTORA, G. J. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

TOSELLO, D. O. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicular da boca e mentoniano em indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle**. Piracicaba, 1995. 130 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP.

TOSELLO, D. O.; VITTI, M; BERZIN, F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – part I. **J. Oral Rehab.**, v. 25, p. 838-846, 1998.

TULLEY, W. J. Methods of recording patterns of behaviour of the orofacial muscles using the Electromiograph. **Dental Rec.**, London, v. 73, p. 741-749, Dec. 1953.

VARGERVIK, K.; MILLIER, A. J.; CHIERICI, G. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induces bay altered modes of respiration. **Am. J. Orthod. Dent. Orthop.**, St. Louis, v. 85, n. 2, p. 115-124, Feb. 1984.

VIEIRA, S. W. **Estudo da função muscular peribucal, do grau de inclinação vestibulo-lingual e da discrepância de modelo dos incisivos inferiores permanentes em crianças respiradoras nasais e bucais com oclusão normal ou malocclusão de Classe I.** Curitiba. 1999. 125f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Curso de Odontologia, PUCPR.

VIG, P. S.; SARVER, D. M.; HALL, D. J. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 79, n. 3, p. 263-272, Mar. 1981.

VIP, A. S. G.; CLEALL, J. F. Cinefluorographic study of velopharyngeal function before and after removal of tonsil and adenoids. **Angle Orthod.**, v. 41, p. 251-263, 1971.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J. V.; QUELLETTE, P. L. Electromyographic investigations of tongue and circumoral muscular sling with fine-wire electrodes. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 54, n. 4, p. 844-849, 1975.

WAGNITZ, S. J. V. **Avaliação do grau de confiabilidade do diagnóstico clínico do modo respiratório bucal.** Curitiba. 2000. 85f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Curso de Odontologia, PUCPR.

WECKX, L. L. M.; WECKX, L. Y. Respirador bucal: causas e conseqüências. In: **1ª Jornada Internacional de Otorrinolaringologia, 2ª Jornada Internacional de Fonoaudiologia.** Ribeirão Preto: Centro de Estudos Otorrinolaringológicos Ricardo Marseillan, 1998. p. 45-55. (Collectanea Symposium. Série Medicina & Saúde).

WEINSTEIN, S.; HAACK, D. C.; MORRIS, L. Y. On an equilibrium theory of tooth position. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 33, n. 1, p. 1-26, Jan. 1963.

WINDERS, R. V. A study in the development of a n electronic technique to measure the forces exerted on dentition by the perioral and lingual musculature. **Am. J. Orthod. Dentofac. Ortop.**, St. Louis, v. 42, n. 9, p. 645-657, Sept. 1956.

WINDERS, R. V. Forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature during swallowing. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 28, n. 4, p. 226-235, 1958.

WOODSIDE, D. G.; LINDER-ARONSON, S. The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 to 20 years. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 1, p.25-40, 1979.

ZILLI, A. S. **Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares da boca superior e inferior (região medial), em jovens com malocclusão Classe I de Angle.** Piracicaba, 1994. 90f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade eodontologia, UNICAMP.

**ANEXO 1 – FICHA CADASTRAL PARA LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO**

**PUCPR - CCBS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ORTODONTIA**  
**Ficha Cadastral para Levantamento Epidemiológico**

Escola \_\_\_\_\_ Série \_\_\_\_ Turma \_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Turno \_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_ Id.: \_\_\_\_\_ D. Nasc.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Ap.: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Telefone para recado: \_\_\_\_\_

Característica racial: L.  ML.  X.  Gênero: M.  F.

**TIPO FACIAL**

Braquifacial  Mesofacial  Dolicofacial

**CONDIÇÃO DENTÁRIA**

Perdas Prematuras  Cáries com perda  sem perda

**CARACTERÍSTICAS OCLUSAIS**

Overjet .....mm	Mordida Cruzada - Anterior <input type="checkbox"/>
Overbite .....mm	- Posterior <input type="checkbox"/> Unil. <input type="checkbox"/> Bil. <input type="checkbox"/>
Mordida aberta anterior <input type="checkbox"/> posterior <input type="checkbox"/>	Infra-oclusão de molares decíduos:
Diastema interincisivos centrais superiores:	Sup. <input type="checkbox"/> Inf. <input type="checkbox"/> 1° molar <input type="checkbox"/> 2° Molar <input type="checkbox"/>
sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	

**CLASSIFICAÇÃO DA OCLUSÃO DENTÁRIA**

Rel. molares decíduos: d. mesial <input type="checkbox"/>	Oclusão Clinicamente Normal <input type="checkbox"/>
d. distal <input type="checkbox"/> plano terminal reto <input type="checkbox"/>	Maloclusão Classe I <input type="checkbox"/>
Rel. caninos: Cl. I <input type="checkbox"/> Cl. II <input type="checkbox"/> Cl. III <input type="checkbox"/>	Molares permanentes em topo <input type="checkbox"/>
Maloclusão Classe II, 1 <input type="checkbox"/> Classe II, 2 <input type="checkbox"/>	Maloclusão Classe III <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> sub. D. <input type="checkbox"/> sub. E. <input type="checkbox"/>	sub. D. <input type="checkbox"/> sub. E. <input type="checkbox"/>

**HÁBITOS**

Selamento Labial sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	Sucção de dedos <input type="checkbox"/> Qual .....
Forma da arcada .....	Outros hábitos <input type="checkbox"/> .....
Palato .....	

**TRATAMENTO ORTODÔNTICO PRÉVIO**      **CONDIÇÕES DE SAÚDE**

Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Rinite alérgica <input type="checkbox"/> Saúde atual: .....
---	---

**Legenda:** L. – Leucoderma; ML. – Melanoderma; X. – Xantoderma.

**ANEXO 2 – FICHA DE CONSENTIMENTO PARA O TRANSPORTE, REALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO CLÍNICA ORTODÔNTICA DE PACIENTE MENOR**



**PUCPR - CCBS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ORTODONTIA

**CONSENTIMENTO PARA O TRANSPORTE, REALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO CLÍNICA ORTODÔNTICA DE PACIENTE MENOR**

Eu,.....,abaixo assinado, portador da carteira de identidade número..... responsável legal pelo menor ....., autorizo que o mesmo seja transportado para as dependências do Curso de Odontologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da PUCPR, e que seja realizada a documentação clínica ortodôntica nesta Instituição, com fins científicos.

Consinto, ainda, que esta documentação, constituída de prontuário clínico, fotografias, radiografias, modelos em gesso, exames cefalométricos, relatórios médicos e tudo o mais que se considere como tal, sejam utilizados pelos professores e alunos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR, para a realização de estudos científicos, desde que preservadas a sua imagem e identidade.

Curitiba, ...../...../.....

.....  
Assinatura do responsável legal pelo menor

**ANEXO 3 – FICHA DE ANAMNESE REALIZADA NAS CRIANÇAS****PUCPR - CCBS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
 ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ORTODONTIA

**FICHA DE EXAME CLÍNICO - CRIANÇAS**

ESCOLA: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_\_  
 NOME: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_  
 DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ IDADE: \_\_\_ a \_\_\_ m  
 ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

	COM SELAMENTO LABIAL	SEM SELAMENTO LABIAL	SELAMENTO INTERMITENTE
5 minutos			
10 minutos			
15 minutos			

**EXAME EXTRA-BUCAL DE PERFIL**

Plano mandibular	( ) normo inclinado	( ) fortemente incl.	( ) suavemente incl.
Ângulo goníaco	( ) normal	( ) aberto	( ) fechado
Perfil facial	( ) reto	( ) convexo	( ) côncavo
Maxila	( ) ortognata	( ) retrognata	( ) prognata
Mandíbula	( ) ortognata	( ) retrognata	( ) prognata
Ângulo nasolabial	( ) normal	( ) aberto	( ) fechado
Perfil inferior da face	( ) reto	( ) convexo	( ) côncavo
Sulco lábiomentoniano	( ) normal	( ) pronunciado	( ) suave
Mento mole	( ) normal	( ) pronunciado	( ) diminuído

**EXAME EXTRA-BUCAL DE FRENTE**

Tipo Facial	<input type="checkbox"/> mesofacial	<input type="checkbox"/> dolicofacial	<input type="checkbox"/> braquifacial
Simetria facial	<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> horizontal <input type="checkbox"/> vertical
Proporções verticais: 1/3 médio	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> aumentado	<input type="checkbox"/> diminuído
1/3 inferior	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> aumentado	<input type="checkbox"/> diminuído
1/3 inferior:	1/3 labial sup. <input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> aumentado	<input type="checkbox"/> diminuído
	2/3 inferiores <input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> aumentado	<input type="checkbox"/> diminuído
Relação naso-intercantal:	<input type="checkbox"/> correta	<input type="checkbox"/> incorreta	
Relação íris-labial:	<input type="checkbox"/> correta	<input type="checkbox"/> incorreta	
Região infra-orbitária	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> profunda	
Nariz estreito	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	
Narinas estreitas	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	
Irritação ao redor do nariz	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	
Lábio superior	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> longo	<input type="checkbox"/> curto
Lábio inferior	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> longo	<input type="checkbox"/> curto

**EXAME INTRA-BUCAL**

Dentição	<input type="checkbox"/> decídua	<input type="checkbox"/> mista
Forma da arcada dentária	superior _____ inferior _____	
Sorriso gengival	<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> ausente
Gengivite	<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> ausente
Cruzamentos	<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> ausente
Mordida aberta	<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> ausente
Overjet	_____ mm	
Overbite	_____ %	

Amígdalas  ausentes  presentes  
 normais  hipertróficas  inflamadas

**ANEXO 4 – FICHA DE ANAMNESE REALIZADA COM OS PAIS****PUCPR - CCBS**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ORTODONTIA**FICHA DE ANAMNESE - PAIS**

ESCOLA: \_\_\_\_\_

NOME DO ALUNO: \_\_\_\_\_ TELEFONE: \_\_\_\_\_

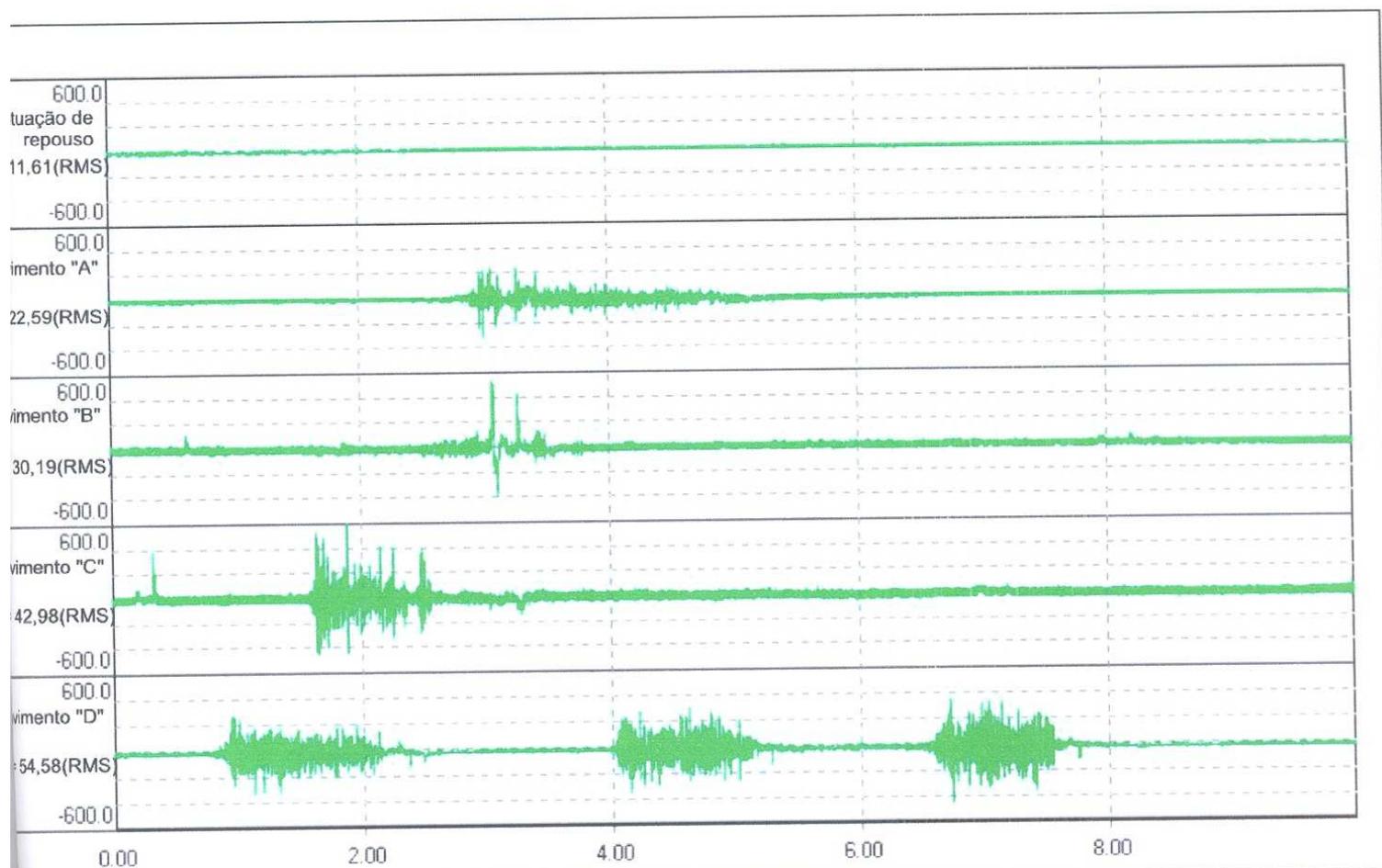
NASCIMENTO: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_a \_\_\_m

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

1. Seu filho já teve ou está com alguma alergia? Qual?
2. Seu filho já teve ou está com alergia a algum medicamento? Qual?
3. Esteve ou está sob tratamento contra alergia?
4. Já apresentou ou apresenta rinite?
5. Seu filho teve ou tem dores de cabeça freqüentes?
6. Seu filho teve ou tem resfriados freqüentes?
7. Seu filho tem ou teve dores de garganta freqüentes?
8. Apresenta mal cheiro na boca (Halitose)?
9. Ao acordar, seu filho tem sede, apresenta-se com a boca seca?
10. Já apresentou ou apresenta dores no ouvido (otite)?
11. Já apresentou ou apresenta dificuldade em escutar?
12. Apresenta dificuldade em dormir?
13. Dorme pouco? Quantas horas por dia?
14. Ronca ao dormir?
15. Baba no travesseiro ao dormir?
16. Respira pela boca? Durante o dia ou a noite?
17. Apresenta dificuldade em mastigar?
18. Apresenta dificuldade em engolir?
19. Esteve hospitalizado? Qual motivo?
20. Realizou cirurgia de adenóides? Quando?
21. Realizou cirurgia de amígdalas? Quando?

**ANEXO 5 – REGISTROS ELETROMIOGRÁFICOS DO SEGMENTO MEDIAL SUPERIOR DO MÚSCULO ORBICULAR DA BOCA PARA CADA UMA DOS MOVIMENTOS REALIZADOS (TABELA 2, PÁGINA 76).**

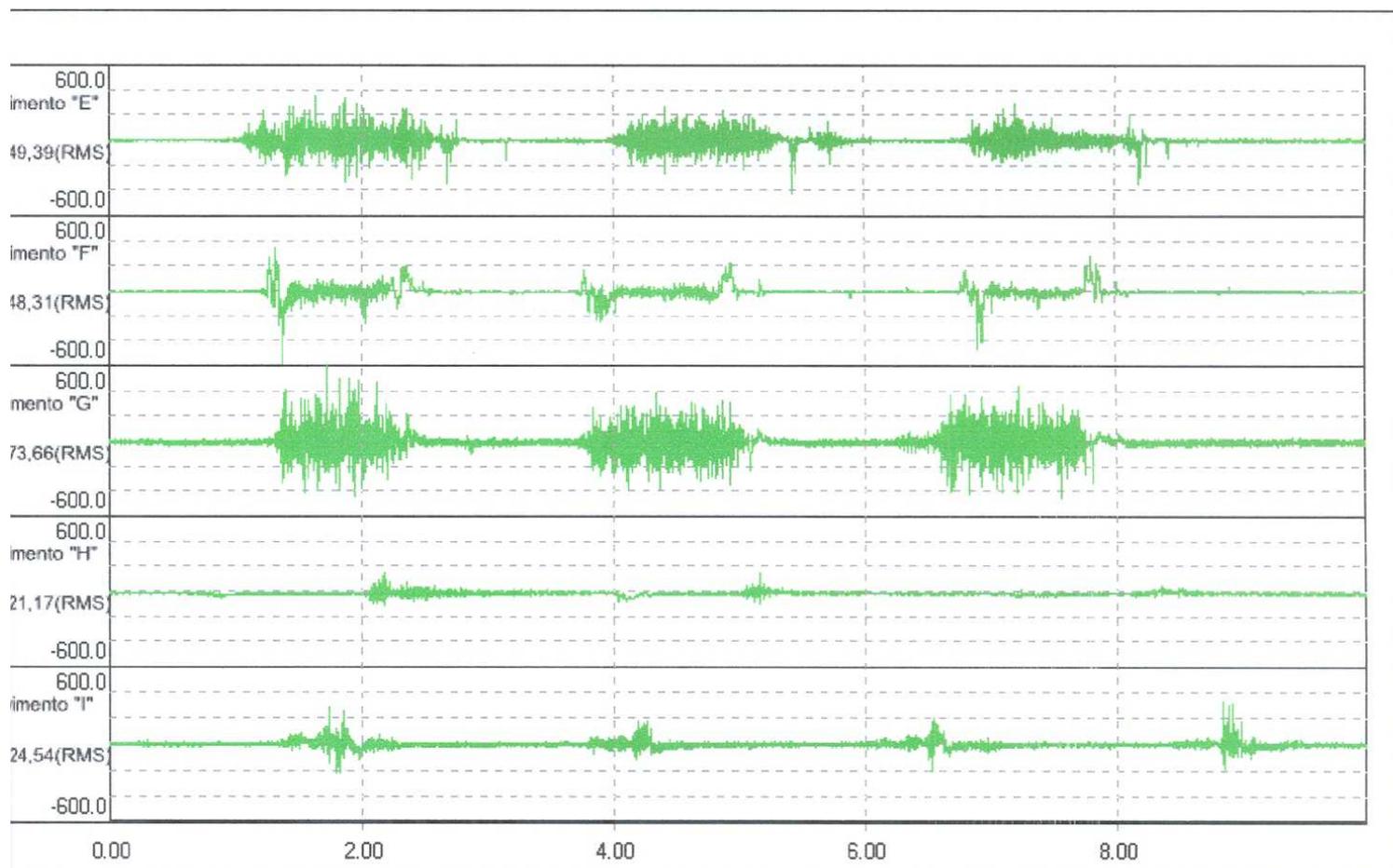
**GRÁFICO 27: ELETROMIOGRAMAS CORRESPONDENTES AO ESTADO DE REPOUSO E MOVIMENTOS A, B, C e D (QUADRO 1, PÁGINA 66).**



**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** Rep. – situação de repouso; A – movimento de sopro com as bochechas flácidas; B – soprar com as bochechas distendidas; C – sucção livre; D – compressão recíproca dos lábios.

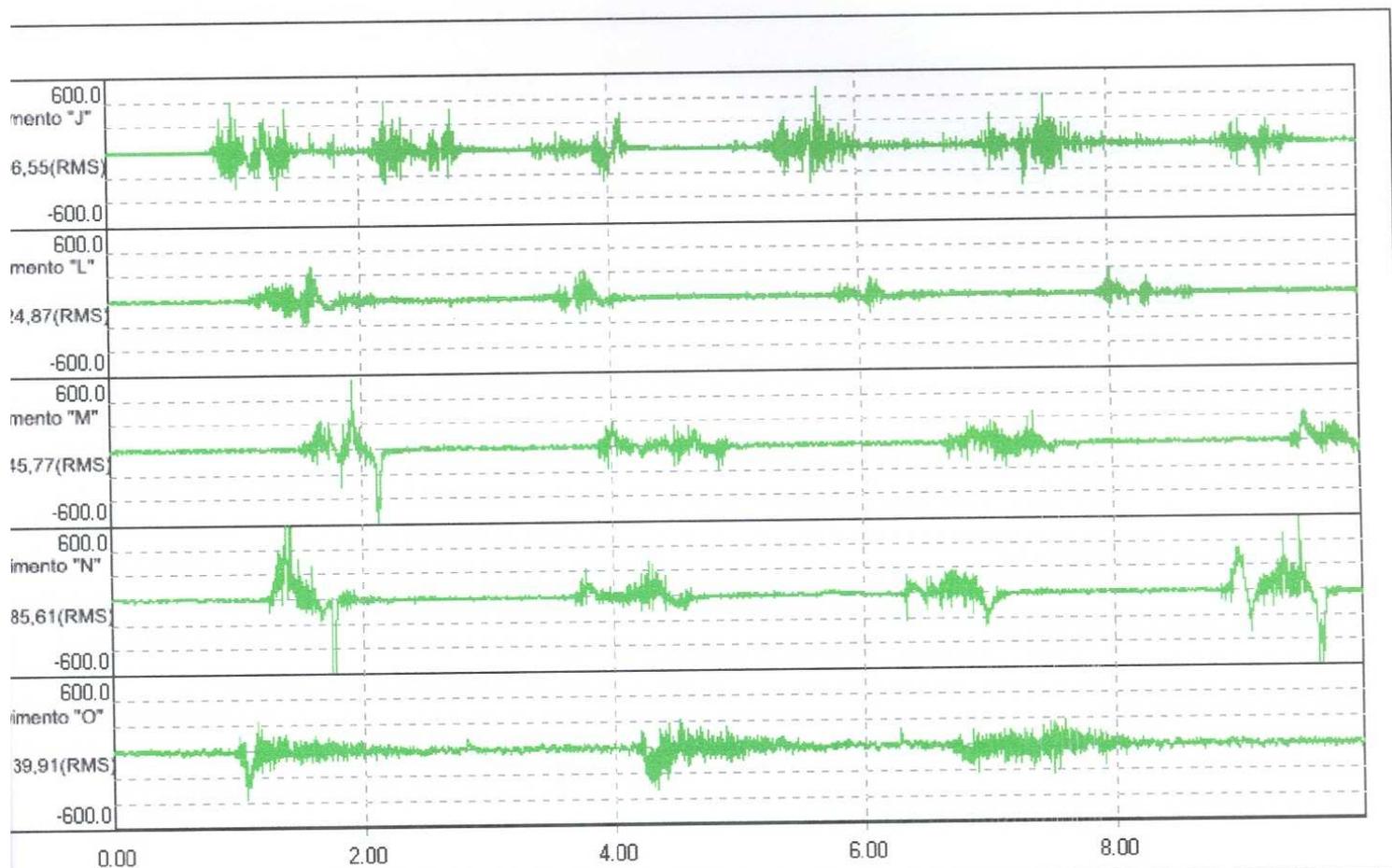
**GRÁFICO 28: ELETROMIOGRAMAS CORRESPONDENTES AOS MOVIMENTOS E, F, G, H e I (QUADRO 1, PÁGINA 66).**



**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** E – compressão recíproca dos lábios contra os dentes; F – afastamento das comissuras labiais; G – projeção dos lábios; H – abertura máxima da boca; I – pronúncia do fonema /bê/.

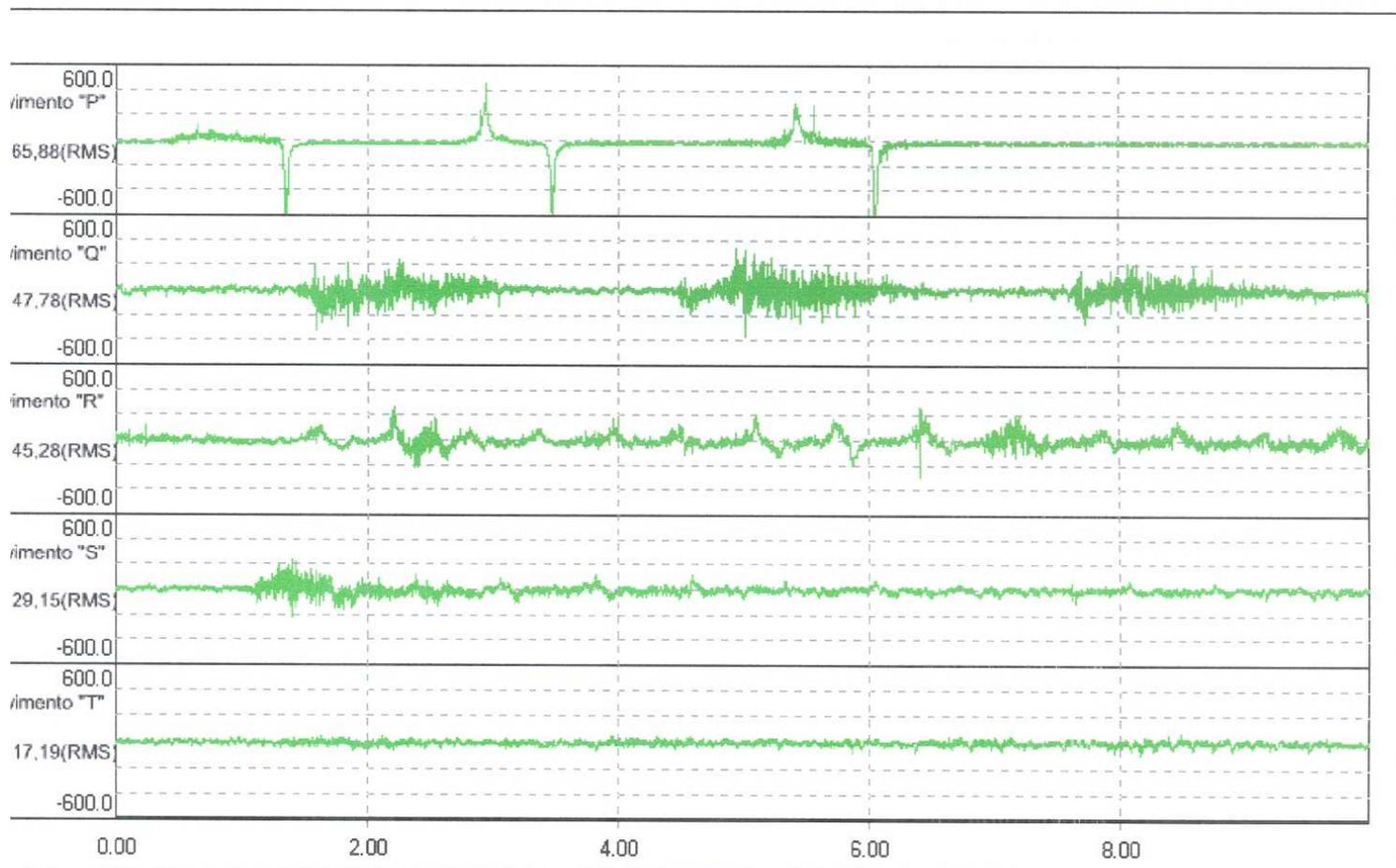
**GRÁFICO 29: ELETROMIOGRAMAS CORRESPONDENTES AOS MOVIMENTOS J, L, M, N e O (QUADRO 1, PÁGINA 66).**



**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** J – pronúncia do fonema /ême/; L – pronúncia do fonema /pê/; M – pronúncia do fonema /éfe/ ; N – pronúncia do fonema /vê/; O – protrusão mandibular.

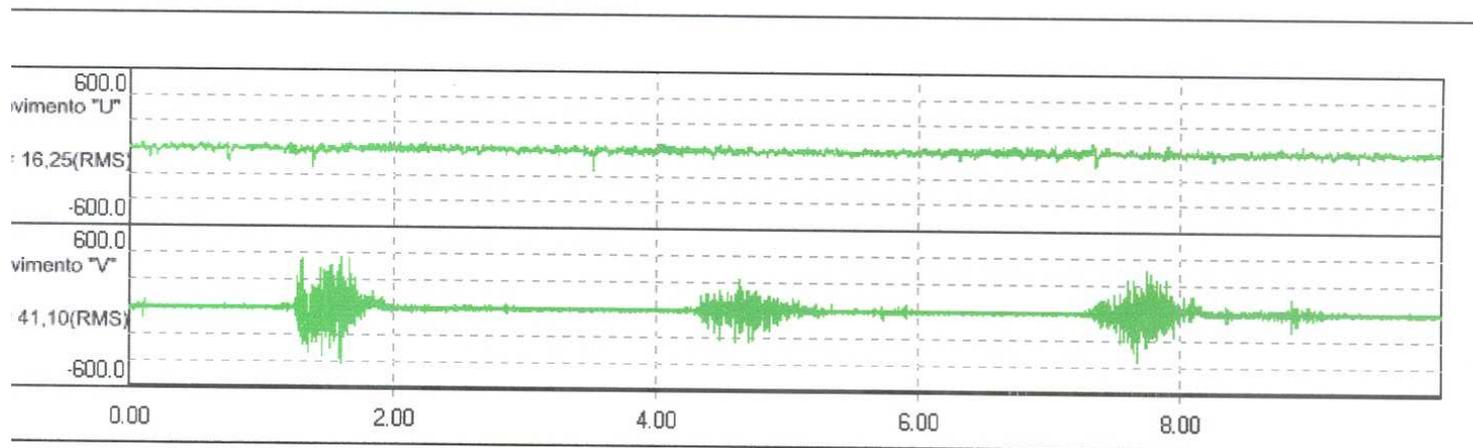
**GRÁFICO 30: ELETROMIOGRAMAS CORRESPONDENTES AOS MOVIMENTOS P, Q, R, S e T (QUADRO 1, PÁGINA 66).**



**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** P – lateralidade mandibular direita; Q – lateralidade mandibular esquerda; R – mastigação posterior direita; S – mastigação posterior esquerda; T – apertamento posterior direito.

**GRÁFICO 31: ELETROMIOGRAMAS CORRESPONDENTES AOS MOVIMENTOS U e V (QUADRO 1, PÁGINA 66).**



**FONTE:** PPGO, Área de Concentração em Ortodontia da PUCPR – Curitiba, 2001.

**LEGENDA:** U – apertamento posterior esquerdo; V – deglutição de saliva.