

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA**

**EDMILSSON PEDRO JORGE**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA NASAL TOTAL E DO  
ESPAÇO LIVRE BUCOFARINGEANO E  
NASOFARINGEANO EM PACIENTES COM MÁ  
OCCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1ª DE ANGLE,  
SUBMETIDOS AO TRATAMENTO ORTOPÉDICO COM  
BIONATOR DE BALTERS**

**ARARAQUARA  
2006**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA**

**EDMILSSON PEDRO JORGE**

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA NASAL TOTAL E DO  
ESPAÇO LIVRE BUCOFARINGEANO E  
NASOFARINGEANO EM PACIENTES COM MÁ  
OCCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1ª DE ANGLE,  
SUBMETIDOS AO TRATAMENTO ORTOPÉDICO COM  
BIONATOR DE BALTERS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas – Área de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para Obtenção do Título de Doutor em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

**ARARAQUARA  
2006**

Jorge, Edmilsson Pedro

Avaliação da resistência nasal total e do espaço livre bucofaringeano e nasofaringeano em pacientes com má oclusão de classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters / Edmilsson Pedro Jorge. – Araraquara: [s.n.], 2006.

331 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

1. Rinomanometria 2. Tonsila 3. Adenóides 4. Maloclusão de Angle Classe II 5. Vídeo endoscopia I. Título.

**EDMILSSON PEDRO JORGE**

**“AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA NASAL TOTAL E DO ESPAÇO LIVRE  
BUCOFARINGEANO E NASOFARINGEANO EM PACIENTES COM MÁ  
OCCLUSÃO DE CLASSE II DIVISÃO 1ª DE ANGLE, SUBMETIDOS AO  
TRATAMENTO ORTOPÉDICO COM BIONATOR DE BALTERS”**

**COMISSÃO JULGADORA**

**TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR**

Presidente e Orientador: Prof. Dr. **ARY DOS SANTOS PINTO**

2º Examinador: Prof. Dr. **DIRCEU BARNABÉ RAVELI**

3º Examinador: Prof. Dra. **LÍDIA PARKESIAN MARTINS**

4º Examinador: Prof. Dr. **ANIBAL BENEDITO B. ARRAIS T. DE CASTRO**

5º Examinador: Prof. Dr. **JORGE ABRÃO**

Araraquara, 06 de setembro de 2006.

**DADOS CURRICULARES**  
**EDMILSSON PEDRO JORGE**

NASCIMENTO 4.4.1964 – LONDRINA/PR

FILIAÇÃO Silvio Jorge  
Astir Aparecida Jorge

1985/1989 Curso de Graduação  
Universidade Federal do Paraná

1995/2000 Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, nível de Mestrado, na  
Faculdade de Odontologia de São Paulo – FOU SP

2003/2006 Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, nível de Doutorado,  
na Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Aos meus pais, **Silvio Jorge (in memoriam)**  
**e Astir Aparecida Prescinotti Jorge**

*Exemplos de determinação, coragem, e dedicação, sempre presentes em todos os momentos e onde quer que eu estivesse, responsáveis por todas as minhas conquistas, sou-lhes de todo grato por ter sempre um porto seguro no seio da família.*

Aos meus irmãos, **Silvia Helena Jorge,**  
**Ermensson Luiz Jorge, Rosana Inês**  
**Jorge e Vivien Nancy Jorge**

*O amor de nossos pais nos fez irmãos.  
Nossa opção nos fez amigos, minha vida  
tem mais encanto exatamente pela forma  
com que vocês estão presentes nela.*

À minha avó **Maria Josefa Fazzio Jorge (in memoriam)**

*Pessoa tão doce, de brilho intenso, que me ilumina até hoje.*

*À minha esposa, **Amarilis Rocha Nunes Jorge**,  
que sempre esteve ao meu lado, muitas vezes, abrindo mão do  
conforto e do carinho de sua família e de seus amigos para que  
eu perseguisse e viabilizasse esta trajetória, demonstrando, além  
das palavras, a generosidade e o otimismo que são a marca de  
seu caráter. Sem você o meu caminho não teria razão de ser, e  
sem o seu amor nenhuma conquista teria significado. Obrigado  
por estar ao meu lado.*

*A todos vocês, dedico este trabalho*

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

Ao professor **Anibal Benedito Batista Arrais Torres de Castro**, ex-responsável pela Disciplina de Rinologia da Escola Paulista de Medicina (UNIFESP),

*amigo, irmão e muitas vezes verdadeiro pai, pessoa por quem tenho profundo respeito e admiração, pelos inúmeros dias e noites na busca de minha meta e desenvolvimento profissional, conselheiro nas horas difíceis, incentivador constante do meu desenvolvimento profissional, homem de fé, pessoa com quem compartilho toda a minha alegria e satisfação de concluir este trabalho, a minha eterna gratidão.*

Ao professor **Ary dos Santos Pinto**,

*orientador sempre presente, auxiliando-me no desenvolvimento desta pesquisa, pessoa que mesmo com tantos afazeres sempre se mostrou à disposição, esclarecendo dúvidas e discutindo pontos obscuros e fundamentais para a perfeita e esperada conclusão deste trabalho, sem o qual não teria atingido meu objetivo, pessoa com quem compartilho toda a minha alegria e satisfação de concluir este trabalho, a minha eterna gratidão.*

Ao ex-reitor da Universidade do Vale de Itajaí (UNIVALI), Dr. **Edison**

**Villela**

*Pela confiança em mim depositada, permitindo meu ingresso na carreira acadêmica e incentivando-me constantemente para meu aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional junto àquela instituição, ser-lhe-ei eternamente grato.*

Aos professores **Julio Wilson Vigorito e Tatsuko Sakima**

*Por terem-me proporcionado a oportunidade de desenvolver-me, ampliando meus conhecimentos no campo da Ortodontia, sigo seus exemplos de dedicação, esforço e incansável busca pela perfeição e, especialmente, de amor pela Ortodontia.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu sogro, *Leonardo Alves Nunes* - Desembargador Leonardo -, amigo sensato, leal e humano, em quem confio e que admiro. Sempre lhe serei grato por todas as aulas de vida, e pelo auxílio na revisão de português desta tese.

À minha sogra *Marilda Rocha Nunes*, pessoa a quem tanto estimo.

Aos professores do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (FOAR-UNESP): *Ary dos Santos Pinto, Dirceu Barnabé Raveli, João Roberto Gonçalves, Lídia Parkesian Martins, Luiz Gonzaga Gandini Júnior, Maurício Tatsuei Sakima e Tatsuko Sakima*, grupo seletivo de profissionais competentes sempre em busca do saber e do constante ensinar, pela amizade, pelos ensinamentos e por demonstrarem o verdadeiro significado de “trabalho em equipe”, meu muito obrigado.

As professoras do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (FOAR-UNESP): *Lourdes dos Santos Pinto e Rita de Cássia Loiola Cordeiro*, pelo exemplo de dedicação ao ensino e a pesquisa.

Aos professores do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP): *Gladys Cristina Dominguez Rodriguez, João Batista de Paiva, Jorge Abrão, José Rino Neto, Júlio Wilson Vigorito e Solange Mongelli de Fantini*, responsáveis pelo meu desenvolvimento no campo da Ortodontia, sempre despertando ainda mais meu interesse por essa área.

Aos professores do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB-USP): *Arnaldo Pinzan, Décio Rodrigues Martins, Guilherme dos Reis Pereira Janson, José Fernando Castanhas Henriques e Marcos Roberto de Freitas*,

pelo alicerce de minha formação e crescente desenvolvimento na área de Ortodontia.

Aos professores do Curso de Especialização em Ortodontia da Associação Brasileira de Odontologia – Seção Paraná: *Armando Yukio Saga, Daniel Eduardo Cassilha Neves, José Carlos Munhoz da Cunha, Maura Scandelari Milczewski e Sabine Westphal Vieira*, pela total compreensão, apoio e incentivo, desde o início desta jornada.

Aos professores: *Arno Locks, Omar Gabriel da Silva Filho e Weber Ursi*, pelo incentivo constante para meu aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional.

Aos amigos de turma, *Evandro da Silva Bronzi, Gustavo Mattos Barreto, Halissa Simplício Gomes Pereira, Karina Santos Mundstock, Luciane Hahn, Luciane Quadrado Closs, Odilon Guariza Filho, Patrícia Panizzi Gimenes, Ricardo Lombardi de Farias, Sérgio Milton Martins de Oliveira Penido e Taís Cristina dos Santos Dinelli Esperança*, pelo prazer de compartilharmos esta jornada que se encerra, sempre juntos em todos os momentos deste caminho.

Ao amigo *Odilon Guariza Filho*, pelo constante companheirismo, solidariedade e afeto.

Ao amigo *Hélder Baldi Jacob*, agradeço a imprescindível colaboração para a realização deste trabalho.

Ao amigo *Armando Yukio Saga* meus sinceros agradecimentos, pela sua dedicação na digitação das imagens e formatação das tabelas e textos desta tese.

A *Paulo Henrique Areias Horácio*, pela digitalização de parte das imagens e formatação apresentadas neste estudo.

A *Décio Miquelon Júnior*, pela edição das imagens desta tese.

A diretora Prof.<sup>a</sup> Rosemary Adriana Chierici Marcantonio e ao vice-diretor Prof. José Cláudio Martins Segalla da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

A coordenadora Prof.<sup>a</sup> Rita de Cássia Loiola Cordeiro do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Aos funcionários do Departamento de Clínica Infantil: *Antonio Parciaseppe Cabrini, Célia Aparecida B. Braga da Silva, Dulce Helena de Oliveira, Edson Uesato (in memoriam), Odete Amaral, Pedro César Alves, Regina Aparecida Favarin, Silvia Maria Sandanielo, Sonia Maria Tircailo e Conceição Aparecida de Oliveira Lopes dos Santos*, pela atenção, disposição e gentileza, sempre presentes.

Aos funcionários do Serviço de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP), *Flávia Sousa de Jesus, José Alexandre Garcia, Rosângela Aparecida Silva dos Santos e Mara Cândida Munhoz do Amaral*, pela gentileza e pelo modo especial como sempre me atenderam.

Às bibliotecárias: *Maria Helena Matsumoto Komasti Leves, Ceres Maria Carvalho Galvão de Freitas, Marley Cristina Chiusoli Montagnoli e Odete Aparecido Camilo*, pelo cuidadoso trabalho de normalização da bibliografia e formatação desta tese.

Aos funcionários da biblioteca: *Adriano Ferreira Luiz, Eliane Maria Sanches Scarso, Maria Inês Carlos e Silvia Helena Acquarone Lavras*, pela constante atenção e disposição sempre presente.

A coordenadora do Comitê de Ética Prof.<sup>a</sup> *Mirian Aparecida Onofre* e as secretárias *Cristiane Maria Timotheo Cammarosano e Regina Célia Vincenzo Sgobli*, pela gentileza que sempre fui atendido.

Ao Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Escola Paulista de Medicina (UNIFESP), por ter me acolhido durante os três anos em que permaneci nessa instituição.

Ao Sr. *Luis Antonio Gusman*, Diretor Científico da Eletromedicina Berger Ind. e Com. LTDA., pela disponibilidade em atender-me e esclarecer as minhas dúvidas quanto à utilização do rinomanômetro, e ao técnico *Edson K. Tamayose*, pela calibração, manutenção e limpeza do mesmo.

Aos pacientes, pois sem a sua cooperação não seria possível a realização desta pesquisa.

# SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS.....	13
	LISTA DE TABELAS .....	15
	LISTA DE QUADROS.....	18
	LISTA DE ABREVIATURAS .....	19
1	INTRODUÇÃO.....	22
2	REVISÃO DA LITERATURA .....	26
3	PROPOSIÇÃO.....	113
4	MATERIAL E MÉTODO.....	114
5	PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO.....	120
6	RESULTADO.....	127
7	CAPÍTULO 1.....	140
8	CAPÍTULO 2.....	182
9	CAPÍTULO 3.....	222
10	CAPÍTULO 4.....	261
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	295
12	REFERÊNCIAS .....	296
13	ANEXOS.....	308
	RESUMO	
	ABSTRACT	

# LISTA DE FIGURAS

## MATERIAL E MÉTODO

- Figura 1 - Vista oclusal e lateral do bionator de Balters..... 119

## CAPÍTULO 1

- Figura 1 - Aparelho utilizado para a realização do exame de rinomanometria anterior ativa..... 151
- Figura 2 - Realização do exame de rinomanometria anterior ativa..... 154
- Figura 3 - Traçado rinomanométrico mostrando as curvas expiratória e inspiratória ..... 155
- Figura 4 - Traçado do exame rinomanométrico, antes do tratamento com o aparelho de bionator ..... 155
- Figura 5 - Traçado do exame rinomanométrico, após o tratamento com o aparelho de bionator ..... 156

## CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Equipamentos utilizados para a realização da nasofibroscopia ..... 193
- Figura 2 - Telescópios com direção visual de 0° ..... 194
- Figura 3 - Fonte de luz e microcâmara ..... 194
- Figura 4 - Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade bucal ..... 196

Figura 5 - Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade nasal direita e esquerda ..... 196

Figura 6 - Visão do espaço livre nasofaríngeo pela cavidade nasal direita e esquerda ..... 197

### **CAPÍTULO 3**

Figura 1 - Traçado rinomanométrico mostrando as curvas expiratória e inspiratória ..... 235

Figura 2 - Traçado do exame rinomanométrico, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator ..... 235

Figura 3 - Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade bucal ..... 240

Figura 4 - Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade nasal direita e esquerda ..... 240

Figura 5 - Visão do espaço livre nasofaríngeo pela cavidade nasal direita e esquerda ..... 241

### **CAPÍTULO 4**

Figura 1 - Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade bucal ..... 276

Figura 2 - Visão do espaço livre nasofaríngeo pela cavidade nasal direita ..... 276

Figura 3 - Visão do espaço livre nasofaríngeo pela cavidade nasal esquerda ..... 277

# LISTA DE TABELAS

## RESULTADO

Tabela 1 -	Estimativas; erro padrão; limites de confiança para o exame de nasofibroscopia (erro do método) .....	128
Tabela 2 -	Média; desvio padrão; assimetria e curtose para o exame de nasofibroscopia (erro do método) .....	130
Tabela 3	Teste de homogeneidade de variância de Levene .....	132
Tabela 4 -	Tamanho da amostra; média; desvio padrão; valor da estatística Z (exame de nasofibroscopia) .....	133
Tabela 5 -	Tamanho da amostra; média; desvio padrão; valor da estatística Z (exame de rinomanometria) .....	134
Tabela 6 -	Estatística F; valor do p; $R^2$ (nasofibroscopia) .....	136
Tabela 7 -	Estatística F; valor do p; $R^2$ (rinomanometria) .....	138

## CAPÍTULO 1

Tabela 1 -	Abreviações e descrições das variáveis estudadas (rinomanometria) .....	158
Tabela 2 -	Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (rinomanometria) .....	160
Tabela 3 -	Média; desvio padrão; estatística t de Student (rinomanometria) .....	162
Tabela 4 -	Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (incremento médio da resistência nasal total) .....	163

Tabela 5 - Média; desvio padrão; estatística t de Student (incremento médio da resistência nasal total) .....	164
---	-----

## **CAPÍTULO 2**

Tabela 1 Abreviações e descrições das variáveis estudadas (nasofibroscopia) .....	199
---	-----

Tabela 2 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (nasofibroscopia) .....	200
---	-----

Tabela 3 - Média; desvio padrão; estatística t de Student (nasofibroscopia) .....	202
---	-----

## **CAPÍTULO 3**

Tabela 1 - Abreviações e descrições das variáveis estudadas (resistência nasal e porcentagem de espaço livre) .....	243
---	-----

Tabela 2 - Média; desvio padrão e intervalo de confiança (resistência nasal total) .....	244
--	-----

Tabela 3 - Média; desvio padrão e intervalo de confiança (porcentagem de espaço livre) .....	244
--	-----

Tabela 4 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (resistência nasal e porcentagem de espaço livre) .....	245
---	-----

Tabela 5 - Correlação de Pearson (resistência nasal e porcentagem de espaço livre).	246
---	-----

Tabela 6 - Correlação de Spearman (resistência nasal e porcentagem de espaço livre)	246
---	-----

## **CAPÍTULO 4**

Tabela 1 - Abreviações e descrições das variáveis estudadas (forma visual e programa de análise de imagem) .....	279
--	-----

Tabela 2 - Avaliação visual do Otorrinolaringologista, no início do tratamento com o aparelho de bionator de Balters .....	280
--	-----

Tabela 3 - Avaliação visual do Otorrinolaringologista, ao término do tratamento com o aparelho de bionator de Balters .	281
---	-----

Tabela 4 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov .....	282
---	-----

Tabela 5 -	Correlação de Pearson (forma visual e programa de análise de imagem) .....	283
Tabela 6 -	Correlação de Spearman (forma visual e programa de análise de imagem) .....	283

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1A - Valores da resistência nasal unilateral e total, antes e após o tratamento com bionator de Balters .....	317
--	-----

## LISTA DE ABREVIATURAS

$\Delta P$  - variação de pressão

$\Delta P/d$  - variação da pressão nasal dividido pela densidade do ar

$\Delta P/V$  - variação de pressão dividido pelo fluxo

AFAI - altura facial anterior inferior

AI – índice de apnéia

AHI – índice de apnéia

ANB - ângulo formado pelas linhas násio-subespinhal e násio-supramentoniano

$\beta_0$  - coeficiente intercepto

$\beta_1$  - coeficiente de inclinação

CVC - com vasoconstritor

$\text{cm}^3/\text{seg.}$  - centímetro cúbico por segundo

$\text{cmH}_2\text{O/L/seg.}$  - centímetro de água por litro por segundo

$\text{CO}_2$  - gás carbônico

CPAP – aparelho de pressão nasal contínua

DP – desvio padrão

DSN – desvio do septo nasal

ERM - expansão rápida da maxila

f. - feminino

GL - graus de liberdade

HCNI - hipertrofia das conchas nasais inferiores

HCNM - hipertrofia das conchas nasais médias

HTF - hipertrofia da tonsila faríngea

HTP - hipertrofia das tonsilas palatinas

Hp - horse power

IMPA – ângulo do plano do incisivo inferior

LI – limite inferior

l/min. - litros por minutos

LS – limite superior

l/seg. - litro por segundo

mA - miliamperagem

mm/H<sub>2</sub>O - milímetro por água

mmH<sub>2</sub>O/l/min. - milímetros de água por litro por minuto

mm/seg. – milímetros por segundo

MPD – aparelho de avanço mandibular

MR – aparelho de avanço mandibular

N - tamanho da amostra

ND - narina direita

NDN – nada digno de nota

NE - narina esquerda

N<sub>A</sub> - área de secção transversal nasal

OA – aparelho de avanço mandibular

OSA – apnéia obstrutiva do sono

P - pressão

p - probabilidade

P/V - pressão sobre fluxo

PN - porcentagem de nasalidade

psi – libra por polegada ao quadrado (pound per square inch)

R - resistência nasal

$R^2$  – coeficiente de determinação

RDI – índice de distúrbio respiratório

RND - resistência nasal direita

RNE - resistência nasal esquerda

RNT - resistência nasal total

rpm - rotações por minuto

SFL. - Síndrome da Face Longa

SVC - sem vasoconstritor

SNORT - Simultaneous Nasal and Oral Respirometric Technique

t1 – tempo inicial do tratamento

t2 – tempo final do tratamento

t - teste t

t obs - valor do teste t calculado

UTHSCSA – Department of Dental Diagnostic Science at the University of  
Texas Health Science Center

V - fluxo

V/k - fluxo nasal dividido pela constante

VN – válvula nasal

V/P - fluxo sobre pressão

Vb - fluxo bucal

Vn - fluxo nasal

## 1 Introdução

Desde o início do século passado os Rinologistas já se preocupavam em como poderiam quantificar os sintomas clínicos da obstrução nasal. Spies em 1899 introduziu a rinomanometria posterior e Courtade em 1902 a rinomanometria anterior, entretanto, este método de diagnóstico, inovador para a época, ficou esquecido até a década de 1960, quando Cottle em 1968 reintroduziu a rinomanometria anterior ativa. A partir de então, a rinomanometria evoluiu muito devido à necessidade de quantificar os sintomas da obstrução nasal.

Recentemente, com o avanço tecnológico e com o crescente interesse de Ortodontistas e Otorrinolaringologistas por este assunto, novas técnicas tentam quantificar e avaliar mais objetivamente o efeito da obstrução da via aérea superior no padrão respiratório. Para MacCaffrey e Kern (1979); e Clement (1984), um dos métodos de diagnóstico mais fisiológico e comum para estudar a resistência e a condutância da via aérea nasal é a utilização da rinomanometria anterior ativa, que consiste em um teste aerodinâmico no qual se quantifica a pressão e o fluxo nasal.

Outro aspecto que não podemos esquecer de salientar são os fatores etiológicos da obstrução da via aérea superior. Neivert, em 1939, relata que o reconhecimento precoce do tecido linfóide faringeano e das

tonsilas palatinas, como fator etiológico da má oclusão e desenvolvimento anormal dos tecidos adjacentes, são de grande interesse tanto para o Ortodontista quanto para o Rinologista. Contudo, enfatizando as implicações ortodônticas causadas por obstruções respiratórias, Subtelny (1954) revela que a hipertrofia da tonsila faríngea pode ser um fator contribuinte no desenvolvimento da má oclusão; e o tipo de má oclusão mais freqüentemente associado aos respiradores bucais são as más oclusões de Classe II divisão 1ª de Angle. Segundo White (1979), a obstrução da via aérea superior tem como conseqüência a respiração bucal, podendo, por sua vez, ser provocada pela hipertrofia da adenóide, defeito obstrutivo congênito, pólipos nasais, rinite alérgica, corpos estranhos, tumores e hipertrofia das amígdalas. O autor ainda ressalta que a respiração bucal prolongada em crianças com obstrução da via aérea pode resultar em atresia do arco superior, alta incidência de mordida cruzada, aumento da altura facial e rotação mandibular. Entretanto, estudando a influência do padrão respiratório sobre o crescimento facial, McNamara em 1981 afirma que a respiração bucal é uma conseqüência inevitável da obstrução das vias aéreas nasais e considera que o aspecto mais relevante da respiração bucal é a alteração da postura mandibular, podendo causar modificações indesejáveis no crescimento facial.

Sendo assim, quando a função naso-respiratória está alterada, ela pode exercer um efeito prejudicial sobre o crescimento e o desenvolvimento

facial normal, podendo originar desequilíbrios entre os vários componentes morfo-funcionais da face, resultando em alterações funcionais, neuromusculares, esqueléticas e más posições dentárias. Entretanto, não estão totalmente esclarecidos os efeitos da obstrução naso-respiratória no desenvolvimento da má oclusão e no crescimento facial (VIG, 1998). Embora tenha sido muito pesquisada a relação existente entre a respiração e o crescimento craniofacial, muitas dúvidas permanecem sem respostas, em razão das inúmeras variáveis decorrentes da predisposição genética e das influências do meio ambiente, pois cada indivíduo tem uma maneira própria de enfrentar o impacto resultante da alteração de normalidade do padrão respiratório (VIG et al., 1981; HARVOLD et al., 1981; MELSEN et al., 1987; UNG et al., 1990). No entanto, a respiração nasal é a única respiração considerada fisiológica no ser humano. Quando, por algum motivo, o homem apresenta alguma dificuldade em respirar pelo nariz, ele complementa a respiração nasal pela respiração bucal.

Entretanto, a nasofibroscopia tem revolucionado o método de diagnóstico nos dias atuais, pois com a utilização de telescópios flexíveis ou rígidos, de diâmetro pequeno e compacto, conectados a uma microcâmera e a uma fonte de luz por cabos de fibras ópticas, possibilitam a filmagem e a gravação em fitas de vídeo-cassete de imagens obtidas da região da bucofaringe e nasofaringe, permitindo uma visualização direta das tonsilas palatinas, cavidades nasais, tonsila faringea, com excelente qualidade de

imagem, possibilitando desta forma, uma maior exatidão no diagnóstico. Logo, este exame de extrema importância tem-se demonstrado superior à radiografia lateral do cavum faríngeo na avaliação do tamanho e formato da tonsila faríngea (WANG et al., 1992; CHAMI, 1998; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; KUBBA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005).

Desta forma, o propósito desta pesquisa é avaliar se ocorreram mudanças no padrão respiratório e no espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, em pacientes com má oclusão de classe II divisão 1ª de Angle, tratados com o bionator de Balters.

## 2 Revisão da literatura

Em 1899, Angle publicou seu artigo “Classificação das más oclusões”. Esta classificação se tornou tão importante, que a nomenclatura adotada por ele no final do século XIX é utilizada e respeitada até hoje pela comunidade científica. O autor classificou as más oclusões baseado na relação anteroposterior das arcadas, tendo como referência os primeiros molares. No transcorrer do seu artigo ele relatou que, em uma oclusão normal, a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior ocluíam no sulco entre a cúspide méso-vestibular e a disto-vestibular do primeiro molar inferior. Ao descrever a má oclusão de Classe II, ele caracterizou como sendo uma relação anormal entre os arcos dentários no sentido méso-distal, no qual todos os dentes inferiores ocluíam distalmente em relação aos dentes superiores, produzindo uma marcante desarmonia na região dos dentes anteriores e no perfil facial. Entretanto, ao descrever a má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup>, ele a caracterizou como um estreitamento da arcada superior, protrusão dos incisivos superiores, sobressaliência acentuada, acompanhada por uma função anormal dos lábios e alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal.

Riedel, em 1952, descreveu os valores médios e os desvios padrões de várias medidas cefalométricas; entre elas o SNA, SNB e ANB. Estas medidas avaliavam a relação anteroposterior da maxila e da mandíbula entre si e em relação à base do crânio. Desta forma, ele constatou que em 52 pacientes adultos com oclusão normal, com idade entre 18 e 36 anos, os valores médios dos ângulos eram: SNA de 82,01° (graus), SNB de 79,97° (graus) e ANB de 2,04° (graus). Já para as 24 crianças com idade entre 8 e 11 anos, que também faziam parte desta amostra, os valores médios destes ângulos foram: SNA de 80,79° (graus), SNB de 78,02° (graus) e ANB de 2,77° (graus). Também constatou que pacientes portadores de má oclusão Classe II divisão 1ª, quando comparados com os pacientes com oclusão normal, não apresentavam diferença significativa na posição da maxila, mas sim em relação à posição da mandíbula, que se apresentava mais retruída. Entretanto, para o autor a descoberta mais significativa neste estudo foi à variação da medida do ângulo ANB. Nos pacientes com oclusões normais esta diferença era de aproximadamente 2° (graus), enquanto que este ângulo poderia variar consideravelmente nos pacientes com má oclusão.

Massler e Zwemer (1953) descreveram que a respiração bucal era um importante e comum problema clínico, e estimavam que 85% de todas as crianças sofriam de algum grau de insuficiência respiratória. Deste total, 20% apresentavam respiração bucal habitual; assim, propuseram-se a discutir o

diagnóstico e o tratamento da respiração bucal. De início enfatizaram que, antes de realizar qualquer tentativa de tratamento, era importante determinar se a causa da obstrução nasal era obstrutiva ou habitual; para isto, era necessário realizar anamnese, exames clínicos e testes funcionais. Já em relação ao tratamento do paciente com respiração bucal era importante um acompanhamento multidisciplinar. Contudo, esse tratamento envolvia três profissionais: o Rinologista, que eliminava a obstrução nasal ou faringea por meio de medicação apropriada ou cirurgia; o Odontopediatra, que interceptava o hábito por meio de um aparelho que funcionava como um escudo protetor, evitando que a criança respirasse pela boca durante o sono, e o Ortodontista, que corrigiria a má oclusão. No entanto, chegaram às seguintes conclusões: 1) que a respiração bucal por causas obstrutivas era resultado de uma predisposição anatômica do estreitamento da via aérea superior, e de obstruções localizadas no nariz ou na faringe. Já a respiração bucal habitual era resultado de uma tendência que os indivíduos de face longa e estreita tinham de continuar com este hábito mesmo após a remoção da obstrução na nasofaringe; 2) que a respiração bucal poderia predispor a criança a infecções respiratórias, gengivas hipertróficas e aumento do índice de cáries dentárias e 3) que a respiração bucal poderia acentuar e agravar a má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, embora não fosse o seu fator etiológico.

Enfatizando as implicações ortodônticas causadas por obstruções respiratórias bucais, Subtelny (1954) revela que quantidades exageradas de hipertrofia da tonsila faríngea pode ser um fator contribuinte no desenvolvimento da má oclusão. O tipo de má oclusão mais freqüentemente associado aos respiradores bucais são as más oclusões de Classe II divisão 1ª. Outro aspecto freqüentemente relatado é o da “abóbada palatina alta ou profunda”, a qual resulta provavelmente da ilusão de ótica decorrente da constrição do arco superior. Ressalta ainda que problemas ortodônticos podem ser evitados, uma vez que o diagnóstico e o tratamento precoce das obstruções respiratórias sejam estabelecidos antes dos dentes permanentes erupcionarem, e afirma também que, se o tratamento ortodôntico for finalizado com a obstrução da nasofaringe ainda presente, existe um risco muito grande para recidiva da má oclusão. Nesses casos deve ser recomendada a remoção da obstrução ou esperar a completa atrofia do tecido adenoideano, submetendo o paciente a longos períodos de contenção. As adenoidectomias são contra-indicadas em crianças submetidas à cirurgia reconstrutiva de palato fissurado, pois freqüentemente existe uma dramática e inesperada voz anasalada, subsequente à remoção cirúrgica de amígdalas e adenóide.

Linder-Aronson e Backstrom (1960) compararam a oclusão em respiradores bucais e respiradores nasais, além de estudar se a presença da

tonsila faringea, a forma do palato e o tipo facial poderiam influenciar na resistência nasal durante a respiração. Após examinarem 1.033 crianças, selecionaram 115 pacientes dos sexos masculino e feminino com idades entre 09 e 11 anos de idade. Essas crianças foram divididas em três grupos conforme o seu padrão respiratório: Grupo M) 38 respiradores bucais; grupo H) 18 respiradores bucais habituais; grupo N) 26 respiradores nasais. Além destes grupos, um grupo denominado de grupo A, com 33 crianças com características de facies adenoideana, mais respiradoras nasais puras, foi estudado separadamente. De todos os pacientes foram realizadas fotografias frontais, telerradiografias em norma-lateral, modelos de gesso da arcada superior e inferior e rinomanometria posterior ativa sem e com vasoconstritor. Os autores também salientaram que os pacientes com a tão chamada facies adenoideana poderiam de fato ser respiradores nasais puros, e que os valores da resistência nasal variavam conforme a condição climática. Observaram, ainda, uma diferença significativa entre o grupo H e o grupo N quanto aos valores médios da resistência respiratória nasal somente após o uso do vasoconstritor. No entanto, após analisarem os resultados obtidos por meio dos vários exames realizados, concluíram: que a presença da tonsila faringea parecia produzir um suave aumento na resistência respiratória nasal; que crianças com face longa e estreita, em média, apresentavam maior resistência respiratória nasal do que aquelas com face curta e larga; que existia uma significativa relação entre o tipo facial e a morfologia do

palato, e que não existia uma relação direta entre respiração bucal e a má oclusão, uma vez que os resultados encontrados não demonstraram diferenças significantes na sobremordida, na inclinação dos incisivos superiores, na largura do arco superior e na espessura do lábio superior.

Linder-Aronson (1963) relatou que, em estudo anterior realizado por Linder-Aronson e Backström, 1960, foram encontradas grandes diferenças em relação ao tamanho da tonsila faringea, resistência nasal, profundidade do palato e apinhamento do arco dentário entre os grupos de pacientes com respiração nasal (N) e com respiração bucal habitual (H). Essa constatação, conseqüentemente, despertou o interesse por nova avaliação, após dois anos, para verificar se alguma mudança havia ocorrido entre os grupos. Desta forma, solicitou-se o comparecimento daquele mesmo grupo de pacientes para realizar os mesmos exames que haviam sido realizados anteriormente, com exceção das fotografias, que foram substituídas pelas telerradiografias em norma-frontal. No entanto, apenas parte desses pacientes responderam à solicitação: 20 pacientes do grupo N e 15 pacientes do grupo H. Logo, o autor preocupou-se em estudar os seguintes aspectos: se a diferença da resistência respiratória nasal havia permanecido entre os dois grupos; se ainda permanecia insignificante a sobressaliência dentária entre os grupos; se havia ocorrido mudanças na profundidade e na largura do palato, e qual era a relação entre a resistência

respiratória nasal e os índices: a) largura e comprimento da face, b) largura e comprimento do nariz e c) largura e altura do palato. Entretanto, após avaliar os resultados, o autor chegou às seguintes conclusões: 1) que a diferença da resistência respiratória nasal, após o uso do vasoconstritor, era estatisticamente significativa entre os grupos, o que confirmou os resultados do estudo anterior (LINDER-ARONSON e BACKSTRÖM, 1960); 2) que não ocorreram grandes variações em relação à sobressaliência dentária; 3) que a largura e a profundidade do palato eram praticamente as mesmas; 4) que uma insignificante correlação foi encontrada entre a resistência respiratória nasal e os índices facial e palatino, 5) que nenhuma correlação foi encontrada entre a resistência respiratória nasal e o índice nasal; 6) que uma significativa correlação foi encontrada entre os índices facial e palatino; 7) que nenhuma correlação foi encontrada entre os índices facial, nasal e palatino.

Jakobsson (1967) avaliou o efeito do tratamento em pacientes com má oclusão de classe II divisão 1ª de Angle com dois tipos de aparelhos: o ativador de Andresen e o extra-bucal tipo Kloehn. Entretanto, para conseguir diferenciar o efeito do tratamento destes dois tipos de aparelhos, do crescimento normal destas crianças, ele utilizou um grupo controle. Sua amostra era composta de 60 crianças com idade entre 8 e 9 anos, com idade média de 8 anos e 6 meses. A amostra foi dividida em 20 grupos de três

pacientes, nos quais foram escolhidos aleatoriamente quem seria o paciente controle, quem utilizaria o ativador e quem seria tratado com o extra-bucal. Desta forma, este trabalho foi um dos primeiros estudos randomizados longitudinais que foi publicado na literatura científica. O tempo de tratamento foi de 18 meses, sendo que os pacientes que utilizaram o aparelho extra-bucal usaram em média 12 horas por dia, enquanto que os pacientes que utilizaram o aparelho ortopédico usaram em média 11 horas e 1/2 por dia. Após este período de tratamento os traçados das telerradiografias laterais foram sobrepostos de acordo com pontos, linhas e planos determinados pelo autor, chegando-se às seguintes conclusões: 1) em ambos os grupos tratados houve redução do overjet, entretanto, foi significativamente maior no grupo tratado com o ativador; 2) constatou-se que os dois aparelhos restringiram o crescimento na região anterior da maxila; 3) nos dois tipos de tratamento não ocorreu restrição do crescimento horizontal da mandíbula e 4) nos grupos tratados houve um aumento na altura facial anterior.

Cottle (1968) realizou várias pesquisas com o objetivo de desenvolver exames específicos que pudessem ser usados rotineiramente para avaliar a função nasal e medir a pressão respiratória nasal, proporcionando dados objetivos para avaliar o padrão respiratório do indivíduo. Desta forma, estudou a pressão nasal de três maneiras: 1) rino-esfigmomanometria - que media simplesmente a pressão respiratória nasal;

2) rino-revma-esfigmomanometria - que media a variação da pressão criada pelo fluxo de ar interno e externo do nariz e 3) relação entre o fluxo e a pressão - que media simultaneamente a pressão e o fluxo durante uma respiração normal. Em relação à rinomanometria anterior ativa, o aparelho produzia uma média normal de pressão inspiratória de 20 milímetros de água, e um fluxo de 20 ou mais litros de ar por minuto. Esta relação era representada como fluxo sobre pressão, e os números produziam coeficientes de 1 para 1 (20/20) ou um pouco maiores (24/18). Entretanto, após realizar uma pesquisa com mais de 10.000 registros e exames em mais de 3.000 pacientes, obteve os seguintes resultados para a respiração normal: a) a frequência respiratória nasal variava de 10 a 18 vezes por minuto; b) a pressão inspiratória ficava em torno de 10 milímetros de água enquanto que a pressão expiratória era ligeiramente menor, girando em torno de 8 milímetros de água e c) a duração da pressão inspiratória era normalmente menor do que a pressão expiratória, aproximadamente de 2 a 3 segundos, respectivamente. Também salientou, em relação à curva de pressão, que existia um traçado padrão caracterizado por ritmo, amplitude e frequência regulares observado em indivíduos normais, sem queixa de obstrução nasal. Tendo como parâmetro o traçado padrão, o autor descreveu os cinco traçados anormais mais comuns encontrados:

- Grupo I Traçados caracterizados por irregularidades flagrantes do padrão respiratório, observados em casos de grande desarranjo estrutural dentro do nariz.
- Grupo II Traçados caracterizados por grandes pressões respiratórias, em virtude da obstrução nasal. Eram decorrentes de estenose na área da válvula nasal, polipose, hipertrofia da mucosa nasal e desvio do septo nasal na região dos cornetos médios.
- Grupo III Traçados caracterizados pela persistência da expiração no ponto mais alto da curva de dois a quatro segundos (Flat-Top). Eram indicativos de anormalidades septais, principalmente nas áreas IV e/ou V de Cottle.
- Grupo IV Traçados caracterizados por pressões inspiratórias e expiratórias muito baixas. Eram encontrados em pacientes com cavidades nasais amplas, obesos, astênicos e debilitados.
- Grupo V Traçados caracterizados por uma pausa de um segundo ou mais entre cada ciclo respiratório (Mid-Cycle-Rest). Esta pausa poderia chegar até dez segundos, e era encontrada em pacientes que apresentavam congestão nasal como resfriados e rinite alérgica, além de portadores de doenças cardíacas com ou sem afecções nasais.

No entanto, concluiu que os testes realizados para a análise da pressão respiratória nasal traziam contribuições importantes no que diz

respeito às investigações das doenças, e que deveriam ser usados não só pelo Rinologista, mas por todos os profissionais médicos.

Watson Jr. et al. (1968) relataram que obstruções dentro das cavidades nasais poderiam resultar em um paciente com respiração bucal. Propuseram-se a determinar o grau de obstrução na via aérea nasal, o padrão respiratório, a natureza da obstrução, e classificar as más oclusões em pacientes que realizavam tratamento ortodôntico. A amostra foi formada de 51 pacientes, sendo 28 meninos e 23 meninas, de 09 a 17 anos de idade. De todos os pacientes foi obtida uma telerradiografia em norma-lateral, e foi realizada a classificação esquelética da má oclusão pela diferença do ângulo ANB. O paciente com ângulo maior ou igual a  $+4^\circ$  era considerado Classe II; aquele com ângulo maior ou igual a  $-4^\circ$  era considerado Classe III; aquele classificado entre esses intervalos era considerado Classe I. Também foi calculada a resistência respiratória nasal dos pacientes. Antes de iniciar o exame o paciente ficava sentado por 30 minutos, para relaxar, em sala climatizada, onde eram controladas a temperatura ambiente e a umidade do ar. Durante o exame, a diferença da pressão respiratória nasal foi medida utilizando um transdutor conectado a dois cateteres. O primeiro, posicionado na porção mais posterior da bucofaringe do paciente, e o segundo dentro da máscara facial na frente do nariz. A finalidade do duplo cateter era obter a variação de pressão entre a bucofaringe e a cavidade nasal. O fluxo

respiratório nasal foi medido utilizando um pneumotacógrafo conectado à máscara nasal. Desta forma, os valores de pressão e fluxo eram transmitidos e analisados em um computador. Após analisarem os resultados, os autores concluíram que: 1) os pacientes apresentavam padrão respiratório tanto bucal como nasal, contudo aproximadamente 61% apresentavam respiração nasal e 39% respiração bucal; 2) o padrão respiratório era independente do tipo da má oclusão; 3) as obstruções mais comuns encontradas em pacientes com resistência nasal acima de  $4,5\text{cmH}_2\text{O/l/seg}$  foram o desvio do septo nasal, as hipertrofias das conchas nasais e a rinite alérgica; 4) a maioria dos pacientes com resistência nasal acima de  $4,5\text{cmH}_2\text{O/l/seg}$  eram respiradores bucais.

Moss e Salentijn (1969) descreveram que a cabeça é a região que exerce várias funções, e cada uma delas é desenvolvida completamente por um componente craniofuncional. Cada um destes componentes é composto de duas partes: 1) a matriz funcional, que executa a função e que é composta por músculos, glândulas, nervos, vasos sanguíneos, tecido adiposo, órgãos e espaços funcionais necessários para desempenhar a sua função; 2) a unidade esquelética, cuja função é a proteção da função biomecânica e o suporte da matriz funcional específica, e que é composta por ossos, cartilagens ou tendões. Definem dois tipos de matrizes: a) a periostal, da qual descrevem o mecanismo de adaptação a mudanças

ambientais e funcionais, que alteram o tamanho e a forma da parte estrutural por aposição e reabsorção óssea - que é o movimento da estrutura esquelética propriamente dita e b) a capsular, que dividiram em neurocraniana e orofacial. Em relação à matriz capsular orofacial, salientaram que o espaço da nasofaringe está relacionado diretamente à necessidade respiratória, e que as regiões bucal, nasal e faringea têm como prioridade manter a capacidade respiratória. Isto é obtido por um equilíbrio dinâmico da postura músculo-esquelética, denominada pelos autores de mecanismo de manutenção do espaço aéreo respiratório.

Coben (1971) descreveu o processo biológico para a correção da má oclusão de Classe II. Para isto, ele o dividiu segundo três princípios básicos de tratamento, sendo eles: 1) Correção do crescimento: nesta fase era contido ou retardado o desenvolvimento do complexo dento-alveolar da maxila, redirecionando-o para posterior; enquanto que a mandíbula com seu crescimento normal deslocaria a arcada dentária inferior para baixo e para frente, resultando em um relacionamento das bases ósseas de Classe I; 2) Reabsorção e remodelação do processo alveolar na região sub-nasal da maxila: nesta fase, esta reabsorção e remodelação ocorreria quando os dentes anteriores eram retraídos em direção aos espaços das extrações dos primeiros pré-molares superiores. Ao contrário do primeiro princípio básico, este procedimento não dependia da necessidade de haver crescimento

facial, logo este era o princípio que resultava na correção da má oclusão de Classe II quando não existia mais crescimento; 3) Movimentos dentários intra-alveolares: nesta fase o movimento dentário para a correção da má oclusão de Classe II era limitado ao processo alveolar com um mínimo de mudança esquelética, sendo indicado quando era esperado pouco crescimento mandibular. Logo, isto ocorria quando os dentes anteriores superiores eram retraídos em direção aos espaços das extrações dos primeiros pré-molares superiores, enquanto que os dentes póstero-inferiores seriam mesializados para os espaços das extrações dos segundos pré-molares, resultando em um relacionamento dentário de Classe I. Entretanto, a quantidade de mesialização do segmento posterior inferior dependeria do espaço necessário para o alinhamento dos incisivos e caninos inferiores. Finalizando, o autor afirmou que a correção de todas as más oclusões de Classe II era resultante de um, de dois ou de uma combinação dos três princípios básicos de tratamento, relatados neste artigo.

Hitchcock (1973) comparou 40 indivíduos com oclusão normal com 109 indivíduos com má oclusão de Classe II divisão 1ª, de acordo com a análise cefalométrica do Alabama. Entre as várias medidas cefalométricas que estudou, ele afirmou que as que mais diferem de um paciente com oclusão normal daquele com má oclusão de Classe II são as seguintes: 1) ângulo AB-plano oclusal: o valor desta medida em pacientes com oclusão

normal era de 90,1° (graus) com um desvio padrão de 3,5° (graus); já o valor desta mesma medida para o paciente com má oclusão seria 81,6° (graus) com um desvio padrão de 4,3° (graus); 2) ANB: o valor desta medida em pacientes com oclusão normal era de 2,8° (graus) com um desvio padrão de 2,0° (graus); já o valor desta mesma medida para o paciente com má oclusão seria 5,6° (graus) com um desvio padrão de 2,2° (graus); 3) overjet: o valor desta medida em pacientes com oclusão normal era de 3,5 mm com um desvio padrão de 1,1 mm; já o valor desta mesma medida para o paciente com má oclusão seria 8,7 mm com um desvio padrão de 3,0 mm e 4) 1-AP: o valor desta medida em pacientes com oclusão normal era de 5,9 mm com um desvio padrão de 2,0 mm; já o valor desta mesma medida para o paciente com má oclusão seria 10,3 mm com um desvio padrão de 2,4 mm.

Segundo Subtelny (1975), por muitos anos tem-se acreditado que as regiões da bucofaringe e da nasofaringe têm desempenhado uma importante função no desenvolvimento dentofacial. Contudo, após estudar na literatura a tão chamada facies adenoideana, descreveu esse paciente como apresentando as seguintes características: boca aberta, lábio superior curto, lábio inferior evertido e face estreita. Também salientou que muitos Ortodontistas utilizavam as telerradiografias em norma-lateral para investigar o crescimento do tecido adenoideano, sua localização, seu formato e sua relação com os tecidos adjacentes. Infelizmente, apesar de serem úteis, os

exames radiográficos não forneciam uma avaliação tridimensional desse tecido. Ainda, relatou que o tecido adenoideano crescia rapidamente até aos três anos de idade, ocupando uma porção considerável da nasofaringe e decrescendo a partir dessa idade, embora no mesmo estudo tenha observado um maior pico da massa adenoideana entre 10 e 15 anos, e regredindo a partir dessa idade. No entanto, ressaltou a importância de se considerar que o crescimento da nasofaringe depende das alterações ambientais, e que a nasofaringe cresce e muda de forma, o mesmo acontecendo com o complexo craniofacial. Por último, o autor concluiu que a hipertrofia das tonsilas palatinas poderia produzir o mesmo efeito obstrutivo que o tecido adenoideano e ainda alterar a posição da língua, empurrando-a para frente, na tentativa de manter um espaço para a respiração e a alimentação. Isto também causaria uma interposição da língua entre os dentes, resultando em possível mordida aberta e influenciando o desenvolvimento dentofacial.

Handelman e Osborne (1976) realizaram um estudo longitudinal – utilizando os dados armazenados pelo Conselho de Pesquisa Infantil de Denver - (USA), em que os indivíduos tiveram um acompanhamento anual por meio de telerradiografias em norma-lateral do primeiro ano de vida até aos dezoito anos de idade. Os pesquisadores tinham como finalidade avaliar o padrão de crescimento da nasofaringe, o desenvolvimento do tecido

adenoideano e a capacidade de fluxo da via aérea. A amostra era formada de 12 indivíduos, sendo 06 homens e 06 mulheres, que foram escolhidos independentemente da má oclusão, do modo respiratório e de terem sido submetidos ou não a cirurgias de tonsilectomia ou adenoidectomia. Foi calculada a área da nasofaringe de todos os pacientes, subdividida em duas áreas: do espaço aéreo nasofaríngeo, e da parede posterior da faringe, onde se localiza o tecido adenoideano. Após analisarem os resultados, os autores chegaram às seguintes conclusões: 1) para os dois sexos ocorreu um desenvolvimento normal do padrão de crescimento facial; 2) o crescimento da nasofaringe ocorreu para as meninas até a idade de 13 anos e 09 meses, já para os meninos foi até os 17 anos e 09 meses; 3) o espaço aéreo nasofaríngeo aumentou no início da adolescência, devido ao simultâneo crescimento da nasofaringe e à involução do tecido adenoideano; 4) o ângulo do plano mandibular parece não ter sido afetado nos períodos de obstrução do espaço aéreo nasofaríngeo.

Schulhof (1978) descreveu que a respiração bucal tem preocupado os Ortodontistas por muitos anos em virtude dela ser um obstáculo para o sucesso do tratamento ortodôntico. Pesquisas têm identificado a respiração bucal como causa de vários problemas ortodônticos, como a má oclusão de Classe II, a mordida cruzada posterior e o crescimento vertical. Também salientou que existiam três possíveis causas para a obstrução da via aérea

superior: a hipertrofia da tonsila faringea, o desenvolvimento inadequado do espaço aéreo nasal e o edema da mucosa nasal. Existiu um tempo em que as tonsilas palatinas e a tonsila faringea eram removidas rotineiramente; contudo, tem sido mostrado que as tonsilas são formadas por tecidos linfóides que produzem anticorpos e a sua remoção realmente aumentaria a susceptibilidade às doenças. Desta forma, se existisse uma padronização para o tamanho da tonsila faringea, apenas seriam realizadas adenoidectomias parciais para obter um espaço aéreo normal, e assim permaneceriam intactas partes dos tecidos linfóides, principalmente as tonsilas palatinas.

Holmberg e Linder-Aronson (1979) relatam que se tornou evidente para a Ortodontia a importância da função respiratória nasal no desenvolvimento facial e da oclusão. Por esta razão, era importante determinar se o paciente apresentava ou não diminuição da capacidade respiratória. Normalmente, o Otorrinolaringologista realiza uma avaliação clínica das cavidades nasais e da região da nasofaringe, utilizando a rinoscopia anterior ou posterior. No entanto, apesar de ainda existir muita divergência a respeito da utilização da telerradiografia em norma-lateral, por esta analisar o espaço da nasofaringe em apenas duas dimensões, foi este o método utilizado pelos autores do trabalho. A amostra era constituída de 162 crianças entre 06 e 12 anos de idade, sendo 40% do sexo feminino e 60% do

sexo masculino. Para cada paciente foi analisado o tamanho da via aérea nasal, por meio de telerradiografias em norma-frontal, já para quantificar o tamanho da tonsila faringea foram utilizadas telerradiografias em norma-lateral e rinoscopia posterior e, para medir o fluxo nasal, foi realizada a rinomanometria posterior ativa. A capacidade de passagem do ar pela via aérea nasal foi medida por meio de telerradiografias em norma-lateral, e avaliada subjetivamente em um subgrupo de 28 crianças entre 08 e 12 anos de idade com ausência de tonsila faringea. Os autores chegaram aos seguintes resultados: 1) existia uma significativa relação entre o tamanho da tonsila faringea medida na telerradiografia em norma-lateral e a avaliação clínica realizada pela rinoscopia posterior; 2) houve uma relação negativa entre o tamanho da tonsila faringea medida na telerradiografia em norma-lateral e o fluxo nasal medido por meio da rinomanometria posterior ativa; 3) ocorreu uma significativa relação entre a capacidade respiratória nasal medida na telerradiografia em norma-frontal e o fluxo nasal; 4) houve uma relação razoável entre a capacidade respiratória nasal observada na telerradiografia em norma-frontal e as medidas encontradas do fluxo nasal. Assim, concluíram que as telerradiografias em norma-lateral e em norma-frontal constituíram-se em um método satisfatório para a avaliação da dimensão da nasofaringe e da capacidade respiratória nasal, respectivamente.

Linder-Aronson (1979) estudou os efeitos ocorridos na mudança do padrão respiratório em relação à morfologia facial e dentária após 05 anos da cirurgia de adenoidectomia. Para isto, avaliou 95 crianças, das quais 41 tinham idade média de 07 anos e 05 meses e haviam sido submetidas à cirurgia de adenoidectomia devido à dificuldade de respirar pelo nariz, e 54 tinham idade média de 07 anos e 09 meses e não apresentavam qualquer história de dificuldade respiratória nem tinham sido submetidas à adenoidectomia, constituindo o grupo controle. O autor salientou que o respirador bucal, ao manter a boca aberta por um longo período, poderia provocar um crescimento da mandíbula para baixo e para trás, resultando no aumento da altura facial inferior. Após analisar os resultados, concluiu que a maioria das mudanças observadas tinha ocorrido no primeiro ano pós-adenoidectomia. Logo, havia ocorrido uma normalização da inclinação dos incisivos superiores e inferiores, da dimensão transversal da maxila, do ângulo do plano mandibular e da largura da nasofaringe.

McCaffrey e Kern (1979) avaliaram a resistência respiratória nasal em 1.000 pacientes com enfermidades rinológicas entre os anos de 1971 e 1977. Todos os pacientes foram submetidos a uma fibronasoscopia sem e com o uso de vasoconstritor (cloridrato de fenilefrina a 1%), responderam a um detalhado questionário que avaliava os sintomas rinológicos do presente e do passado e realizaram a rinomanometria anterior ativa para calcular a

resistência respiratória nasal. Foram descartados, para o cálculo da resistência respiratória nasal, 26 pacientes que apresentavam perfuração do septo nasal, obstrução completa uni ou bilateral das coanas e aqueles nos quais não foi possível estabelecer um adequado vedamento da oliva com a cavidade nasal. O sintoma mais encontrado em 863 pacientes foi a obstrução nasal. A resistência respiratória nasal foi correlacionada a dois fatores: a severidade e o lado do sintoma obstrutivo da cavidade nasal. O sintoma de obstrução nasal ocorreu quando o valor da resistência nasal total foi maior do que 3 cmH<sub>2</sub>O/l/seg. A evidência da deformidade nasal diagnosticada pelo exame de nasofibroscopia pode não ser usada para prognosticar um aumento da resistência nasal, uma vez que muitos pacientes com nariz rinoscopicamente anormal apresentavam valores normais de resistência nasal. Os autores concluíram que o cálculo da resistência respiratória nasal, por meio da rinomanometria anterior ativa, era uma técnica útil para a avaliação clínica dos sintomas de obstrução nasal. E que os dados da resistência respiratória nasal proporcionavam valores objetivos que poderiam confirmar e quantificar os sintomas de obstrução nasal.

Pancherz (1979) estudou, utilizando o aparelho de Herbst, o efeito do avanço da mandíbula contínuo e ininterrupto na oclusão e no crescimento craniofacial. Para isto, adotou alguns critérios de inclusão para os pacientes

fazerem parte da amostra, sendo eles: 1) relação molar de Classe II completa; 2) padrão esquelético de Classe II (ANB > 4° graus); 3) sobremordida profunda anterior e 4) não ter atingido o pico de crescimento puberal. Desta forma, a amostra foi composta por 20 meninos em fase de crescimento, com má oclusão de Classe II divisão 1ª, os quais foram divididos, de acordo com a idade cronológica e esquelética, em dois grupos: a) o controle e b) o com aparelho de Herbst, que foi utilizado durante um período de 06 meses. Ambos os grupos foram avaliados por meio de: modelo de gesso, telerradiografia em norma-lateral e radiografia da articulação temporomandibular. Após a análise dos resultados, o autor chegou às seguintes conclusões: 1) o aparelho de Herbst era mais indicado no tratamento de má oclusão de Classe II com retrognatismo mandibular e incisivos inferiores lingualizados; 2) o aparelho deveria ser usado exclusivamente em pacientes jovens; 3) todos os pacientes no final do tratamento apresentaram uma condição de oclusão normal; 4) o crescimento da maxila poderia ter sido inibido ou redirecionado, pois ocorreu uma suave redução do ângulo SNA; 5) ocorreu um aumento no comprimento da mandíbula, provavelmente por causa da estimulação do crescimento condilar; e 6) ocorreu um aumento na altura facial inferior, entretanto, não houve mudança no ângulo do plano mandibular.

Para Diamond (1980), é preciso facilitar e aumentar a comunicação entre Ortodontistas e médicos, e também há necessidade de introduzir os conceitos médicos na literatura ortodôntica. O complexo que envolve a faringe, chamado de anel de Waldeyer é formado por: tonsila faringea, tonsilas palatinas, tonsilas peritubárias e tonsila lingual. Segundo a literatura, esse tecido linfóide tem um rápido crescimento nos primeiros anos de vida e na infância, aproximadamente até os 03 anos de idade, continua crescendo gradativamente até a puberdade, tem um pico de crescimento antes da adolescência e então começa a ter um declínio gradual na fase adulta, até atrofiar-se completamente. No entanto, esse assunto é controverso, pois há relatos de que a regressão necessariamente não ocorre nesse tecido linfóide. Fatores ambientais podem determinar um aumento temporário ou prolongado do tecido adenoideano, e o aumento prolongado desse tecido poderia levar à respiração bucal. Já a hipertrofia das tonsilas palatinas faz com que o palato mole posicione-se mais para cima e não no dorso da superfície da língua, induzindo um deslocamento para baixo e para a frente da língua, contribuindo para a postura de boca aberta e o possível ronco noturno e apnéia do sono. As tonsilas palatinas e a tonsila faringea, devido à sua estratégica localização, constituem o primeiro local de exposição aos antígenos inalados ou ingeridos. O recém-nascido é essencialmente agamaglobulêmico, e esta exposição permitiria uma rápida maturação do sistema imunológico para produzir imunoglobulinas. O autor ainda ressalta que, nos

últimos anos, o conhecimento da ação imunológica do anel de Waldeyer, a perfeita diferenciação entre a alergia nasal e a hipertrofia adenoideana, o aparecimento de antibióticos mais poderosos, e a baixa, porém presente, morbidade ou mortalidade nas tonsilectomias permitiram uma abordagem mais racional do problema. E conclui que: a) a remoção das tonsilas palatinas e faríngea durante o período de crescimento pode comprometer as respostas imunológicas locais; b) não existem evidências científicas atuais do benefício de realização das tonsilectomias e adenoidectomias sobre a saúde; c) o diagnóstico ortodôntico da obstrução das vias aéreas pelas tonsilas é muito subjetivo; d) a evidente relação entre a forma dentofacial e o modo respiratório não tem padrões conclusivos.

Pancherz (1980) realizou um estudo utilizando a eletromiografia para comparar as atividades dos músculos da mastigação em pacientes com oclusão normal e com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup>. Sua amostra foi composta por 23 meninos com média de idade de 11 anos e 06 meses para o grupo com oclusão normal, e de 23 meninos com idade média de 11 anos e 09 meses para o grupo com má oclusão de Classe II. Entretanto, para fazer parte deste grupo com má oclusão o paciente deveria apresentar: 1) Classe II divisão 1<sup>a</sup>; 2) Sobremordida profunda; 3) Padrão esquelético de Classe II (ANB > 4° graus) e 4) Ângulo do plano mandibular normal. Ambos os grupos de pacientes realizaram eletromiografia em máxima

intercuspidação habitual e durante o ato mastigatório, além de modelos de gesso e fotografias extra-bucais. Após analisar os resultados, ele concluiu que: 1) Durante a máxima intercuspidação habitual, os pacientes com má oclusão de Classe II apresentaram menor atividade eletromiográfica nos músculos masséter e temporal do que os pacientes com oclusão normal. No entanto, foi no grupo com má oclusão de Classe II que a redução na atividade eletromiográfica do músculo masseter foi mais evidente; 2) Durante a mastigação, os pacientes com má oclusão de Classe II apresentaram menor atividade eletromiográfica no músculo masseter do que os pacientes com oclusão normal. Contudo, em relação ao músculo temporal nenhuma diferença na atividade eletromiográfica foi encontrada entre os dois grupos estudados e 3) A diminuição encontrada na atividade eletromiográfica dos músculos nos pacientes com má oclusão de Classe II poderia ser atribuída à morfologia dentofacial divergente, e também à instabilidade da oclusão, devido aos contatos prematuros dos dentes.

Pancherz e Anehus-Pancherz (1980) propuseram-se a analisar, por meio da eletromiografia, o efeito do aparelho de Herbst na atividade dos músculos temporal e masséter em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª. Para este estudo, a amostra foi composta por 10 meninos em fase de crescimento, com padrão esquelético de Classe II e com média de idade de 12 anos e 1 mês. De todos os pacientes, além dos modelos de gesso e

das fotografias intra-bucais, foram realizadas eletromiografias em máxima intercuspidação habitual e durante o ato mastigatório: antes do início do tratamento; no dia em que o aparelho foi instalado; após 03 meses de uso do aparelho e depois de 06 meses de tratamento, quando foi removido o aparelho de Herbst. Desta forma, os autores, após analisarem os dados obtidos da pesquisa divulgaram os seguintes resultados: 1) antes do tratamento, a atividade eletromiográfica do músculo masséter era menor do que o músculo temporal, principalmente em máxima intercuspidação habitual. Depois do tratamento, nenhuma diferença na atividade eletromiográfica foi encontrada entre os dois músculos, tanto em máxima intercuspidação habitual como durante o ato mastigatório; 2) durante a instalação do aparelho de Herbst, em virtude da mandíbula ter sido projetada para frente, não havia nenhum contato oclusal na região posterior. Desta maneira, a atividade eletromiográfica nos dois músculos, tanto em máxima intercuspidação habitual como durante o ato mastigatório foi drasticamente reduzida; 3) quando foi removido o aparelho de Herbst, todos os pacientes apresentaram uma relação de oclusão normal e a atividade eletromiográfica nos dois músculos estudados ultrapassou os valores pré-tratamento. Sendo assim, concluíram que o aumento da atividade muscular observada nos pacientes com má oclusão de classe II divisão 1ª, tratados com o aparelho de Herbst, era devido à alteração ocorrida no sentido anteroposterior entre as bases ósseas e relação dentária.

Kern (1981) relatou que vários métodos de rinomanometria, usados por pesquisadores do mundo inteiro, foram apresentados e discutidos no Comitê de Padronização da Rinomanometria, ocorrido simultaneamente com o 8º Congresso da Sociedade Rinológica Européia, realizado em Bolonha em outubro de 1980. O propósito do encontro era discutir alguns dos conceitos contemporâneos e métodos de rinomanometria usados internacionalmente para o progresso e o desenvolvimento das pesquisas no campo da fisiologia nasal. Os autores enfatizaram que a maioria dos pesquisadores utilizavam o vasoconstritor para eliminar a congestão nasal. Também padronizaram que a unidade utilizada para expressar a pressão era centímetros de água, e que aquela utilizada para expressar o fluxo era litros por segundo. Por último, chegaram a um consenso: 1) para realizar os exames era melhor utilizar a máscara do que as olivas, pois com ela não ocorria o risco de distorção das narinas nem de escape de ar; 2) deveria ser obtido um registro gráfico simultâneo de pressão e fluxo para a análise do exame e 3) deveria fazer parte do estudo a anamnese, a idade e o sexo do paciente, para o cálculo da resistência nasal total.

Em 1981, McNamara afirmou que a largura inferior da faringe pode ser medida a partir da intersecção da borda posterior da língua e inferior da

mandíbula até um ponto mais próximo na parede posterior da faringe. De acordo com estas medidas, o valor médio seria de 10 a 12 mm e não variaria consideravelmente com a idade. Pode-se observar uma obstrução deste espaço pela posição da língua contra a faringe, entretanto, uma largura faringiana maior que 15 mm sugere um posicionamento anterior da língua, por uma postura habitual ou por uma hipertrofia das amígdalas. A determinação da posição lingual é importante no diagnóstico de certas condições clínicas, como no prognatismo mandibular, na mordida cruzada dento-alveolar anterior e na biprotusão alvéolo dentária. Estas condições clínicas podem estar associadas à projeção anterior da postura lingual e/ou hipertrofia das tonsilas palatinas.

Weber et al. (1981) comentam que a relação entre o padrão respiratório, a postura da cabeça e a morfologia craniofacial tem sido bastante estudada. Alguns autores postulavam que o respirador bucal estendia a cabeça para frente em um esforço de aumentar o fluxo aéreo durante a respiração. Assim, propuseram-se a estudar se, mudando artificialmente a postura da cabeça, diminuiria a resistência ao fluxo nasal. Para tanto, contaram com um grupo experimental de 15 estudantes homens com média de idade de 22 anos e com as seguintes características: ângulo ANB entre 0° e 2°, proporção facial vertical normal e nenhuma história de respiração bucal crônica. A postura da cabeça dos estudantes foi avaliada

pela medida do ângulo craniovertical. Essa medição era realizada por meio de um dispositivo esticado verticalmente em relação ao plano horizontal, que media a angulação craniana. Realizaram a mensuração do ângulo com a posição postural da cabeça normal e estendida a 10°. Também realizaram os registros de pressão e fluxo de cada indivíduo. Desta maneira, utilizando uma equação análoga à lei de Ohm's ( $R = \Delta P/V$ ), calcularam a resistência nasal. Após compararem os resultados obtidos, chegaram à conclusão de que apesar de existir uma relação entre a posição postural da cabeça estendida e a diminuição da resistência ao fluxo nasal, esta mudança não havia sido tão significativa para afetar a resistência da via aérea superior.

Pancherz (1982) avaliou por meio de telerradiografia em norma-lateral como as mudanças esqueléticas e dentárias contribuíram para o tratamento da correção da má oclusão de Classe II. Para isto, ele utilizou uma amostra de 42 pacientes, na qual 22 pacientes, com média de idade de 12 anos e 01 mês, foram tratados com aparelho de Herbst, durante 06 meses e os outros 20 pacientes, com média de idade de 11 anos e 02 meses formaram o grupo controle. De todos os pacientes, além dos modelos de gesso e das fotografias intra-bucais, foram realizadas telerradiografias antes e após o término do tratamento, com a única diferença que, nos pacientes tratados também foi realizada uma telerradiografia quando foi instalado o

aparelho de Herbst. Após realizadas as sobreposições dos traçados cefalométricos o autor concluiu: 1) todos os pacientes com o aparelho de Herbst apresentaram uma relação de Classe I após o término do tratamento; 2) a melhora na relação anteroposterior foi resultante tanto de mudança esquelética como dentária; 3) a correção da relação molar foi resultante dos seguintes fatores: crescimento mandibular, distalização dos molares superiores e vestibularização dos incisivos inferiores; 4) a correção da sobressaliência foi resultante do crescimento mandibular e vestibularização dos incisivos inferiores e 5) existiu uma relação direta entre a quantidade de avanço da mandíbula no início do tratamento e os efeitos resultantes na oclusão e no crescimento mandibular.

Bresolin et al., (1983) propuseram-se investigar se crianças com respiração bucal decorrente da alergia crônica apresentavam o mesmo padrão de crescimento facial de crianças com respiração nasal. A amostra foi formada de 30 crianças com alergia crônica e 15 crianças não alérgicas, de 06 a 12 anos de idade, dos sexos masculino e feminino. Em todas as crianças foi realizado um exame clínico para determinar qual era a má oclusão de Angle e uma telerradiografia em norma-lateral para avaliar as suas características esqueléticas e dentárias. Após analisarem os resultados, os autores afirmaram que não existia diferença significativa na prevalência de má oclusão de Classe I e de Classe II entre os grupos estudados. Contudo,

os pacientes respiradores bucais com alergia crônica apresentavam face longa e estreita; retrusão tanto da maxila como da mandíbula; aumento da altura facial anterior total; palato mais profundo; maior sobressaliência; menor distância inter-molares tanto na arcada superior como na arcada inferior com grande incidência de mordida cruzada posterior, e também estava aumentada a relação angular entre os planos sela-násio, palatino e oclusal com o plano mandibular. Logo, concluíram que o padrão respiratório anormal alterava o crescimento facial.

Linder-Aronson e Leighton (1983) realizaram um estudo longitudinal do crescimento da nasofaringe em pacientes que não haviam sido submetidos a cirurgia de adenoidectomia. A amostra era composta de 49 pacientes, sendo 28 meninos e 21 meninas, selecionadas ao acaso com idade entre 3 e 16 anos. De todos os pacientes foram realizados telerradiografias em norma-lateral para avaliarem o crescimento anual do tecido adenoideano na parede posterior da nasofaringe. Para isto, por meio de medidas e traçados cefalométricos analisaram no sentido sagital as variáveis referentes: à profundidade da nasofaringe e ao tamanho do tecido adenoideano. Para avaliarem anualmente o crescimento da nasofaringe, utilizaram curvas de distância percentile de: 3; 10; 25; 50; 75; 90 e 97, sendo a curva de 50 percentile a referência para realizar a comparação das variáveis estudadas. Desta forma, os autores concluíram, baseados no que

as curvas de distância percentile mostraram, que: a) o pico do crescimento do tecido adenoideano é próximo aos 5 anos de idade; b) ocorre uma diminuição do seu tamanho até os 10 anos de idade; c) a partir dos 11 anos de idade ocorre uma diminuição progressiva do tamanho da adenoíde; d) o espaço aéreo nasofaringeano é menor próximo dos 5 anos de idade; e) ocorre um aumento do espaço aéreo entre 5 e 10 anos.

Schmuth (1983) descreveu, em seu artigo, como iniciou o desenvolvimento e a utilização dos aparelhos funcionais. Relatou que Andresen, em 1908, pela primeira vez utilizou um aparelho com intenção de apenas manter o que havia conseguido com o tratamento ortodôntico, e para sua surpresa, quando o paciente voltou de férias e retornou ao seu consultório, havia ocorrido uma melhora inexplicável em sua oclusão. Inspirado no “aparelho de avanço de mordida” de Norman Kingsley, ele projetou com algumas modificações o seu aparelho. Desta forma, a partir de 1911 Andresen começou a utilizar este tipo de aparelho em outros pacientes para contenção e no tratamento de recidivas com grande sucesso. Descreveu, assim, que o aparelho tinha a função de estimular a atividade muscular, por meio de mudança da postura da mandíbula. E após 25 anos utilizando este tipo de terapia, ele publicou um resumo de suas descobertas, entre elas: que os aparelhos funcionais proporcionavam grande auxílio na

interrupção de hábitos bucais deletérios, melhora na posição da língua e da respiração bucal.

Clement (1984) relatou o que foi discutido e determinado no Encontro Internacional de Padronização da Rinomanometria, ocorrido em Bruxelas em fevereiro de 1983. A finalidade do encontro era reunir cientistas de vários países com grande experiência no campo da rinomanometria, para discutirem a terminologia, o método e os diferentes tipos de registros. Quanto à terminologia, o termo rinometria proposto por alguns autores foi rejeitado, pois poderia ser confundido com termos técnicos antropométricos, envolvendo parâmetros como comprimento do nariz e diâmetro das narinas. O termo rinomanometria obteve a preferência dos pesquisadores, por ser largamente usado e referir-se a um objetivo maior da técnica, que era a medida da pressão e do fluxo do ar através da cavidade nasal. Quanto à técnica do exame, todos foram categóricos em afirmar que a mais comum e a mais fisiológica era a rinomanometria anterior ativa. Já em relação à calibração do aparelho, esta deveria ser realizada pelo menos uma vez ao dia e, em relação à higiene da máscara, esta deveria ser realizada com solução desinfetante, não irritante e com cheiro suave após cada exame. Também salientaram que era recomendável registrar de 03 a 05 ciclos respiratórios para cada exame. Por último, apesar de não estar totalmente

correta, aceitaram a equação  $R = \Delta P/V$  para calcular a resistência nasal unilateral, pois era muito mais fácil trabalhar com ela do que com a fórmula  $R = \Delta P/V^n$ .

Warren (1984) relata que existe grande contróversia entre os clínicos sobre como diagnosticar a diminuição da função naso-respiratória. Em grande parte isto está relacionado à incapacidade de avaliar quantitativamente a diminuição da capacidade respiratória nasal. O diagnóstico da obstrução nasal é geralmente baseado em observações clínicas, e às vezes esta avaliação poderia até determinar que tipo de tratamento seria realizado. Ortodontistas freqüentemente utilizam radiografias para diagnosticar a diminuição da via aérea superior. No entanto esta prática tem sido criticada, porque as radiografias apresentam apenas sobreposições bidimensionais e não proporcionam uma indicação verdadeira da obstrução nasal. Isto poderia conduzir a conclusões totalmente enganosas quanto ao verdadeiro espaço da via aérea superior. Desta forma, o autor desenvolveu uma técnica não invasiva que pudesse quantificar a dimensão da área de secção transversal nasal por meio da fórmula  $N_A = V/k [2 (\Delta P)/d]^{1/2}$ , tanto para a função respiratória normal como para a função respiratória alterada, determinando o significado clínico da obstrução nasal. Para isto, utilizou uma amostra de 44 pacientes, 18 deles com idades de 15

anos ou mais, e 26 pacientes com idades entre 08 e 11 anos. Todos os pacientes foram avaliados por um Otorrinolaringologista e diagnosticados como tendo clinicamente a via aérea nasal dentro da normalidade. Durante o exame, a diferença da pressão respiratória nasal foi medida, utilizando-se um transdutor conectado a dois cateteres: o primeiro posicionado na porção mais posterior da bucofaringe do paciente, e o segundo dentro da máscara facial na frente do nariz. O fluxo respiratório nasal foi medido utilizando um pneumotacógrafo conectado à máscara nasal. Desta forma, os valores de pressão e fluxo eram transmitidos e analisados em um computador. Os resultados indicaram que esta técnica possibilitaria aos clínicos: a) estimar o tamanho da via aérea superior durante a respiração; b) distinguir a função respiratória normal da alterada; c) determinar quantitativamente os efeitos do tratamento cirúrgico e/ou ortodôntico para a melhora da respiração nasal. Finalizando, relatou que nos adultos normais o local mais estreito da área de secção transversal nasal variou de 0,35 a 0,93 cm<sup>2</sup>, com uma média de 0,62 cm<sup>2</sup>. Já nas crianças esta área variou de 0,31 a 0,60 cm<sup>2</sup>, com uma média de 0,43 cm<sup>2</sup>. Salientou, entretanto, que uma das desvantagens desta técnica era não proporcionar nenhuma informação sobre o local onde era menor a área de secção transversal.

Para Warren et al. (1984), muitos estudos já foram realizados para determinar a relação entre a diminuição da função naso-respiratória e as

deformidades dentofaciais. Entretanto, esse assunto tão polêmico necessitava de maiores pesquisas, para se determinar precisamente qual era o efeito da respiração no crescimento facial. Desta forma estudaram, em um simulador aerodinâmico de respiração, o efeito ocasionado no tamanho e na forma da via aérea superior quando eram alterados o fluxo, o tamanho da tonsila faríngea e a resistência nasal. Os autores empregaram fluxos de 0,1 a 0,5 l/seg, e três valores de resistência nasal: 2,2; 4,7 e 8,7 cmH<sub>2</sub>O//seg. Nove simulações do padrão respiratório foram realizadas, 04 com a parte bucal do simulador aberta e 05 com a parte bucal do simulador fechada. Em todas as simulações, a abertura do istmo nasofaríngeo variou de 0,05 a 0,5 cm<sup>2</sup>. Após analisar os resultados, os autores concluíram que: a) quando a área da via aérea nasal era menor do que 0,4 cm<sup>2</sup>, poderia ocorrer respiração bucal; b) teria que ser muito grande a hipertrofia da tonsila faríngea para afetar a resistência da via aérea; c) quando a resistência da via aérea superior era muito alta, acima de 4,7 cmH<sub>2</sub>O//seg, para reduzir a resistência e atingir valores normais para a respiração, de 1,9 a 2,2 cmH<sub>2</sub>O//seg, a boca precisava ser aberta aproximadamente de 0,4 a 0,6 cm<sup>2</sup>, essa abertura equivalia a um espaço entre os lábios de aproximadamente 02 a 03 mm.

Vargervik e Harvold (1985) planejaram um estudo clínico longitudinal para divulgar os efeitos do tratamento ortopédico com ativador na correção

da má oclusão de Classe II. A amostra iniciou com 120 crianças, sendo 64 meninos e 56 meninas com média de idade de 10 anos e 07 meses, entretanto, somente 83 crianças terminaram a pesquisa. Deste total, 52 crianças foram tratadas exclusivamente com o ativador, já 31 crianças após o tratamento ortopédico necessitaram de tratamento corretivo para a correção da má oclusão de Classe II. De todos os pacientes foram realizados modelos de estudo, fotografias intra e extra-buciais e telerradiografias em norma-lateral a cada 06 meses. O tempo médio de tratamento para os meninos foi de 35 meses, já para as meninas foi de 31 meses, todos usando o aparelho 14 horas por dia. Desta forma, após analisarem os resultados os autores concluíram que ocorreu: 1) uma redução no crescimento da maxila; 2) verticalização dos incisivos superiores; 3) redução do overjet; 4) alinhamento do plano oclusal mandibular; 5) correção da relação molar na maioria dos pacientes; 6) remodelação para frente e para baixo da fossa glenóide; 7) avanço mandibular; 8) uma melhora no perfil facial e 9) aumento na altura facial inferior.

Hinton et al. (1986) realizaram estudo cujo objetivo era determinar o efeito da obstrução da via aérea nasal sobre a pressão respiratória bucal e nasal. Esta pesquisa constou de três fases de coleta e análise de dados. Na primeira fase, os autores simularam uma via aérea nasal normal e outra alterada por meio de um simulador aerodinâmico de respiração que imitava a

via aérea superior. Analisaram o efeito que era ocasionado na pressão respiratória bucal e nasal quando eram alterados o fluxo, o tamanho da tonsila faríngea e a resistência nasal. Empregaram fluxos de 0,1 a 0,5 l/seg e três valores de resistência nasal: 2,2; 4,7 e 8,7 cmH<sub>2</sub>O//seg., e foram realizadas várias simulações do padrão respiratório. Em todas as simulações a abertura do istmo nasofaríngeo variou de 0,05 a 0,5 cm<sup>2</sup>. A segunda fase envolveu uma amostra de 15 indivíduos adultos que apresentavam a via aérea nasal dentro da normalidade, com área de secção transversal nasal maior do que 0,4 cm<sup>2</sup>. O método adotado para determinar a pressão respiratória bucal e nasal durante a respiração foi a medida da área de secção transversal nasal. Logo, a diferença da pressão respiratória nasal foi medida utilizando um transdutor conectado a dois cateteres: o primeiro posicionado na porção mais posterior da bucofaringe do paciente e o segundo dentro da máscara facial na frente do nariz. O fluxo respiratório nasal foi medido utilizando um pneumotacógrafo conectado à máscara nasal. Cada paciente foi instruído a inspirar pela boca e a expirar pelo nariz. Na terceira fase a amostra também foi constituída de 15 indivíduos adultos, com obstrução da via aérea nasal e com área de secção transversal nasal igual ou menor a 0,4 cm<sup>2</sup>. O método para determinar a pressão respiratória bucal e nasal durante a respiração foi o mesmo adotado na segunda fase desta pesquisa. Os autores obtiveram valores médios da resistência nasal total de 1,86 cmH<sub>2</sub>O//seg., para o grupo de pacientes normais, e de 3,05 cmH<sub>2</sub>O//seg.,

para o grupo de pacientes com obstrução nasal. Após analisarem os resultados obtidos, concluíram que: em relação à primeira fase da pesquisa, a todo momento era aumentada a resistência respiratória total da via aérea superior em virtude do estreitamento do istmo nasofaríngeo, e uma leve abertura da porção bucal reduzia a pressão em aproximadamente 50 a 75%. Já em relação à segunda e terceira fases da pesquisa, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados em relação à pressão respiratória bucal e nasal durante a respiração.

Linder-Aronson et al., (1986) estudaram a modificação da direção do crescimento mandibular após a adenoidectomia. A amostra era formada por 75 crianças suecas de idade entre 07 e 12 anos, agrupadas segundo a idade e o sexo. A amostra foi subdividida em dois grupos. O grupo experimental era formado por 38 crianças pós adenoidectomia, e o grupo controle era formado por 37 crianças respiradoras nasais sem história de obstrução nasal. Para todos os pacientes foram realizados rinomanometria posterior ativa, modelo de gesso, e telerradiografia em norma-lateral e norma-frontal uma vez por ano durante 05 anos. O acompanhamento da direção do crescimento mandibular destas crianças foi realizado por meio da sobreposição dos traçados cefalométricos. Os autores salientaram que as meninas que se submeteram à cirurgia de adenoidectomia apresentaram uma direção de crescimento mandibular mais horizontal do que aquelas do grupo controle.

Também não observaram diferença estatisticamente significativa na direção do crescimento mandibular entre os meninos de ambos os grupos. Tanto as meninas como os meninos do grupo experimental apresentaram uma variação maior na direção do crescimento mandibular. Após 01 ano da cirurgia de adenoidectomia, o fluxo aéreo nasal aumentou para os dois sexos. Concluíram que existia uma associação entre a adenoidectomia e a mudança no padrão respiratório para o estabelecimento de um crescimento mandibular mais horizontal.

Para comparar a altura facial anterior inferior e a resistência respiratória nasal, Principato et al. (1986), utilizaram telerradiografias em norma-lateral e rinomanometria anterior ativa de uma amostra de 60 crianças. Concluíram que há uma correlação estatisticamente significativa entre a elevação da resistência da via área superior determinada através de rinomanometria anterior ativa e o aumento da altura facial anterior inferior. Afirmam que, recentemente, diversos estudos têm sido publicados, sugerindo que o grau do impacto causado pela respiração bucal varia com os diferentes tipos faciais, indivíduos com padrão facial braquicefálico ou face larga, com forte musculatura facial, plano mandibular baixo e sobremordida profunda, são menos afetados do que aqueles com o padrão facial dolicocefálico ou face longa e estreita e com musculatura hipotônica.

Berkinshaw et al. (1987) relataram que a influência da função nasorrespiratória no crescimento craniofacial tem sido assunto de debate há mais de um século. Este debate tem sido caracterizado por confusão e controvérsia, em virtude de nosso limitado entendimento sobre como o crescimento craniofacial e o crescimento dentoalveolar seriam modificados pelo meio ambiente. Os autores enfatizaram a importância de padronizar um método para determinar a resistência nasal e, desta forma, permitir comparações entre os estudos e obter uma estimativa mais segura do valor da resistência nasal. Desta maneira, propuseram-se a estudar se existia alguma diferença entre o valor da resistência nasal obtido durante a inspiração e a expiração com a taxa de fluxo de 0,25 e 0,50 l/seg., e se a resistência nasal sofreria alguma alteração se fosse realizado o alargamento anterior das narinas e/ou se fosse utilizado descongestionante nasal à base de fenilefrina a 0,5%. A amostra era formada de 25 indivíduos, sendo 11 do sexo feminino e 14 do sexo masculino, entre 20 e 30 anos de idade. Para medir a resistência nasal de cada indivíduo, utilizaram os valores obtidos pela rinomanometria posterior ativa. Os resultados indicaram que não existia diferença estatisticamente significativa entre os valores de resistência nasal inspiratória e expiratória. Quando a taxa do fluxo nasal era aumentada de 0,25 para 0,5 l/seg., a média da resistência nasal também aumentava, e tanto a expansão da narina anterior como o uso do descongestionante diminuíram a resistência nasal.

Para Coccaro e Coccaro Jr. (1987), a respiração bucal causada pela obstrução da nasofaringe decorrente da hipertrofia da tonsila faringea, tem sido apresentada na literatura como um dos mecanismos para explicar as alterações anormais do crescimento craniofacial. Entretanto esse assunto é muito controverso, pois nos relatos dos vários estudos realizados até o momento, os autores não chegaram a nenhum consenso sobre a questão. Existem autores que acreditam que indivíduos com respiração bucal causada pela hipertrofia das tonsilas palatinas e faringea teriam maior predisposição para desenvolver uma má oclusão de Classe II divisão 1ª do que indivíduos com respiração nasal. Outros acreditam que a hipertrofia da tonsila faringea e a respiração bucal não constituem um fator etiológico primário para o desenvolvimento da má oclusão. No entanto, para os autores, o grande número de fatores etiológicos envolvidos no crescimento anormal dentofacial dificulta a exata especificação de suas causas: se genéticas, ambientais ou decorrentes de problemas anatômicos.

Hinton et al. (1987) relataram que a controvérsia em relação aos efeitos da diminuição do espaço aéreo nasal no crescimento facial tem estimulado muitas pesquisas da função naso-respiratória. Esta controvérsia tem ocorrido em virtude da maneira subjetiva pela qual tem sido avaliada a diminuição da via aérea superior e a respiração bucal, responsáveis por

diferentes observações e conclusões entre os pesquisadores. No entanto, existem pesquisadores que acreditam que a diminuição do espaço aéreo nasal possa produzir desenvolvimento craniofacial desfavorável e má oclusão. E que esta diminuição da capacidade respiratória nasal resultaria em mudança de postura da cabeça e pescoço, mudança na posição da língua e mandíbula, e pressões bucal e nasal anormais. Já outros acreditavam que esta obstrução nasal não fosse interferir no crescimento dentofacial, e que respiradores bucais tenderiam a ter o mesmo índice de má oclusão do que os respiradores nasais. Assim, os autores desenvolveram um estudo com 164 pacientes com mais de 15 anos, com e sem comprometimento da capacidade respiratória nasal, para avaliar a relação entre a área de secção transversal nasal e o volume de ar nasal, para determinar até que ponto o tamanho da via aérea superior controlaria a passagem de ar durante a respiração. Os resultados demonstraram que o tamanho da via aérea altera o volume de ar quando a área de secção transversal nasal é menor do que  $0,4 \text{ cm}^2$ . A relação entre a diminuição do volume de ar e a área seccional da cavidade nasal é quase linear em pacientes com área de secção transversal nasal menor do que  $0,4 \text{ cm}^2$ . De acordo com esse modelo de estudo, concluíram que um tamanho de via aérea nasal de aproximadamente  $0,4 \text{ cm}^2$  proporcionaria uma resistência nasal de 0,5 a 4,7  $\text{cmH}_2\text{O}/\text{seg.}$ , nível de resistência este igual àquele da maioria dos indivíduos com respiração bucal. Logo, indivíduos adultos com

área de secção transversal nasal menor do que  $0,4 \text{ cm}^2$  teriam algum grau de respiração bucal.

Comparando 25 indivíduos com obstrução nasal, causada por rinite alérgica crônica, a seus irmãos gêmeos, respiradores nasais, Trask et al., em 1987 tentaram diferenciar as características faciais mais fortemente definidas pela hereditariedade, daquelas estruturas faciais mais vulneráveis às influências ambientais, especificamente o modo de respirar. Neste estudo a capacidade nasal, relacionada à resistência nasal, foi significativamente diferente entre alérgicos e seus gêmeos durante a fase expiratória e quase significativamente diferente durante a inspiração. Houve uma maior tendência para os alérgicos terem uma maior resistência nasal. As medidas esqueléticas verticais mostraram-se significativamente diferentes entre os alérgicos e seus gêmeos e também entre os alérgicos e respiradores nasais de um grupo controle. As diferenças das medidas entre os respiradores bucais e seus gêmeos, respiradores nasais, sugerem que o efeito da rinite crônica alérgica expressou-se primeiramente no plano vertical, enquanto as relações ántero-posteriores da face são predominadas primariamente pelos componentes genéticos.

Warren et al. (1987) estudaram a relação existente entre a área de secção transversal nasal e a resistência respiratória nasal. Para isto, foram

utilizadas duas fases nesse estudo. Na primeira, utilizaram um aparelho semelhante à via aérea superior, que simulava as condições de respiração e media diretamente o tamanho da via aérea nasal e a resistência nasal. Na segunda fase, mediram o tamanho da área de secção transversal nasal e a resistência nasal de 100 pacientes adultos, selecionados sem preocupação com o tipo de respiração que apresentavam: nasal ou bucal. Os autores também salientaram que a resistência respiratória nasal era maior na fase expiratória do que na fase inspiratória da respiração. Este aumento da resistência nasal serviria para retardar a expiração e proporcionar, assim, uma maior troca gasosa nos alvéolos pulmonares. Após demonstrarem a importância da resistência nasal na capacidade respiratória, os autores concluíram que as duas variáveis pesquisadas apresentavam uma relação indireta, não linear: indivíduos com área seccional nasal menor do que  $0,4 \text{ cm}^2$  tinham um aumento da resistência nasal e, conseqüentemente, uma diminuição da capacidade respiratória. Também demonstraram que a resistência respiratória nasal geralmente não ficou muito abaixo de  $1,9 \text{ cmH}_2\text{O/l/seg.}$ , durante a respiração, mesmo quando era muito ampla a via aérea superior. E que era necessário manter um adequado nível de resistência nasal para proporcionar as trocas gasosas nos alvéolos pulmonares.

Billing et al., (1988) estudaram em que proporção os fatores genéticos poderiam ocasionar mudanças no espaço da nasofaringe. A amostra era composta por 23 pares de gêmeos dizigóticos e 19 pares de gêmeos monozigóticos com idade variando de 3 a 11 anos. De todos os pacientes foram realizados exames de sangue, testes sorológicos e telerradiografia em norma-lateral. Para avaliarem o tamanho do tecido linfóide e do espaço da nasofaringe quatro variáveis foram estudadas: a) profundidade superior da nasofaringe: era a distância entre a extremidade posterior do palato mole ao ponto mais inferior da fissura pterigopalatina; b) profundidade inferior da nasofaringe: era a distância entre a extremidade posterior do palato mole ao ponto anterior da parede posterior da faringe; c) espessura do tecido linfóide: era a distância entre o ponto anterior da parede posterior da faringe ao ponto básico e d) profundidade da nasofaringe: era a distância entre a extremidade posterior do palato mole ao ponto básico. Após analisarem os resultados concluíram que em crianças sem problemas respiratórios os fatores genéticos apresentam uma considerável influência no tamanho do espaço aéreo nasofaringeano e da espessura do tecido adenoideano.

Warren et al. (1988) descreveram que muitos clínicos concordam em que a diminuição da respiração nasal resulta em respiração bucal. Alguns acreditam que a respiração bucal influencia o crescimento dentofacial, outros

discordam desta afirmação. Na realidade, o termo “respiração bucal” é confuso, uma vez que raramente ocorre uma respiração totalmente bucal. O que se observa mais freqüentemente é uma combinação de respiração nasal e bucal. O propósito do estudo desses autores, constituído por uma amostra de 116 pacientes adultos, foi avaliar os seguintes aspectos: a) a relação entre a diminuição da respiração nasal e a respiração mista; b) quantificar a variação de mudança do modo de respiração, de nasal para mista; c) quantificar as condições de respiração bucal. Para isso, estimaram o tamanho da área de secção transversal nasal e a porcentagem de respiração nasal, e chegaram a três conclusões: 1) uma área de secção transversal nasal menor do que  $0,4 \text{ cm}^2$  prejudicava a qualidade da respiração nasal do indivíduo adulto, e 97% destes indivíduos apresentavam algum grau de respiração bucal; 2) aproximadamente 12% dos indivíduos com espaço aéreo adequado admitiram ter o hábito de respirar pela boca; 3) o limite de mudança da respiração nasal para a respiração mista é muito próximo, de aproximadamente  $0,40$  a  $0,45 \text{ cm}^2$ .

Para Britton, em 1989 o objetivo de seu estudo era demonstrar as mudanças no espaço aéreo nasofaríngeo na região do palato durante a respiração. A amostra era formada de 10 crianças, sendo 5 meninos e 5 meninas entre 4 e 16 anos, com média de idade de 8 anos. De todos os pacientes foram realizadas duas telerradiografias em norma-lateral, uma com

o paciente respirando pela boca e a outra respirando pelo nariz. Nas duas telerradiografias foi medido o espaço aéreo na região do palato, e constatou que em 5 pacientes, quando avaliados, respirando pela boca, havia ocorrido uma diminuição do espaço aéreo nasofaringeano, entretanto, nas radiografias destes mesmos pacientes, respirando pelo nariz, constatou-se que o espaço aéreo nasofaringeano se encontrava dentro da normalidade. Logo, salientou que durante a respiração bucal o palato mole se eleva, reduzindo o espaço aéreo nasofaringeano. Desta forma, os radiologistas devem ter muito cuidado ao realizarem uma telerradiografia em norma-lateral, pois caso o paciente esteja respirando pela boca poderá produzir um falso diagnóstico, demonstrado pela redução do espaço aéreo nasofaringeano e conseqüentemente aumento do tecido adenoideano.

Hellsing (1989) estudou quais eram as mudanças que ocorriam entre a posição do osso hióide, inclinação da coluna cervical e da área de secção transversal da nasofaringe, quando era modificada a posição da cabeça do indivíduo. A amostra era composta de 20 pacientes respiradores nasais, sendo 12 mulheres e 8 homens, entre 21 a 46 anos e com média de idade de 30 anos. De todos os pacientes foram realizadas em relação cêntrica, duas telerradiografias em norma-lateral, uma em posição natural da cabeça e outra com uma inclinação de 20º graus. A lordose cervical foi medida tendo como referência a distância entre a 2ª e 6ª vértebra cervical; já a posição do

osso hióide e a área de secção transversal da nasofaringe foram medidas tendo com referência a distância entre a 2ª e 4ª vértebra cervical. A mudança na posição natural da cabeça para 20º graus resultou em um aumento da lordose e da inclinação da coluna cervical; mudança na posição do osso hióide e aumento da área de secção transversal da nasofaringe. Logo, os resultados revelaram que um pequeno aumento na lordose cervical, ocasionado pela mudança na posição da cabeça, resultou em um aumento da inclinação da coluna vertebral e do espaço aéreo nasofaringeano.

Em trabalho realizado em 1989, Moreira utilizou a rinomanometria anterior ativa para estudar 20 crianças de 05 a 08 anos de idade, com obstrução da via aérea superior decorrente de hipertrofia da tonsila faríngea. Os exames foram realizados no pré e no 30º dia do pós-operatório da cirurgia de adenoidectomia. A amostra foi selecionada após o exame otorrinolaringológico, sendo excluídos os pacientes que apresentavam obstrução nasal por outras patologias, como tumores nasais, desvio do septo nasal e pólipos nasais. O autor também salientou que a rinomanometria é um exame dinâmico, que pode fornecer importantes informações sobre a função respiratória nasal, contribuir para o estudo funcional e fisiológico do nariz e fornecer uma avaliação objetiva da permeabilidade nasal. E chegou às seguintes conclusões: a) o fluxo nasal apresentou melhora estatisticamente significativa no pós-operatório; b)

ocorreu uma diminuição estatisticamente significativa na pressão nasal no pós-operatório; c) a resistência nasal diminuiu significativamente após a cirurgia de adenoidectomia; d) todos os pacientes apresentaram-se clinicamente sem sintomas de obstrução nasal no 30º dia de pós-operatório.

Parker et al., (1989) investigaram a relação existente entre a resistência nasal total, o espaço aéreo nasofaríngeo e o tamanho da adenóide em pacientes com otite média recorrente. A amostra era composta de 40 crianças, sendo 29 meninos e 11 meninas com idade de 4 a 9 anos. De todos os pacientes foram realizados os seguintes exames: a) a rinomanometria anterior ativa para o cálculo da resistência nasal total e b) a telerradiografia em norma-lateral para calcular o espaço aéreo pós-nasal e o tamanho da adenóide. Dos 40 pacientes avaliados, após a análise dos exames, 27 pacientes (20 meninos e 7 meninas) necessitaram realizar cirurgia de adenoidectomia. Logo, os resultados demonstraram que: 1) existia uma significativa relação entre o espaço aéreo pós-nasal e a resistência nasal total e 2) existia uma associação entre os resultados do exame de rinomanometria anterior ativa, das medidas cefalométricas obtidas pela telerradiografia em norma-lateral e da cirurgia de adenoidectomia, que mostraram estar relacionado com a cura da otite média recorrente.

Silva Filho et al., (1989) relataram que, na Ortodontia, a avaliação da função respiratória tinha uma grande importância no diagnóstico e na estabilidade pós-tratamento. Desta forma, salientaram que a telerradiografia em norma-lateral, apesar de suas limitações, constituía um método simples para avaliação da nasofaringe e da tonsila faringea. Com base nesse contexto, desenvolveram pesquisa cujo propósito era medir, por meio de traçados cefalométricos, as estruturas nasofaríngeas de interesse para o Ortodontista, como o espaço aéreo livre da nasofaringe, o tamanho da tonsila faringea, o comprimento e a largura da nasofaringe. A amostra foi formada por 101 crianças, sendo 47 do sexo masculino e 54 do sexo feminino, com faixa etária compreendida entre 06 anos e 06 meses e 07 anos e 06 meses e as seguintes características: leucodermas, respiradoras nasais, com oclusão normal, perfil harmonioso e que não haviam sido submetidas a tratamento ortodôntico. Na análise dos resultados constataram que o espaço aéreo livre variava de 2,1 a 12,6 mm, e que a média era de 6,8 mm, o que representava que 47% do espaço aéreo da nasofaringe estava livre para exercer a função respiratória. Desta forma concluíram que, desde que o espaço aéreo nasofaríngeo se mantivesse livre o suficiente para a função respiratória nasal, a sua dimensão não interferiria na morfologia craniofacial do indivíduo.

Smith e Gonzalez (1989) estudaram a relação existente entre a obstrução nasal e o crescimento craniofacial. Apesar de ainda existir muita controvérsia sobre este assunto, os autores acreditavam que a diminuição da capacidade respiratória ocasionada pela obstrução da via aérea superior resultaria em um paciente com respiração bucal. Contudo, muitos clínicos acreditavam que o crescimento dentofacial anormal era resultante de fatores genéticos e ambientais. Para os autores, muitas das discussões em relação à obstrução nasal e o crescimento craniofacial relacionavam esses problemas às hipertrofias das tonsilas palatinas e faringea, no entanto, julgavam importante salientar que existiam muitas outras etiologias para o problema. Logo, era necessária uma completa avaliação das cavidades nasais, da bucofaringe e da nasofaringe, para determinar a verdadeira etiologia da obstrução nasal. Para os autores as principais causas da obstrução nasal são as hipertrofias das tonsilas palatinas e da tonsila faringea, a rinite alérgica e a atresia das coanas. Por último, relatam vários métodos de diagnóstico, tais como: anamnese, avaliação clínica, análise cefalométrica e rinomanometria, para o diagnóstico, planejamento e tratamento dos pacientes com diminuição da função naso-respiratória. Ressaltam, porém, que para isso seria necessária uma abordagem multidisciplinar que envolvesse o Pediatra, o Odontopediatra, o Ortodontista e o Otorrinolaringologista.

Zedalis et al., (1989) estudaram se existia alguma diferença na patência nasal e no ciclo nasal, quando compararam dois métodos de diagnóstico, a nasofibroscopia e a rinomanometria anterior ativa. O trabalho foi realizado em dois centros de pesquisa, e envolveu três médicos para realizarem os exames. O primeiro investigador, por meio de nasofibroscopia e rinomanometria, examinou 14 indivíduos normais, por 20 vezes em um intervalo de 14 a 26 minutos. O segundo examinador, utilizando a nasofibroscopia, examinou 5 pacientes, por 30 vezes em um período de 15 minutos. Para comparar a sensibilidade dos dois métodos, e detectar mudanças espontâneas na área de secção transversal da nasofaringe, um terceiro examinador, utilizando tanto a nasofibroscopia como a rinomanometria, examinou 13 pacientes com intervalo de 30 minutos durante um período de 6 horas. Para avaliar se a nasofibroscopia e a rinomanometria poderiam detectar mudanças na patência nasal e no ciclo respiratório nasal, induzidos pela medicação (cloridrato de oximetazolina e hidrocloreidrato de metacolina), 8 pacientes foram avaliados por dois dias consecutivos antes e após a utilização de vasoconstritor tópico. Logo, constataram que: a) mudanças periódicas espontâneas na patência nasal, caracterizada pelo ciclo nasal foram detectadas na maioria dos pacientes, sendo 72% observado na nasofibroscopia e 49% observado na rinomanometria anterior ativa; b) o cloridrato de oximetazolina foi mais efetivo na mudança da patência nasal, tanto na nasofibroscopia como na rinomanometria e c) ao

utilizar o vasoconstritor ocorreu uma diminuição na patência nasal de 45,1% para 13,2% em relação à nasofibroscopia e de 36% para 6,8% em relação à rinomanometria. Desta forma, concluíram que ambos os métodos estudados são capazes de detectar, com indução ou não de medicação, mudanças no padrão respiratório.

Behlfelt et al., (1990) investigaram se existia alguma diferença na posição da cabeça, do osso hióide e da língua entre crianças com e sem hipertrofia das tonsilas palatinas. Desta maneira, utilizaram uma amostra de 95 crianças, divididas em dois grupos pareados de acordo com a idade e o sexo. O grupo experimental era formado por 73 crianças com hipertrofia das tonsilas palatinas e média de idade de 10 anos e 01 mês, e o grupo controle era formado por 22 crianças sem história de hipertrofia das tonsilas palatinas e média de idade de 13 anos e 01 mês. Todos os pacientes foram submetidos à anamnese, ao exame clínico e à telerradiografia em norma-lateral em posição natural da cabeça. O Otorrinolaringologista subdividiu o grupo experimental de acordo com o grau de hipertrofia das tonsilas palatinas: em suave, moderada ou severa. Os autores constataram que 59,1% das crianças do grupo experimental respiravam pela boca durante o dia, enquanto que 81,8% apresentavam respiração bucal durante a noite. Os resultados indicaram que as crianças do grupo experimental, quando comparadas àquelas do grupo controle, apresentavam maior inclinação dos

incisivos inferiores para lingual, atresia da arcada superior, maior incidência de mordida cruzada posterior, retrognatismo mandibular e aumento da altura facial inferior. Essas crianças também apresentavam uma postura estendida da cabeça, posição mais inferior do osso hióide e posição mais inferior e anterior da língua. Assim, concluíram que essa mudança poderia estar associada à necessidade de manter livre a via aérea superior.

Estudando o crescimento da maxila e da mandíbula e a direção do crescimento maxilar por meio de sobreposição dos traçados cefalométricos de telerradiografias em norma-lateral, Woodside et al., (1991), avaliaram 38 crianças de uma amostra inicial de 60 pacientes, sendo 16 meninas e 22 meninos. Estas crianças foram observadas durante 05 anos após cirurgia de adenoidectomia realizada para correção da severa obstrução da nasofaringe, e comparadas com um grupo controle de 37 crianças, sendo 17 meninas e 20 meninos. Para os autores, influências do meio ambiente poderiam alterar o crescimento das estruturas faciais e, quando esses estímulos anormais fossem removidos, essas estruturas poderiam mostrar um alto grau de recuperação. Nesse estudo, após a cirurgia de adenoidectomia, 80% das crianças restabeleceram o padrão respiratório nasal - que anteriormente era bucal. Para todas as crianças foram realizados modelos de gesso, telerradiografias em norma-lateral e norma-frontal e rinomanometria posterior, que foi utilizada para quantificar a severidade da obstrução na nasofaringe. Desta forma, concluíram que a mudança do padrão respiratório

bucal para nasal estava associada a: a) um maior crescimento da mandíbula na região do mento, nos dois sexos; b) um maior crescimento facial, expressado no terço médio da face, no sexo masculino e c) que não ocorreram mudanças na direção do crescimento da maxila.

Cohen et al., (1992) estudaram se existia alguma correlação entre a radiografia do cavum faríngeo e o exame visual pré-operatório, no tamanho da adenóide e no grau de obstrução da nasofaringe, em pacientes que seriam submetidos à cirurgia de adenoidectomia. A amostra era composta de 73 crianças com idade de 11 meses a 13 anos de idade, sendo constituída de 42 meninos com média de idade de 4 anos e 2 meses e de 31 meninas com média de idade de 5 anos e 4 meses. Para a realização das radiografias as crianças foram instruídas a respirarem pelo nariz e com a boca fechada. Isto se fez necessário para que não ocorresse mudança na posição do palato mole, ocasionando desta maneira um diagnóstico falso-negativo. Todos os raios x foram avaliados pelo mesmo radiologista pediátrico, no qual classificou tanto o tamanho da adenóide como o grau de obstrução da nasofaringe da seguinte maneira: a) grau 1: adenóide de tamanho normal e espaço aéreo nasofaríngeo dentro da normalidade; b) grau 2: adenóide de tamanho moderado e diminuição do espaço aéreo nasofaríngeo; c) grau 3: marcante aumento da adenóide e espaço aéreo nasofaríngeo quase totalmente obstruído e d) grau 4: grande aumento da adenóide e espaço

aéreo nasofaríngeo totalmente obstruído. Antes dos pacientes realizarem a cirurgia, foi realizada uma inspeção visual com a nasofibrosopia, e o médico responsável pelas cirurgias utilizou a mesma classificação adotada para a avaliação das radiografias. Analisando os resultados constataram que: 1) os mesmos achados foram obtidos entre a radiografia do cavum faríngeo e o exame visual, tanto para o tamanho da adenóide como para o grau de obstrução da nasofaringe em 40% e 44% respectivamente; já a soma dos achados, enquadrados nos grupos, semelhante e muito próximo ficou em torno de 88% e 85% respectivamente; 2) em relação à disparidade dos dados encontrados entre o raio x e o exame visual, o radiologista ao examinar a radiografia sub-estimou o tamanho da adenóide em 77% e o grau de obstrução da nasofaringe em 78%. Entretanto, acreditam que a radiografia do cavum faríngeo é um método de diagnóstico apropriado para avaliação de crianças com suspeita de hipertrofia da tonsila faríngea.

Wang et al., (1992) compararam os dados obtidos pelo exame clínico e pela radiografia do cavum faríngeo, com o exame de nasofibrosopia, na tentativa de aperfeiçoarem a indicação da cirurgia de adenoidectomia. A amostra era composta de 180 pacientes, sendo 115 homens e 65 mulheres, com idade variando de 26 dias a 14 anos e com média de idade de 5 anos e 18 dias. Vários foram os parâmetros utilizados para classificar o tamanho da adenóide: 1) a distância entre o vômer e o tecido adenoideano. Foram

classificados em três grupos: a) distância > 1 cm: adenóide de tamanho pequeno; b) distância entre 0,5 cm – 1 cm: adenóide de tamanho moderado e c) distância < 0,5 cm: adenóide de tamanho grande; 2) abertura do orifício da tuba de eustáquio. Foram classificados em três grupos, de acordo com o tamanho do tecido adenoideano: a) aberto: tecido adenoideano não encostava no tórus tubário, b) estreitado: tecido adenoideano exercia uma pressão no tórus tubário empurrando-o e estreitando o orifício da tuba auditiva e c) obstruído: tecido adenoideano obstruía completamente o orifício da tuba auditiva; 3) avaliação da obstrução nasal. Foram classificados em três grupos, de acordo com a queixa de obstrução nasal relatado pelos responsáveis dos pacientes: a) contínua: paciente apresentava respiração bucal por mais de 3 meses, b) periódica: paciente apresentava respiração bucal menos de 3 meses ou com períodos de alternância de respiração nasal para respiração bucal e c) ausência: paciente apresentava respiração nasal. Após analisarem todos os dados obtidos, apresentaram os seguintes resultados: a) existia uma hipertrofia do tecido adenoideano severa entre 2 a 7 anos de idade; b) existia uma alta incidência da hipertrofia da adenóide no grupo de pacientes que apresentam queixa de obstrução nasal contínua e c) o diagnóstico da hipertrofia adenoideana, pela radiografia do cavum faríngeo, foi confirmado em 88% dos casos pela nasofibroscopia. Desta forma, concluíram que: 1) a nasofibroscopia é o único exame que permite uma visualização direta das cavidades nasais e da nasofaringe, logo sendo um

método muito útil para o diagnóstico da hipertrofia adenoideana e 2) para a indicação de cirurgia de adenoidectomia, o exame de nasofibrosopia é mais fidedigno do que a radiografia do cavum faríngeo.

Wormald e Prescott, em 1992, para avaliarem o grau de obstrução da adenóide no espaço aéreo nasofaríngeo, utilizaram 04 diferentes métodos radiológicos e compararam com o exame de nasofibrosopia. A amostra foi composta de 48 crianças, e de todos os pacientes foram realizadas telerradiografias em norma-lateral e o exame de nasofibrosopia. Entretanto, após a adenoidectomia apenas 26 pacientes repetiram as telerradiografias para avaliarem a exatidão tanto da sintomatologia clínica obstrutiva como das medidas obtidas dos traçados cefalométricos. Desta forma, para medirem o tamanho da adenóide nas 74 telerradiografias, os autores utilizaram os métodos de: 1) Johannenson, 1968; 2) Fujioka et al., 1979; 3) Crepeau et al., 1982 e 4) Cohen e Konak, 1985. Após analisarem os resultados, os autores encontraram uma sensibilidade de 66% e especificidade de 96% entre a sintomatologia e as medições do espaço nasofaríngeo. Desta maneira concluíram: a) que o método de Cohen e Konak (1985) é o que melhor se correlaciona com os achados endoscópicos e b) que a sintomatologia obstrutiva tem uma alta correlação com as descobertas endoscópicas e c) que o exame de nasofibrosopia fornecia

uma avaliação definitiva do espaço da cavidade nasal e da nasofaringe, proporcionando uma maior exatidão no seu diagnóstico.

Para Oulis et al. (1994), na literatura existem muitos estudos que associam a obstrução da via aérea superior ao desenvolvimento de anormalidades esqueléticas e dentárias. Os autores pesquisaram se existia alguma relação entre a hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea e o desenvolvimento de mordida cruzada posterior. Utilizaram uma amostra formada por 120 crianças caucasianas - sendo 78 meninos e 42 meninas - de 03 a 08 anos de idade. Em todos os pacientes foram realizados: avaliação da via aérea superior, por um Otorrinolaringologista; exame clínico para constatar ou não a presença de mordida cruzada posterior, por um Odontopediatra; telerradiografias em norma-lateral, para determinar o grau de obstrução da nasofaringe de cada paciente. À anamnese, os autores constataram que todas as crianças com mordida cruzada posterior respiravam pela boca durante o sono. E, com base nas descobertas desse estudo concluíram que: as crianças com obstrução da via aérea superior por hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea apresentavam uma alta incidência de mordida cruzada posterior - 45,8% na dentição decídua e 47,2% na dentição mista -; que a maioria das crianças com mordida cruzada posterior não tinham o hábito de chupar dedo ou chupeta; as

telerradiografias em norma-lateral eram de grande valor para o diagnóstico de crianças com obstrução da via aérea superior.

Ceylan e Oktay (1995) avaliaram o tamanho da faringe de 90 pacientes com respiração normal. A finalidade desse estudo era analisar se a estrutura da faringe poderia ser afetada pela relação da posição dos maxilares, e determinar o efeito do tamanho da faringe sobre o desenvolvimento da má oclusão. Essa análise foi realizada por meio de telerradiografias em norma-lateral, obtidas na posição natural da cabeça em indivíduos entre 13 e 15 anos de idade - 45 do sexo masculino e 45 do sexo feminino - divididos em três subgrupos, de acordo com o valor do ângulo ANB: 1) ângulo menor do que 1°; 2) ângulo entre 1° e 5°; 3) ângulo maior do que 5°. Além disso, cada um dos grupos foi subdividido de acordo com o sexo. Os autores explicam o interesse do Ortodontista em relação à faringe, por ser ela a responsável pela passagem do ar durante a respiração, e por manter uma estreita relação com as estruturas dentofaciais. Descrevem-na como um tubo músculo-membranoso localizado atrás das cavidades nasais, bucal e da laringe, estendendo-se da base do crânio até o nível da sexta vértebra cervical e da borda inferior da cartilagem cricóide, com aproximadamente 12 a 14 cm de comprimento, dividido em nasofaringe, bucofaringe e laringofaringe. Afirmam que a obstrução nasal secundária,

provocada pela hipertrofia das conchas nasais inferiores, a hipertrofia da tonsila faríngea e hipertrofia das tonsilas palatinas poderiam causar respiração bucal crônica, ronco noturno, síndrome da apnéia do sono e sonolência excessiva durante o dia. Nesta situação, ocorreriam mudanças na posição da mandíbula e no posicionamento da língua, para baixo e para a frente. Se estas mudanças posturais persistissem por um longo período, especialmente durante o estágio ativo de crescimento, distúrbios dentofaciais de diferentes níveis de severidade poderiam ser notados, associadas com postura labial inadequada, síndrome da face longa ou face adenoideana. Assim, os autores concluíram que: a) as medidas realizadas na estrutura faríngea não apresentaram diferenças entre os sexos masculino e feminino; b) não foi encontrada relação estatisticamente significativa entre as medidas realizadas na estrutura faríngea e o ângulo ANB nos indivíduos com má oclusão de Classe I e de Classe II divisão 1ª de Angle.

Para Kluemper et al., (1995), apesar de abundantes trabalhos na literatura sobre o assunto, o termo respiração bucal ainda permanece indefinido. No entanto, tratamentos medicamentosos e cirúrgicos continuam a serem realizados para melhorar e/ou modificar o padrão respiratório, e desta forma melhorar o crescimento facial. Com a finalidade de investigar a associação entre a morfologia craniofacial e o padrão respiratório, utilizaram

uma amostra de 102 pacientes - 62 do sexo feminino e 40 do sexo masculino - entre 07 e 53 anos de idade, estando aproximadamente 50% da amostra entre as idades de 11 e 16 anos. A morfologia facial foi determinada pelas seguintes medidas cefalométricas: ANB, AFAI, IMPA e largura da nasofaringe. Já em relação ao padrão respiratório, foi utilizado o Simultaneous Nasal and Oral Respiratory Technique (SNORT), que avaliou as seguintes variáveis respiratórias: resistência nasal; área de secção transversal nasal; taxa de variação do fluxo e porcentagem de nasalidade. Desta forma, após analisarem os resultados, chegaram às seguintes conclusões: a) a análise cefalométrica era um pobre indicador para diagnosticar a obstrução nasal, e não deveria ser utilizada para tomar decisões nos tratamentos clínicos; b) não existia significativa relação entre a morfologia facial e o padrão respiratório.

Benninger (1997) avaliou a eficácia de alguns métodos de diagnóstico em pacientes com queixas de obstruções naso-sinusais. A amostra foi composta de 100 pacientes, sendo 55 homens e 45 mulheres, com idade variando de 19 a 81 anos, com média de idade de 46 anos. Em todos os pacientes foram realizados anamnese, exame clínico, rinoscopia anterior e nasofibroscopia. Quando a avaliação foi realizada apenas levando em consideração os sintomas relatados pelos pacientes, foi obtido o seguinte resultado: 23% com obstrução nasal; 13% com sinusite recorrente; 23% com

dor facial difusa; 9% de rinite; 7% com rinorréia; 7% com hiposmia ou anosmia e 18% com outras anomalias. Quando a avaliação foi realizada levando em consideração os achados da rinoscopia anterior, foi obtido o seguinte resultado: 17% não apresentavam nenhuma anomalia; 24% com hipertrofia das conchas nasais; 19% com desvio do septo nasal ou esporão; 18% com pólipos nasais; 9% com espessamento da mucosa nasal; 6% com concha média bulhosa e 7% com outras anomalias. Quando a avaliação foi realizada levando em consideração a história pregressa, o exame clínico, os achados da rinoscopia anterior e da nasofibroscopia, foram obtidos os seguintes resultados: 21% com rinite alérgica; 19% com sinusite crônica e pólipos nasais; 13% com dor facial difusa; 12% com rinite vasomotora; 9% com sinusite crônica sem pólipos nasais; 6% com refluxo gastroesofágico ; 7% com sinusite aguda; 4% com anosmia; 3% com rinite medicamentosa; 2% com rinite atrófica e 4% com outras anomalias. Contudo, neste trabalho o papel do exame de nasofibroscopia era pré-determinado, pois deveria ficar restrito a três aspectos: a) se ocorreria mudança no diagnóstico quando comparado com outros métodos; b) identificar patologias que não haviam sido anteriormente diagnosticada e c) confirmar o diagnóstico realizado pelos outros métodos. Desta forma, após analisar os resultados, o autor relatou que não ocorreu mudança no diagnóstico anteriormente determinado, no entanto, ficou constatado que em 11% dos pacientes o exame de nasofibroscopia foi essencial, já que os outros métodos estudados não

conseguiram realizar o diagnóstico. Logo, concluiu que não há necessidade de realizar o exame de nasofibroscopia em todos os pacientes com desordens naso-sinusais; entretanto, naqueles casos duvidosos ou naqueles pacientes com limitação devido à obstrução anatômica, a nasofibroscopia é um método essencial para a confirmação do diagnóstico.

Chami (1998) relata que crianças com história de respiração bucal persistente apresentam uma alta incidência de comprometimento da via aérea superior. Entre as etiologias da obstrução nasal, uma das mais comuns é a hipertrofia da tonsila faríngea. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar a hipertrofia da tonsila faríngea em pacientes com indicação cirúrgica de adenoidectomia, por meio da nasofibroscopia e da radiografia lateral do cavum faríngeo. A amostra era composta por 46 crianças - 24 do sexo masculino e 22 do sexo feminino - com idades entre 01 ano e 04 meses e 10 anos e 08 meses. Foi preenchido um questionário, e realizadas radiografia lateral do cavum faríngeo e nasofibroscopia de cada paciente. As quatro características sintomatológicas obtidas através dos questionários foram avaliadas separadamente. Em virtude da hipertrofia da tonsila faríngea todos os 46 pacientes roncavam à noite, 30 respiravam pela boca durante as atividades diárias, 19 apresentavam-se agitados durante a noite, não tendo um sono repousante e 39 apresentavam sialorréia durante o período noturno. O autor concluiu, nessa pesquisa, que a nasofibroscopia

era mais fidedigna que a radiografia lateral do cavum faríngeo na avaliação do tamanho e do formato da tonsila faríngeana.

Ozbek et al., em 1998, avaliaram se a utilização de aparelhos ortopédicos funcionais poderiam aumentar a dimensão do espaço aéreo da bucofaringe em pacientes com má oclusão de Classe II. A amostra foi composta por 41 crianças, sendo que 26 crianças com média de idade de 11 anos e 6 meses foram tratadas com os aparelhos funcionais e 15 crianças com média de idade de 11 anos e 3 meses fizeram parte do grupo controle. Entretanto, adotaram alguns critérios de inclusão para os pacientes fazerem parte desta amostra, sendo eles: a) relação molar de Classe II; b) padrão esquelético de Classe II ( $ANB > 4^\circ$ ); c) overjet  $> 5$  mm; d) retrognatismo mandibular; e) dentadura permanente; f) não ter atingido o pico de crescimento puberal e g) sem nenhum problema respiratório. Dos 26 pacientes que receberam tratamento, 14 foram tratados com ativador tipo Harvold e 12 foram tratados com ativador tipo Harvold associado a um aparelho extra-bucal com tração alta. Após a análise das medidas cefalométricas antes do tratamento, foram realizadas algumas análises estatísticas para avaliar, nos dois grupos da amostra, quais eram os pacientes que apresentavam maior potencial de aumentar a dimensão do espaço aéreo superior. Após realizarem o tratamento e sobrepostos os traçados cefalométricos obtiveram os seguintes resultados: 1) diminuição na

discrepância anteroposterior, com redução da classe II esquelética; 2) diminuição da altura facial anterior inferior quando comparada com a altura facial anterior superior e 3) aumento da dimensão do espaço aéreo superior após o tratamento. Desta forma chegaram à conclusão de que os pacientes que tinham maior retrognatismo mandibular apresentavam um maior potencial para o aumento da dimensão do espaço aéreo superior.

Cho et al., (1999) avaliaram o tamanho da adenóide e da nasofaringe utilizando vários métodos de diagnóstico em crianças que seriam submetidas a adenoidectomia. A amostra foi composta por 40 crianças divididas no grupo experimental e no grupo controle. O grupo experimental era formado por 30 crianças, sendo 18 meninos e 12 meninas com idade variando de 5 a 8 anos com média de idade de 6 anos e 4 meses, e que apresentavam sintomas clínicos de obstrução nasal e eram respiradores bucais. Já o grupo controle era formado por 10 crianças com idade variando de 5 a 8 anos, e que não apresentavam sintomas clínicos de obstrução nasal e nem eram respiradores bucais. De todos os pacientes foram realizados anamnese, exame clínico, telerradiografia em norma-lateral, exame de nasofibroscopia e rinometria acústica. Em relação aos sintomas clínicos eles os dividiram em duas categorias: a) sintomas principais: respiração bucal; obstrução nasal crônica e ronco; b) sintomas secundários: infecção respiratória recorrente; otite média recorrente e rinorréia. Logo, para avaliarem os sintomas clínicos

foi adotada a seguinte classificação: a) grau 1: paciente não apresentava nenhum sintoma; b) grau 2: paciente apresentava algum sintoma secundário, mas não apresentava sintoma principal; c) grau 3: paciente apresentava apenas um sintoma principal; d) grau 4: paciente apresentava dois sintomas principais e e) grau 5: paciente apresentava os três sintomas principais. Para avaliarem o tamanho da adenóide, os pacientes foram submetidos ao exame de nasofibroscopia e para determinarem em que grau a adenóide ocupava o espaço aéreo nasofaríngeo adotaram a seguinte classificação: a) hipertrofia suave: adenóide ocupando menos de 25% do espaço aéreo nasofaríngeo; b) hipertrofia moderada: adenóide ocupando de 25% a 50% do espaço aéreo nasofaríngeo; c) hipertrofia moderadamente severa: adenóide ocupando de 50% a 75% do espaço aéreo nasofaríngeo e d) hipertrofia severa: adenóide ocupando mais de 75% do espaço aéreo nasofaríngeo. Para avaliarem nas telerradiografias em norma-lateral o espaço que a adenóide ocupava a região da nasofaringe foram adotados dois métodos: a) método de Fujioka et al. (1979) e o b) método de Crepeau et al (1982). O exame de rinometria acústica foi realizado antes e após a adenoidectomia. Após analisarem os resultados e compararem entre os vários métodos estudados os autores concluíram que: a) os sintomas clínicos e o método de Fujioka apresentaram uma significativa correlação com os achados endoscópicos; b) ocorreu um significativo aumento na área de secção transversal e no tamanho da nasofaringe após a adenoidectomia; c)

a proporção do tamanho da adenóide no espaço aéreo nasofaríngeo calculado pela rinometria acústica apresentou uma correlação mais significativa do que a proporção calculada utilizando os achados endoscópicos; d) a rinometria acústica é um método objetivo para calcular o tamanho da adenóide, assim como a nasofibroscopia deve ser um exame pré-operatório de rotina para a cirurgia de adenoidectomia.

Liu et al., (2000) estudaram quais foram os efeitos que o aparelho de avanço mandibular (MR) produziu na via aérea superior e nas estruturas adjacentes em pacientes com apnéia obstrutiva do sono (OSA). A amostra era composta de 22 pacientes com idade variando de 40 a 68 anos, com média de idade de 58 anos e 9 meses, que já haviam sido diagnosticados com OSA pela polissonografia, e que apresentavam índice de distúrbio respiratório (RDI) maior do que 10 eventos por hora e índice de apnéia (AI) maior do que 5 eventos por hora e que não toleravam o aparelho de pressão nasal contínua (CPAP). De todos os pacientes foram realizados anamnese, exame clínico, polissonografia e telerradiografia em norma-lateral no início e após 6 meses de tratamento. Definiu-se como sendo apnéia obstrutiva do sono (OSA) uma interrupção no fluxo de ar de pelo menos 10 segundos, acompanhada por um contínuo esforço respiratório. Para avaliar a severidade da OSA foi adotado o índice de distúrbio respiratório (RDI), logo, a) apnéia de grau suave ou moderado ( $RDI < 30$ ) e b) apnéia de grau severo

(RDI > 30). As polissonografias foram realizadas com o aparelho reposicionador da mandíbula (MR) em posição na boca. Para realizar as telerradiografias foi passada no dorso da língua uma solução de sulfato de bário misturado com glicerina para realçar o contorno da língua e da faringe. A primeira telerradiografia foi realizada em oclusão cêntrica e a segunda com o aparelho (MR) na boca. Após analisarem os resultados das polissonografias, constataram que: a) 14 pacientes apresentaram apnéia severa (RDI > 30) e 8 pacientes apresentaram apnéia suave ou moderada (RDI ≤ 30); b) o índice de RDI diminuiu significativamente de 40 para 11 vezes por hora e c) em 21 pacientes o índice de RDI diminuiu significativamente com o uso do aparelho (MR). Já em relação aos resultados das telerradiografias constataram que: a) o espaço aéreo retropalatal aumentou significativamente com o uso do aparelho (MR); b) ocorreu um abaixamento do dorso da língua, uma diminuição de sua inclinação e uma redução significativa do contato de sua superfície com o palato mole. Desta forma concluíram que o aparelho reposicionador da mandíbula pode ser uma alternativa terapêutica efetiva em pacientes com apnéia obstrutiva do sono; entretanto, a redução na frequência dos episódios apnéicos está principalmente atribuída aos efeitos do aparelho nas estruturas adjacentes da bucofaringe.

Monteiro et al., 2000, comparam o tamanho da adenóide e do espaço aéreo nasofaríngeo, por meio da radiografia lateral do cavum faríngeo e do exame de nasofibroscopia. O estudo foi realizado com um grupo de 100 pacientes de 2 a 12 anos de idade com sintomatologia de obstrução nasal ocasionada pela hipertrofia adenoideana. Para realizarem a interpretação do raio x do cavum faríngeo, utilizaram o método de Cohen e Konak (1985), no qual se faz uma comparação entre a espessura do palato mole (um centímetro abaixo do palato duro ou meio centímetro em crianças abaixo de 3 anos de idade) e a largura da coluna aérea entre este ponto do palato e o ponto de maior convexidade da adenóide. Já para a interpretação dos achados da nasofibroscopia, utilizaram o método preconizado por Wormald e Prescott (1992) com algumas modificações. Desta forma, foi traçada uma linha imaginária vertical a partir do ponto médio do rebordo superior da coana (ponto A) até o ponto médio do palato mole (ponto B), dividindo a hemi-cavidade nasal em duas metades verticalmente. Duas linhas perpendiculares a esta linha (linha “a” e linha “b”), foram traçadas para determinar a porcentagem do espaço aéreo ocupado pela vegetação adenoideana. A linha “a” se estende da borda superior do tórus tubário até o septo nasal posterior, e determina 50% de hipertrofia da adenóide, enquanto que a linha “b”, a partir da metade do tórus tubário, determina 75% de hipertrofia da adenóide. Sendo assim, classificaram o tamanho da adenóide em: a) pequena: quando ela ocupa menos da metade do espaço da nasofaringe; b) média: quando ela

ocupa de 50% a 75% do espaço da nasofaringe e c) grande: quando ela ocupa 75% ou mais do espaço da nasofaringe. Comparando os resultados do raio x do cavum faríngeo com a nasofibroscopia, concluíram que apesar dos resultados serem semelhantes, em virtude da concordância de 86% dos pacientes terem a adenóide considerada de tamanho grande, existiu uma maior variabilidade nos resultados da radiografia de perfil em comparação com a endoscopia. Logo, a nasofibroscopia torna-se fundamental na avaliação e no diagnóstico da hipertrofia adenoideana.

Souza et al., em 2000, propuseram-se a demonstrar a importância da realização do exame de nasofibroscopia, a fim de reduzir o resultado falso-negativo no diagnóstico da obstrução da via aérea superior obtida pela radiografia lateral do cavum faríngeo. A amostra foi composta de 45 crianças de 04 a 12 anos, com média de idade de 09 anos, todas com queixa de obstrução da via aérea superior. Para todos os pacientes foram realizadas a anamnese, radiografia lateral do cavum faríngeo e nasofibroscopia. O parâmetro utilizado para classificar o tamanho da adenóide durante o exame de nasofibroscopia foi a distância entre o vômer e o tecido adenoideano. Sendo assim, foram classificados em três grupos: a) distância > 1 cm: obstrução da região da nasofaringe menor que 40%; b) distância entre 0,5 cm – 1 cm: obstrução da região da nasofaringe entre 40% e 60% e c) distância < 0,5 cm: obstrução da região da nasofaringe maior ou igual a 60%.

Ao analisarem os resultados da nasofibroscopia constataram que: 12 pacientes (27%) apresentavam severa hipertrofia da adenóide; 19 pacientes (42%) apresentavam moderada hipertrofia da adenóide e 14 pacientes (31%) apresentavam suave hipertrofia da adenóide. Entretanto, ao analisarem os resultados da radiografia lateral do cavum faríngeo, constataram que todos os pacientes apresentavam suave hipertrofia da adenóide ou que a adenóide se encontrava dentro do padrão de normalidade. Desta forma, com base nestes resultados, os autores sugerem a importância em realizar este tipo de exame, pois ele permite uma avaliação dinâmica e tri-dimensional da região do cavum faríngeo, além de permitir analisar outras estruturas presentes na via aérea superior.

Ianni Filho et al., em 2001, propuseram a comparar o grau de reprodutibilidade no diagnóstico da obstrução da nasofaringe, utilizando o exame de nasofibroscopia e a telerradiografia em norma-lateral. A amostra foi composta de 30 crianças, sendo 17 meninas e 13 meninos com idade entre 7 e 12 anos. Os dois exames foram realizados no mesmo dia, entretanto, para não haver influência no resultado do diagnóstico, ambos os exames foram analisados por dois Otorrinolaringologistas em datas diferentes, sendo que as telerradiografias foram avaliadas 20 dias após terem sido analisados os exames de nasofibroscopia. Desta forma os médicos, tendo como referência os valores da análise de Kappa, concordam

em três diagnósticos observados nas telerradiografias: hipertrofia das conchas nasais inferiores e das médias; e região caudal das conchas nasais inferiores; e em cinco diagnósticos observados nos exames de nasofibrosopia (hipertrofia das conchas nasais inferiores e das médias; desvio do septo nasal na região anterior e na região posterior; e rinite). Também relataram que os exames de nasofibrosopia mostraram uma grande variedade de fatores etiológicos que obstruíam a nasofaringe, contudo as telerradiografias proporcionam informações limitadas para o diagnóstico de obstrução da via aérea superior. Desta forma concluíram que: a) a análise da telerradiografia em norma-lateral, em conjunto com o exame clínico, a história pregressa do paciente e a experiência do médico, proporciona um método de diagnóstico simples e barato; e b) o exame de nasofibrosopia é um procedimento que pode detectar uma variedade de patologias que afetam as vias aéreas superiores, além de oferecer grande exatidão no diagnóstico das enfermidades otorrinolaringológicas.

Kubba et al. (2001) estudaram se a realização do exame de nasofibrosopia rotineiramente era válido para pacientes que seriam submetidos à cirurgia para desobstrução do espaço aéreo superior. A amostra era composta de 54 crianças. O grupo experimental era formado por 48 crianças, sendo 26 meninas e 22 meninos com idade variando de 2 a 9 anos e com média de idade de 4 anos, e que seriam submetidas a cirurgia

de adenoidectomia. Já o grupo controle era formado por 6 crianças, sendo 5 meninos e 1 menina com idade variando de 2 a 5 anos e com média de idade de 4 anos. Os exames de todos os pacientes foram feitos no dia em que seria realizada a cirurgia; e os achados endoscópicos foram avaliados por dois otorrinolaringologistas: o que havia realizado o exame e outro que não havia tido nenhum contato com as crianças. Os principais achados endoscópicos foram: hipertrofia da adenóide, desvio do septo nasal e hipertrofia da concha nasal inferior. Para determinarem o grau de hipertrofia da adenóide, classificaram da seguinte maneira: a) não obstrutiva: adenóide ocupando menos do que a metade da área posterior da coana; b) parcialmente obstrutiva: adenóide ocupando mais do que a metade da área posterior da coana e c) obstrutiva: adenóide ocupando totalmente a área posterior da coana. Ao avaliarem os exames de nasofibroscopia constataram que: a) 30 crianças (63%) apresentavam adenóide obstrutiva; b) 16 crianças (33%) apresentavam adenóide parcialmente obstrutiva; c) 2 crianças (4%) não apresentavam obstrução da adenóide e d) 36 crianças (75%) além de ter algum grau de obstrução da adenóide, também apresentava outra anomalia na via aérea superior, que comprometia a respiração. Após compararem os achados endoscópicos os observadores concordaram em 86% dos seus diagnósticos. Logo concluem que o exame de nasofibroscopia era um método útil, seguro e objetivo para identificar anormalidades em crianças com problemas obstrutivos.

Oliveira et al., (2001) demonstraram por meio dos achados da nasofibrosopia, que a hipertrofia adenoideana pode ser a causa de obstrução nasal crônica, em pacientes que apresentavam raio x do cavum faríngeo dentro da normalidade. A amostra foi constituída de 60 crianças, sendo 33 do sexo masculino e 27 do sexo feminino, com idade variando entre 4 e 12 anos e com média de idade de 8 anos e 4 meses. Para todos os pacientes foram realizadas a anamnese, radiografia lateral do cavum faríngeo e nasofibrosopia. Para realizarem a interpretação do raio x do cavum faríngeo, utilizaram o método de Cohen e Konak (1985), no qual se faz uma comparação entre a espessura do palato mole (um centímetro abaixo do palato duro ou meio centímetro em crianças abaixo de 3 anos de idade) e a largura da coluna aérea entre este ponto do palato e o ponto de maior convexidade da adenóide. Entretanto, ao analisarem os resultados da radiografia lateral do cavum faríngeo, constataram que todos pacientes apresentavam adenóide dentro do padrão de normalidade. Já para classificar o tamanho da adenóide durante o exame de nasofibrosopia, o parâmetro utilizado foi à distância entre o vômer e o tecido adenoideano. Sendo assim, foram classificados em três grupos: a) distância > 1 cm: obstrução da região da nasofaringe menor que 40%; b) distância entre 0,5 cm – 1 cm: obstrução da região da nasofaringe entre 40% e 60% e c) distância < 0,5 cm: obstrução da região da nasofaringe maior ou igual a 60%. Ao analisarem os resultados

da nasofibrosopia constataram que: 17 pacientes (28%) apresentavam adenóide de tamanho grande; 24 pacientes (40%) apresentavam adenóide de tamanho moderado e 19 pacientes (32%) apresentavam adenóide de tamanho pequeno. Logo, os achados encontrados neste estudo, com o auxílio da nasofibrosopia, evidenciaram que aproximadamente 2/3 dos pacientes apresentavam hipertrofia adenoideana como o principal fator etiológico da obstrução nasal. Isto permitiu obter um critério objetivo da avaliação do tamanho da adenóide e o grau de obstrução da nasofaringe, confirmando que em pacientes nos quais os dados clínicos apontam para obstrução nasal crônica, o raio x do cavum faríngeo torna-se insuficiente para confirmar a causa desta obstrução, e a nasofibrosopia se impõe como fundamental para elucidar o diagnóstico, conduzindo com segurança ao tratamento cirúrgico.

Fransson et al., (2002) avaliaram a influência do aparelho de avanço mandibular (MPD) na via aérea superior e em suas estruturas adjacentes de pacientes com ronco ou com apnéia obstrutiva do sono (OSA). A amostra era composta de 65 pacientes que foram divididos em dois grupos. O grupo com (OSA) era composto por 44 pacientes, sendo 38 homens e 6 mulheres que foram classificados da seguinte maneira em relação à má oclusão de Angle: 32 pacientes classe I; 9 pacientes classe II divisão 1<sup>a</sup>; 1 paciente classe II divisão 2<sup>a</sup> e 2 pacientes classe III. O grupo com ronco era composto por 21

pacientes, sendo 14 homens e 7 mulheres, que foram classificados da seguinte maneira em relação à má oclusão de Angle: 18 pacientes classe I; 2 pacientes classe II divisão 1ª e 1 paciente classe III. Após os pacientes estarem acostumados a utilizar o aparelho de avanço mandibular (MPD) durante o período noturno, foram realizadas telerradiografias em norma-lateral em oclusão cêntrica antes do início do tratamento e após dois anos de utilização do aparelho. Dois programas de análise cefalométrica, o (PCDIG) e o (DFP) foram utilizados para avaliarem os tecidos moles; a dimensão da nasofaringe e as estruturas esqueléticas. A frequência com que os pacientes utilizaram o aparelho durante os dois anos foi a seguinte: 83% utilizaram o aparelho todas as noites; 9% vários dias na semana e 8% menos dias na semana. Em relação aos resultados constataram que: a) a área relativa da nasofaringe aumentou 9% em todos os pacientes; b) ocorreu uma diminuição do ângulo SNB, devido a uma rotação da mandíbula no sentido horário e c) os incisivos inferiores se inclinaram para a lingual.

Hiyama et al., (2002), examinaram as mudanças que ocorreram na permeabilidade nasal pelo deslocamento anterior da mandíbula e pela mudança na postura da cabeça. A amostra foi composta de 15 pacientes, sendo 8 mulheres e 7 homens com média de idade de 25 anos e 8 meses, todos com oclusão normal, sem história médica, sem desordens temporo-mandibular, sem queixa de obstrução nasal, ronco ou apnéia. Para avaliarem

a influência da posição mandibular foram realizados os registros da resistência nasal em três posições: a) em relação cêntrica; b) em máxima posição anterior, sem o paciente apresentar dor ou desconforto e c) em posição intermediária entre as duas posições descritas anteriormente. Durante o exame de rinomanometria anterior a posição mandibular foi mantida com uma mordida em cera. Já para avaliarem a influência da posição da cabeça foram realizados registros da resistência nasal em quatro posições: a) paciente sentado; b) cabeça inclinada para trás 30° graus; c) cabeça inclinada para trás 60° graus e d) paciente deitado. Após analisarem os resultados os autores concluíram que: a) a condutância nasal total aumentou progressivamente conforme a mandíbula foi deslocada para frente e b) a condutância nasal total diminuiu quando ocorreu a mudança na posição da cabeça do paciente de sentado para a posição deitado.

Lang et al., (2003) utilizando vários métodos de diagnóstico, investigaram as mudanças que ocorriam no ciclo nasal durante o decorrer do dia. Para isto, a amostra foi composta de 10 pacientes, sendo 5 homens e 5 mulheres com idade variando de 27 a 58 anos. Todos os pacientes foram submetidos à nasofibroscopia, rinomanometria computadorizada e rinometria acústica. A seqüência de testes foi aplicada a cada 20 minutos por um período de 7 a 15 horas. Para cada cavidade nasal, foram registrados e avaliados os seguintes parâmetros: a) morfologia nasal, b) resistência nasal,

c) diâmetro hidráulico, d) coeficiente de fricção, e) transição do fluxo laminar para o fluxo de turbulência e f) área mínima de secção transversal. Em relação aos resultados constataram que: I) mudanças cíclicas na mucosa nasal com alternância de períodos de mucosa congestionada e descongestionada foram observados em 8 pacientes por meio de nasofibrosopia, rinomanometria computadorizada e rinometria acústica; II) o tempo médio do ciclo nasal variou de 1 hora e 40 minutos a 7 horas e III) durante o experimento, em 2 pacientes nenhuma mudança significativa foi observada nos parâmetros que avaliam o ciclo nasal. Entretanto, os autores acreditam que os dois melhores métodos de diagnóstico para a avaliação funcional da via aérea nasal é a rinomanometria computadorizada e a rinometria acústica.

Rahbar (2004) descreve quais são os cuidados que pediatras, otorrinolaringologistas e ortodontistas devem adotar com crianças e adolescentes com hipertrofia das amígdalas e da adenóide. Relata que a hipertrofia adenotonsilar é o fator etiológico mais comum, que causa a obstrução da via aérea superior; entretanto, outros fatores podem contribuir para esta obstrução, como desvio do septo nasal, estenose coanal, atresia da maxila, micrognatia e retrognatismo mandibular. Para o diagnóstico deste paciente não se deve esquecer de sua história pregressa; do exame clínico, avaliando, se possível, a bucofaringe, cavidades nasais e nasofaringe com

exame de vídeo endoscopia; e não deixar de lado os exames complementares como RX do cavum faríngeo e a polissonografia. Por último descreve, após analisados os exames descritos acima, que o tratamento deste paciente deve ser adotado levando-se em consideração sua idade; sua história clínica; a severidade dos episódios obstrutivos e a resistência nasal; entretanto, o mais comum procedimento realizado nos casos de hipertrofia é a cirurgia de adenotonsilectomia.

Santos Pinto et al., em (2004) avaliaram como que a redução do espaço nasofaríngeo poderia causar modificações no padrão de crescimento craniofacial dos indivíduos. Para este trabalho, foram selecionadas 98 telerradiografias em norma-lateral obtidas de pré-adolescentes, sendo 68 do sexo feminino e 30 do sexo masculino com idade variando de 07 a 10 anos e com média de idade de 08 anos e 04 meses. As telerradiografias foram selecionadas e divididas em três grupos distintos com números idênticos de indivíduos, levando-se em consideração a dimensão da imagem do espaço nasofaríngeo, definido como a menor distância entre o dorso do palato mole e a parede faríngea posterior. Grupo I: De 1,7 mm a 5,1 mm (espaço nasofaríngeo estreito); Grupo II: De 5,2 mm a 7,6 mm (espaço nasofaríngeo médio) e Grupo III: De 7,7 mm a 12,9 mm (espaço nasofaríngeo amplo). Com a finalidade de eliminarem uma possível influência das tonsilas palatinas sobre os resultados, foram

eliminadas deste estudo todas as telerradiografias em que eram visualizadas as imagens das amígdalas ou em que a base da língua estivesse deslocada anteriormente por hipertrofia deste tecido. Após analisarem os resultados os autores concluíram que a redução do espaço nasofaríngeo estava relacionado a alterações no padrão de crescimento mandibular com conseqüente aumento da inclinação do plano mandibular, característica de pacientes com padrão de crescimento vertical.

Tsuiki et al., (2004) investigaram se a redução da severidade da apnéia obstrutiva do sono (OSA) estava relacionada com as mudanças ocorridas na via aérea superior após a utilização do aparelho de avanço mandibular. A amostra foi composta por 18 pacientes com idade variando de 24 a 69 anos com média de idade de 45 anos e 9 meses, que já haviam sido diagnosticados com OSA pela polissonografia, e que apresentavam índice de apnéia (AHI) maior do que 32 eventos por hora. As polissonografias foram realizadas antes da utilização do aparelho de avanço mandibular (OA) e após ter sido completada a ativação do aparelho. As telerradiografias em norma-lateral foram realizadas com o paciente deitado em máxima intercuspidação habitual e após ter sido estabilizado o parafuso do aparelho de avanço mandibular. Depois de um período de adaptação de 21 dias, cada paciente foi instruído a iniciar o avanço da mandíbula com uma ativação gradual do parafuso de 0,25 a 0,50 mm por semana, sendo avaliado a cada

consulta; entretanto, quando desapareceram os roncos e os sintomas de apnéia o parafuso do aparelho foi estabilizado. Dos 18 pacientes, 13 responderam muito bem ao tratamento, e todos usaram em média 131 dias o aparelho de avanço mandibular (OA). Ao analisarem os resultados das polissonografias, constataram que o índice de apnéia (AHI) foi reduzido significativamente depois do tratamento. Já após analisarem os resultados da telerradiografias constataram que foram reposicionadas para a anterior, a parede anterior da velofaringe e as paredes posteriores da hipofaringe e da bucofaringe. Desta forma, concluíram que na maioria dos pacientes a eficácia do tratamento ocorreu devido à mudança do tamanho da via aérea superior promovido pelo aparelho de avanço mandibular.

Kyung et al., (2005) estudaram como aparelhos propulsores da mandíbula poderiam aliviar os sintomas da apnéia obstrutiva do sono (OSA). A amostra foi composta de 14 pacientes, sendo 12 homens e 2 mulheres com média de idade de 50 anos, todos já diagnosticados com apnéia obstrutiva do sono e que não se sentiam confortáveis em utilizar o aparelho de pressão de ar contínua nasal (CPAP) e que concordaram em usar o aparelho propulsor da mandíbula. Para este estudo utilizaram tomografia computadorizada para medirem as mudanças tri-dimensionais da forma da nasofaringe durante dois ciclos respiratórios, antes e após o aparelho propulsor estar em posição na boca do paciente. Os pesquisadores

avaliaram as imagens da nasofaringe em três dimensões: 1) dimensão lateral; 2) dimensão anteroposterior e 3) área de secção transversal em 5 níveis verticais diferentes: a) nível 1: retropalatal alto; b) nível 2: retropalatal baixo; c) nível 3: retroglossal; d) nível 4: epiglote; e) nível 5: hipofaringe. Para todos os pacientes foram realizadas 10 imagens em 5 níveis, totalizando 100 imagens por paciente (50 imagens com e 50 imagens sem o aparelho propulsor de mandíbula). Após analisarem os resultados os autores concluíram que: a) o aparelho propulsor da mandíbula parece mudar a geometria da nasofaringe; b) a área de secção transversal aumentou tanto no nível retropalatal alto como no nível retropalatal baixo, em virtude do aumento da dimensão lateral da nasofaringe; c) o aumento da dimensão lateral e anteroposterior da nasofaringe no nível retroglossal resultou em um aumento na área de secção transversal e d) o aumento da dimensão da nasofaringe em virtude da utilização do aparelho propulsor da mandíbula pode diminuir a incidência de apnéia obstrutiva do sono destes pacientes.

Lourenço et al., (2005) compararam o grau de hipertrofia adenoideana na obstrução da via aérea superior, utilizando dois métodos de diagnóstico: a radiografia do cavum faríngeo e a nasofibrosopia. A amostra foi composta de 20 crianças de 3 a 10 anos respiradoras bucais, selecionadas ao acaso, e que não apresentavam nenhum processo inflamatório ou infeccioso na nasofaringe. Para realizarem a interpretação do

raio x do cavum faríngeo, utilizaram o método de Cohen e Konak (1985), no qual se faz uma comparação entre a espessura do palato mole (um centímetro abaixo do palato duro ou meio centímetro em crianças abaixo de 3 anos de idade) e a largura da coluna aérea entre este ponto do palato e o ponto de maior convexidade da adenóide. Adotaram a seguinte classificação para o tamanho da adenóide: a) pequena – a coluna aérea é igual ou maior que a espessura do palato; b) média – a coluna aérea está estreitada, entretanto, é mais larga que a metade da espessura do palato e c) grande – a coluna aérea é mais estreita que a metade da espessura do palato. Já para a análise do exame de nasofibroscopia, utilizaram as melhores imagens da região coanal, nos quais, foram escaneadas e analisadas no programa Corel Trace 7.0. Desta forma, classificaram a hipertrofia adenoideana em: 1) pequena: quando ocupava menos da metade da região coanal; 2) média: quando ocupava entre 50% e 75% da região coanal e 3) grande: quando ocupava mais do que 75% da região coanal. Após analisarem os resultados constataram que: a) dos 7 pacientes portadores de adenóide pequena radiologicamente, 4 e 3 pacientes, respectivamente, apresentavam adenóide de tamanho médio e grande à nasofibroscopia; b) dos 6 pacientes portadores de adenóide média à radiografia da região do cavum, 1 e 5 pacientes, respectivamente, apresentavam adenóide de tamanho médio e grande à nasofibroscopia e c) dos 7 pacientes portadores de adenóide grande ao raio x do cavum faríngeo, todos apresentavam adenóide de tamanho grande à

nasofibroscopia. Sendo assim, concluíram que a nasofibroscopia é um método de diagnóstico excepcionalmente mais fidedigno do que o raio x do cavum faríngeo na avaliação do tamanho da adenóide.

Sousa et al., (2005) avaliaram o padrão de crescimento mandibular em crianças respiradoras bucais com hipertrofia de adenóide ou com hipertrofia adenotonsilar. A amostra foi composta por 117 crianças respiradoras bucais, que foram divididas em quatro grupos: a) Grupo A1: 30 crianças com idade variando de 3 a 6 anos e 9 meses com hipertrofia da adenóide; b) Grupo A2: 29 crianças com idade variando de 7 a 10 anos e 1 mês com hipertrofia da adenóide; c) Grupo B1: 29 crianças com idade variando de 3 anos e 3 meses a 6 anos e 8 meses com hipertrofia adenotonsilar e d) Grupo B2: 29 crianças com idade variando de 7 anos a 10 anos e 9 meses com hipertrofia adenotonsilar. Todos os pacientes foram avaliados por um otorrinolaringologista e por um ortodontista, para realizar o diagnóstico e determinar o fator etiológico responsável pela respiração bucal. Para isto, foram realizadas: a anamnese; exame clínico, nasofibroscopia e telerradiografia em norma-lateral. Para determinar o grau de hipertrofia das tonsilas palatinas foi adotada a classificação de Brodsky e Koch (1992): a) grau 0: as tonsilas estão limitadas à fossa tonsilar; b) grau 1: as tonsilas estão ocupando até 25% do espaço entre o pilar anterior e a bucofaringe; c) grau 2: as tonsilas estão ocupando de 25% a 50% do espaço entre o pilar

anterior e a bucofaringe; d) grau 3: as tonsilas estão ocupando de 50% a 75% do espaço entre o pilar anterior e a bucofaringe e e) grau 4: as tonsilas estão ocupando de 75% a 100% do espaço entre o pilar anterior e a bucofaringe. Já para determinar o grau de hipertrofia da tonsila faríngea foi avaliada a porcentagem que a adenóide obstruía a região da coana: a) hipertrofia pequena: quando a adenóide ocupava menos do que 50% da região da coana; b) hipertrofia média: quando a adenóide ocupava de 50% a 70% da região da coana e c) hipertrofia grande: quando a adenóide ocupava mais de 70% da região da coana. Entretanto, apenas crianças com hipertrofia de adenóide média e grande foram selecionadas neste estudo. Após analisarem os resultados os autores concluíram que: a) a influência da respiração bucal no padrão de crescimento mandibular é independente do seu fator etiológico; b) crianças com hipertrofia adenotonsilar apresentaram uma maior altura facial posterior inferior do que as crianças com hipertrofia da adenóide e c) em relação à posição da mandíbula no sentido vertical e ântero-posterior; bem como à direção de crescimento mandibular, não foi observada nenhuma diferença significativa entre os grupos estudados neste trabalho.

### **3 Proposição**

A presente investigação foi planejada com o objetivo geral de obter dados para um melhor conhecimento do padrão respiratório e do espaço aéreo bucofaringeano e nasofaringeano em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters. Desta forma, o propósito desta pesquisa foi analisar, mediante a elaboração de quatro estudos, os seguintes objetivos específicos:

- 1 – os valores da resistência nasal total, por meio da rinomanometria anterior ativa, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator;
- 2 – a porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator;
- 3 – a relação existente entre os resultados da resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe;
- 4 – a relação existente entre os dados obtidos pela visão endoscópica clínica e por meio do programa de análise de imagem.

## **4 Material e Método**

### **4.1 Casuística**

A amostra para a realização do presente trabalho, inicialmente constou de 16 pacientes, brasileiras (os), leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista, com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, residentes na cidade de Araraquara, que não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Entretanto, durante o tratamento, com relação ao exame de rinomanometria foram excluídos 2 pacientes da amostra: um, por não comparecer ao exame logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e o outro por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento. Já em relação ao exame de nasofibroscopia foram excluídos 3 pacientes da amostra: dois por não terem comparecido ao exame logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e o terceiro, por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento. O tempo médio de tratamento para os pacientes da amostra foi de 1 ano.

Esta amostra foi selecionada observando-se alguns critérios de inclusão e exclusão. Para a inclusão, durante a avaliação do exame clínico, o paciente deveria ser leucoderma, apresentar má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle; estar na faixa etária de 8 a 12 anos; exibir padrão braquifacial ou mesofacial; overjet  $\geq$  5mm e retrusão mandibular. A característica do

padrão facial foi confirmada pela telerradiografia em norma-lateral. Os critérios para exclusão da amostra foram: 1) presença de cáries nos dentes permanentes e 2) doença periodontal.

O certificado do projeto desta pesquisa, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP), se encontra no Anexo 1.

Antes de ser iniciado os exames a que os pacientes seriam submetidos, os pais foram chamados para tomar ciência do objetivo desta pesquisa, e para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

## **4.2 Método**

### **4.2.1 Anamnese e Exame Clínico da Amostra**

Para os pacientes selecionados, foram preenchidas uma ficha clínica de anamnese conforme modelo do setor de Rinologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), e uma ficha clínica do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ambas com algumas modificações (Anexo 3).

Antes do início do tratamento da má oclusão apresentada pelos pacientes, estes foram submetidos aos exames rinomanométrico e

nasofibroscópico. Aproximadamente 1 ano após o início do tratamento para a correção da Classe II com o aparelho ortopédico funcional, bionator de Balters, foram repetidos os exames rinomanométrico e nasofibroscópico. Os detalhes destes exames serão descritos a seguir nos capítulos de 1 a 4.

#### **4.3 Descrição do Aparelho Ortopédico**

O aparelho ortopédico funcional utilizado na amostra foi o bionator de Balters, que foi confeccionado baseado na descrição do aparelho original de Wilhelm Balters e adaptado por Ascher, sendo um dos vários aparelhos existentes no momento para a correção da má oclusão Classe II divisão 1ª. Desenvolvido por Balters na década de 50, o aparelho é muito semelhante ao ativador de Andresen-Haulp e também a outros tipos de aparelhos que foram baseados no ativador. A principal diferença está na parte superior do aparelho, onde não há recobrimento da região anterior do palato, contínua a língua, diminuindo bastante o volume total do aparelho deixando-o com grande liberdade de movimentação na cavidade bucal e facilitando a adaptação do paciente ao aparelho, principalmente no que diz respeito à fonação. O aparelho consiste de um corpo acrílico relativamente delgado, ajustado às faces internas da arcada dentária inferior e parte da arcada dentária superior. Ele se estende da distal do primeiro molar permanente do lado direito até a distal do primeiro molar permanente do lado esquerdo. A parte superior do aparelho cobre somente os molares e pré-molares, (ou

molares decíduos), permanecendo aberta na região anterior de canino a canino. O acrílico deve estender-se aproximadamente 2 mm abaixo da margem gengival inferior e mais ou menos à mesma distância da margem gengival superior. Este aparelho também tem uma extensão no acrílico na região ántero-inferior de 2 a 3 mm no sentido ocluso-cervical, para minimizar o efeito dentário de inclinação dos incisivos inferiores. As outras partes constituintes do aparelho são os elementos de fio, caracterizados pelo arco palatino e pelo arco vestibular. O arco palatino é confeccionado com fio de aço inoxidável de 1,2 mm de diâmetro, num formato semelhante à mola de Coffin e posicionado a uma distância de 1 mm da mucosa, cuja principal função é estimular a parte distal da língua, direcionando-a para a frente. O arco vestibular é confeccionado com fio de aço inoxidável de 0,9 mm de diâmetro, emerge do acrílico entre o ponto de contato do canino e do primeiro pré-molar superior estendendo-se até o primeiro molar superior, tanto do lado direito como do esquerdo, sendo comumente chamadas de alças bucinadoras. Estas alças ficam distantes 2 mm dos dentes e têm como objetivo manter afastados os tecidos moles das bochechas, que normalmente são trazidas para dentro do espaço inter-oclusal. Logo, a remoção dessa influência inibitória irá favorecer a erupção dos dentes e também provocar uma expansão ou desenvolvimento transversal da arcada superior (GRABER e NEUMANN, 1987; WITZIG e SPAHL, 1995).

A função do bionator, além de corrigir a relação maxilo-mandibular, é de obter o espaço bucal ideal e corrigir a posição e a função da língua, lábios e bochechas mediante o estímulo de forças fisiológicas. Balters descreve os elementos do bionator e suas principais funções da seguinte maneira: **1) plano de oclusão** – é um plano de acrílico com orientação paralela ao plano de Camper. Ele vai orientar os dentes logo após a erupção; **2) alça palatina** – colocada na base de acrílico, entre a língua e o palato. Serve para sustentação do corpo do bionator e orienta o posicionamento da língua; **3) alça vestibular** – é formada por duas partes: **3.1) alça labial** – estimula o selamento labial e **3.2) alça bucinadora** – continuação da alça labial ocupa o espaço entre a arcada dentária e o músculo bucinador. Ela vai evitar a interferência dos tecidos moles das bochechas sobre as arcadas dentárias; **4) apoios verticais** – asseguram uma fixação permanente da oclusão funcional. Devem evitar os desvios da mandíbula no plano vertical. Quando reduzidos por meios de fresas formam-se áreas de deslizamentos até que o dente chegue ao plano de oclusão; e **5) apoios interproximais** – evitam os desvios sagitais anteroposteriores do Bionator (FALTIN JR e ORTOLANI-FALTIN, 1998).

Outro aspecto importante na confecção deste aparelho é a obtenção da mordida construtiva, que tem como objetivo registrar e determinar a nova posição da mandíbula quando o aparelho estiver em posição na boca. Para isto, o paciente é treinado a fechar a boca protruindo à mandíbula, com os

dentes anteriores superiores e inferiores em relação de topo a topo, nunca esquecendo que a linha média deve coincidir obrigatoriamente. Todos os pacientes foram orientados a usar o aparelho o maior número de horas possível durante o dia e a noite, removendo-o somente para realizar as refeições e a higienização.

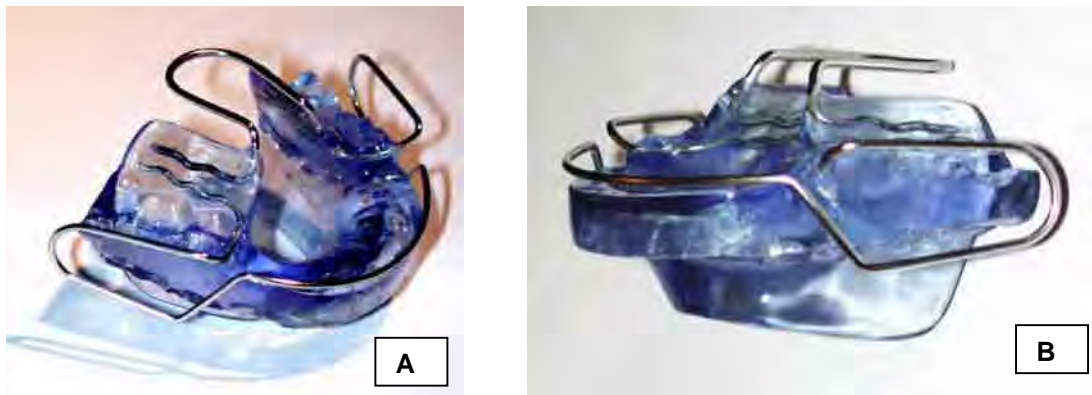


FIGURA 1 – A e B ) Bionator de Balters, vista oclusal e lateral.

## 5 Planejamento estatístico

Prévio à análise dos objetivos estabelecidos na presente pesquisa, procurou-se verificar a precisão e reprodutibilidade do pesquisador na obtenção dos dados coletados nesta pesquisa (erro do método) e a homogeneidade da amostra utilizada em relação ao gênero e idade dos pacientes ao início do tratamento. Para tanto, foram definidos os seguintes questionamentos ou hipóteses:

1. O pesquisador foi capaz de reproduzir as medidas utilizadas em sua pesquisa?

2. Nas diferentes variáveis analisadas ocorre diferença estatisticamente significativa entre gênero antes do tratamento com o aparelho de bionator?

3. Existe diferença estatisticamente significativa nos valores das variáveis com relação às idades antes do tratamento com o aparelho de bionator?

Para a análise dos objetivos específicos estabelecidos na presente pesquisa, foram definidos os seguintes questionamentos ou hipóteses:

### **Capítulo 1:**

Existe diferença entre os valores da resistência nasal total, por meio da rinomanometria anterior ativa, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator?

Existe diferença entre os valores do incremento médio da resistência nasal total, sem vasoconstritor (SVC) e com vasoconstritor (CVC)?

**Capítulo 2:**

Existe diferença entre a porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator?

**Capítulo 3:**

Há relação entre os resultados da resistência nasal total e a porcentagem de espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe?

**Capítulo 4:**

Há relação entre os resultados das variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa para análise de área?

Relativamente ao primeiro questionamento, trata-se da verificação da hipótese de reprodutibilidade que o pesquisador deve apresentar em duas ocasiões distintas, isto é, procurou-se verificar se o mesmo estava calibrado. Para tanto, verificou-se se as mensurações que ele obteve na segunda digitação reproduziram as obtidas na primeira digitação em uma amostra de  $n = 28$ , sendo 14 antes do tratamento e 14 após o tratamento para o exame de rinomanometria, e em uma amostra de  $n = 26$ , sendo 13 antes do tratamento e 13 após o tratamento para o exame de nasofibroscopia. Denotando por  $X$  a mensuração de certas variáveis relacionadas com a rinomanometria ou com a nasofibroscopia na primeira digitação e por  $Y$  a mensuração destas mesmas variáveis na segunda digitação, deve-se ter  $Y = X$  para que esse pesquisador seja considerado calibrado.

Assim, ajustando-se uma reta por entre os pontos do plano cartesiano dos pares de pontos  $(X, Y)$  a partir do modelo de regressão linear:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (\text{I})$$

onde  $\beta_0$  é o coeficiente intercepto que a reta **(I)** faz com o eixo das ordenadas do sistema cartesiano;  $\beta_1$  é o coeficiente de inclinação da reta **(I)** e  $\varepsilon$  é o erro. Para se conseguir a igualdade entre as duas ocasiões de mensuração da variável avaliada é preciso que no modelo **(I)**, as hipóteses estatísticas:  $H_0 : \beta_0 = 0$ ;  $H_1 : \beta_1 = 1$  e a de que os pontos do plano cartesiano, obtidos nas mensurações realizadas em ocasiões diferentes, ajustem-se ao modelo **(I)** se verificarem. Essas hipóteses foram verificadas com o auxílio da estatística t de Student para a construção do intervalo de confiança a 95%. A hipótese de que os pontos do plano cartesiano, obtidos nas duas ocasiões diferentes, se ajustaram ao modelo **(I)** foi feita a partir da estatística **F** de Snedecor. A regra de decisão adotada foi a de que: se o valor zero (0) e o valor um (1) pertencerem ao intervalo de confiança para  $\beta_0$  e para  $\beta_1$ , respectivamente, as hipóteses  $H_0 : \beta_0 = 0$ ;  $H_1 : \beta_1 = 1$  foram não rejeitadas e, em caso contrário, essas hipóteses foram rejeitadas. Quanto ao erro  $\varepsilon$ , tem-se que pode ser sistemático ou aleatório. Será sistemático se as hipóteses relativas aos coeficientes do modelo **(I)** forem rejeitadas. Será aleatório ou casual se seus valores se ajustarem à distribuição normal de probabilidades com média zero e variância maior do que zero. A verificação

de que os valores do erro  $\varepsilon$  ajustam-se à distribuição normal de probabilidades foi realizada a partir dos testes das hipóteses: 1. “O coeficiente de assimetria é igual a zero” e 2. “O coeficiente de curtose é igual a três”, com o auxílio da estatística t de Student. A não rejeição de ambas as hipóteses implica que os valores de  $\varepsilon$  seguem a distribuição normal.

Com relação à variância do erro aleatório -  $\sigma^2(\varepsilon_i)$  - a mesma deve ser positiva. A amplitude do erro está diretamente associada à grandeza dessa variância, que retrata a precisão das mensurações, pois quanto menor for a variância, menor será a amplitude do erro e conseqüentemente maior a precisão. A questão que pode ser levantada é: O pesquisador apresenta a mesma precisão quando efetuar mensurações em diferentes variáveis? A verificação da igualdade de variâncias (ou de precisões) foi realizada para os valores de  $\varepsilon_i$  padronizados, uma vez que existem medidas lineares e medidas em porcentagem, com o auxílio do teste de homogeneidade de variâncias de Levene na distribuição F de Snedecor com  $K - 1$  graus de liberdade no numerador e  $n - K$  graus de liberdade no denominador, onde  $K$  é o número de medidas e  $n$  é o tamanho da amostra.

A verificação da hipótese relativa ao segundo questionamento foi realizada com o auxílio da estatística t de Student para amostras independentes, quando ambos os gêneros apresentaram distribuição normal para a variável em análise (verificação feita através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov), no nível de significância de 0,05. Quando pelo

menos um dos gêneros não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste não paramétrico U de Mann-Whitney, ao nível de significância de 0,05.

A verificação da hipótese relativa ao terceiro item foi realizada com o auxílio de análise de regressão. Para tanto, foi verificado se as variações nas idades dos pacientes explicam as variações nas variáveis mensuradas antes do tratamento com o aparelho de bionator. E denotou-se por  $X$  os valores da variável independente idade e por  $Y$  a mensuração da variável dependente, e ajustando-se uma reta por entre os pontos do plano cartesiano dos pares de pontos  $(X, Y)$  a partir do modelo de regressão linear:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (\text{II})$$

onde  $\beta_0$  é o coeficiente intercepto que a reta **(II)** faz com o eixo das ordenadas do sistema cartesiano;  $\beta_1$  é o coeficiente de inclinação da reta **(II)** e  $\varepsilon$  é o erro. Para que as variações na variável idade  $X$  expliquem as variações na variável  $Y$ , o coeficiente angular  $\beta_1$  deve ser estatisticamente diferente de zero, ou seja:  $H_1 : \beta_1 \neq 0$  e que os pontos no plano cartesiano, obtidos através das duas variáveis  $X$  e  $Y$ , ajustem-se ao modelo **(II)** se verifiquem. Essas hipóteses foram verificadas com o auxílio da estatística t de Student para a construção do intervalo de confiança a 95%. A hipótese de que os pontos do plano cartesiano, obtidos através de  $X$  e  $Y$ , se ajustaram ao modelo **(II)** foi feita a partir da estatística  $F$  de Snedecor. A regra de decisão adotada foi a de que: se o valor zero (0) pertencer ao intervalo de confiança

para  $\beta_1$ , a hipótese  $H_0 : \beta_1 = 0$  foi não rejeitada e, mostrando que as variações em  $\mathbf{X}$  não explicam as variações em  $\mathbf{Y}$ .

Com relação ao questionamento do capítulo 1, no sentido de avaliar diferenças entre os valores da resistência nasal total, por meio da rinomanometria anterior ativa, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator, utilizou-se a estatística t de Student para amostras emparelhadas, quando em ambos os tempos a variável mensurada apresentou distribuição normal (verificação feita através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov), no nível de significância de 0,05. Quando, pelo menos em um dos tempos, a variável não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon, ao nível de significância de 0,05.

Com relação à indagação se existia diferença entre os valores médios dos incrementos obtidos da resistência nasal total, sem vasoconstritor e com vasoconstritor, utilizou-se a estatística t de Student para amostras dependentes, quando ambos os grupos (sem vasoconstritor - SVC e com vasoconstritor - CVC) apresentaram distribuição normal para a variável em análise (verificação feita através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov), no nível de significância de 0,05. Quando pelo menos um dos grupos não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste não paramétrico U de Mann-Whitney, ao nível de significância de 0,05.

Com relação ao questionamento do capítulo 2, de que existe diferença entre a porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator, utilizou-

se a estatística t de Student para amostras emparelhadas, quando em ambos os tempos a variável mensurada apresentou distribuição normal (verificação feita através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov), no nível de significância de 0,05. Quando, pelo menos em um dos tempos, a variável não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon, ao nível de significância de 0,05.

A verificação das hipóteses relativas aos capítulos 3 e 4, ou seja, avaliar o grau de associação existente entre os resultados da resistência nasal total e a porcentagem de espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe; e avaliar o grau de associação entre os resultados das variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa de análise de imagem, foi realizada através do teste de correlação de Pearson, quando ambas as variáveis apresentaram distribuição normal (verificação feita através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov), no nível de significância de 0,05. Quando pelo menos uma das variáveis não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste de correlação não paramétrica de Spearman, ao nível de significância de 0,05.

## 6 Resultado

### Calibração do pesquisador

#### 1) Exame de Rinomanometria

Como que para todas as variáveis os valores das mensurações na segunda digitação coincidiram com os valores na primeira digitação, isto significa dizer que o modelo de regressão passa a ser determinístico e não probabilístico, ou seja, não existe erro sistemático ou aleatório associado à segunda digitação. O que implica dizer que ao ajustarmos um modelo de regressão, o mesmo terá como resultado a seguinte expressão:

**Ex: Variável (a) na segunda digitação = Variável (a) na primeira digitação**

Implicando dizer que o coeficiente intercepto ( $\beta_0$ ) foi igual a zero e a de que o coeficiente de inclinação ( $\beta_1$ ) foi igual a 1. Logo, o ( $R^2$ ) será sempre igual a 1,00, mostrando que as variações na primeira digitação explicaram 100% das variações na segunda digitação.

#### 2) Exame de Nasofibroscopia

A aplicação do modelo de regressão linear (I) aos dados obtidos para se estudar a calibração originou as Tabelas 1 e 2.

As descrições das variáveis analisadas no exame de nasofibroscopia estão dispostas na Tabela 1, capítulo 2, página 199.

Tabela 1 – Estimativas; Erro Padrão; Limites de Confiança para  $\beta_0$  e  $\beta_1$ ; Valores de F, p e  $R^2$ 

Medida	Estimativas	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior	F	Valor p <	$R^2$																																																																																																																																																																																																								
Atot_b2	-120,48	67,96	-260,79	19,83	3847151,346 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	1,00	1,00				Elivre_b2	12,17	3,53	4,89	19,45	219660888,814 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_b2	4,25	13,21	-23,01	31,51	48343007,043 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Atot_nd2	-419,31	608,77	-1675,73	837,12	13980,477 S	0,001	0,99	1,01	0,01	0,99	1,02	Elivre_nd2	12,52	3,72	4,84	20,20	47100917,821 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99	1,00	0,00	0,99	1,01	Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96
Elivre_b2	12,17	3,53	4,89	19,45	219660888,814 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Hiper_b2	4,25	13,21	-23,01	31,51	48343007,043 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Atot_nd2	-419,31	608,77	-1675,73	837,12	13980,477 S	0,001	0,99	1,01	0,01	0,99	1,02	Elivre_nd2	12,52	3,72	4,84	20,20	47100917,821 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99	1,00	0,00	0,99	1,01	Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13								
Hiper_b2	4,25	13,21	-23,01	31,51	48343007,043 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Atot_nd2	-419,31	608,77	-1675,73	837,12	13980,477 S	0,001	0,99	1,01	0,01	0,99	1,02	Elivre_nd2	12,52	3,72	4,84	20,20	47100917,821 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99	1,00	0,00	0,99	1,01	Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																				
Atot_nd2	-419,31	608,77	-1675,73	837,12	13980,477 S	0,001	0,99																																																																																																																																																																																																								
	1,01	0,01	0,99	1,02				Elivre_nd2	12,52	3,72	4,84	20,20	47100917,821 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99	1,00	0,00	0,99	1,01	Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																
Elivre_nd2	12,52	3,72	4,84	20,20	47100917,821 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99	1,00	0,00	0,99	1,01	Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																												
Hiper_nd2	-161,74	216,19	-607,93	284,45	50514,994 S	0,001	0,99																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,01				Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																								
Atot_ne2	30,97	30,96	-32,97	94,91	5376521,546 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																				
Elivre_ne2	15,16	3,88	7,15	23,18	40606152,221 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																
Hiper_ne2	9,85	14,13	-19,32	39,01	12453342,271 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																												
Pelivre-b2	0,01	0,00	0,00	0,01	351455494,419 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																								
Phiper_b2	0,01	0,00	0,00	0,02	351455498,701 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																				
Pelivre_nd2	-0,02	0,04	-0,09	0,06	876461,349 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																
Phiper_nd2	-0,02	0,07	-0,17	0,13	876461,349 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																												
Pelivre_ne2	0,02	0,00	0,01	0,03	38488759,014 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00	1,00	0,00	0,99	1,00	Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																																								
Phiper_ne2	0,03	0,01	0,00	0,05	38488759,014 S	0,001	1,00																																																																																																																																																																																																								
	1,00	0,00	0,99	1,00				Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87	0,92	0,07	0,77	1,06	Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																																																				
Phiper_bv2	4,27	4,92	-5,88	14,42	161,578 S	0,001	0,87																																																																																																																																																																																																								
	0,92	0,07	0,77	1,06				Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97	1,08	0,04	0,99	1,16	Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																																																																
Phiper_ndv2	-5,97	2,65	-11,45	-0,50	766,690 S	0,001	0,97																																																																																																																																																																																																								
	1,08	0,04	0,99	1,16				Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																																																																												
Phiper_nev2	-3,02	2,92	-9,05	3,01	621,041 S	0,001	0,96																																																																																																																																																																																																								
	1,04	0,04	0,96	1,13																																																																																																																																																																																																											

NOTA: S = Valor estatisticamente significante.

Na Tabela 1, para cada uma das medidas estudadas verificou-se que:

- A hipótese de que o coeficiente intercepto ( $\beta_0$ ) foi igual a zero e a de que o coeficiente de inclinação ( $\beta_1$ ) foi igual a 1 foram não rejeitadas para as variáveis: Atot\_b2; Hiper\_b2; Atot\_nd2; Hiper\_nd2; Atot\_ne2; Hiper\_ne2; Pelivre\_b2; Phiper\_b2; Pelivre\_nd2; Phiper\_nd2; Phiper\_ne2; Phiper\_bv2 e Phiper\_nev2 porque os respectivos intervalos de confiança a 95% contiveram os valores 0 (zero) e 1 (um). Assim, em cada uma dessas medidas observou-se que as mensurações obtidas na segunda digitação ( $Y$ ) foram estatisticamente iguais às obtidas na primeira digitação ( $X$ ), o que equivale afirmar-se que o pesquisador demonstrou estar calibrado quanto às mensurações realizadas. Como ambas as hipóteses foram não rejeitadas e a soma dos erros  $\varepsilon_i$  foi igual a zero, conforme pode ser observado na Tabela 2, segue-se que o erro  $\varepsilon$  do modelo (I) não foi sistemático. Para as demais variáveis: Elivre\_b2; Elivre\_nd2; Elivre\_ne2; Pelivre\_ne2 e Phiper\_ndv2 observou-se a ocorrência de erro sistemático, porém sem afetar de forma significativa os valores das medidas realizadas na segunda digitação, dado que o valor de ( $R^2$ ) para todas as medidas foi superior a 87,07%.

- A hipótese de que os pontos no plano cartesiano não se ajustaram ao modelo de regressão foi rejeitada para todas as variáveis, porque os valores calculados da estatística F de Snedecor associados às digitações 1 e 2 foram significantes, pois obteve-se  $p < 0,001$ .

• Os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) associados a cada uma das 18 medidas analisadas foram relevantes, uma vez que 15 medidas apresentaram o valor de ( $R^2$ ) superior a 99,50%, duas medidas apresentaram valor de ( $R^2$ ) superior a 96,00% e apenas uma medida apresentou valor de ( $R^2$ ) igual a 87,07%, mostrando que as variações nas medidas obtidas na primeira digitação explicaram mais de 96% das variações das medidas obtidas na segunda digitação, restando menos de 4% para outras variáveis não incluídas no modelo.

• Para o estudo das hipóteses que dizem respeito à identificação do erro  $\varepsilon$  do modelo (I) construiu-se a Tabela 2.

Tabela 2 – Média, Desvio Padrão, Assimetria e Curtose para o erro  $\varepsilon$  segundo as medidas

Medida	Média	Desvio Padrão	D. P. Padroniz.	Assimetria	$t_0$	Valor p <	Curtose	$t_0$	Valor p <
Atot_b	0,00	20,53	0,98	2,28	5,014	0,001	5,776	6,515	0,001
Elivre_b	0,00	8,87	0,98	2,74	6,012	0,001	7,219	8,144	0,001
Hiper_b	0,00	19,31	0,98	2,43	5,331	0,001	7,405	8,353	0,001
Atot_nd	0,00	192,47	0,98	4,82	10,59	0,001	24,084	27,167	0,001
Elivre_nd	0,00	6,86	0,98	1,69	3,729	0,001	1,814	2,046	0,026
Hiper_nd	0,00	191,67	0,98	4,79	10,521	0,001	23,861	26,916	0,001
Atot_ne	0,00	10,16	0,98	2,26	4,972	0,001	4,081	4,603	0,001
Elivre_ne	0,00	7,87	0,98	-0,08	-0,180 n	0,429	0,428	0,482 n	0,317
Hiper_ne	0,00	12,52	0,98	0,91	1,999	0,028	1,220	1,376	0,091
Pelivre_b	0,00	0,00	0,98	3,15	6,909	0,001	13,503	15,231	0,001
Phiper_b	0,00	0,00	0,98	-3,15	-6,909	0,001	13,503	15,231	0,001
Pelivre_nd	0,00	0,07	0,98	-4,85	-10,641	0,001	24,276	27,384	0,001
Phiper_nd	0,00	0,07	0,98	4,85	10,641	0,001	24,276	27,384	0,001
Pelivre_ne	0,00	0,01	0,98	-0,32	-0,709 n	0,242	0,770	0,868 n	0,197
Phiper_ne	0,00	0,01	0,98	0,32	0,709 n	0,242	0,770	0,868 n	0,197
Phiper_bv	0,00	7,94	0,98	0,23	0,499	0,311	5,943	6,704	0,001
Phiper_ndv	0,00	2,52	0,98	-2,64	-5,803	0,001	7,284	8,216	0,001
Phiper_nev	0,00	2,76	0,98	0,91	2,009	0,028	11,767	13,273	0,001

NOTA: n = Valor não significativo.

Na Tabela 2, para cada uma das medidas estudadas verificou-se que:

- A média do erro  $\varepsilon$  foi igual a zero para cada medida adotada na pesquisa;

- A hipótese de que os dados do erro  $\varepsilon$  se ajustem ao modelo teórico normal de probabilidade foi não rejeitada para as medidas Elivre\_ne, Pelivre\_ne e Phiper\_ne. De fato, para que um conjunto de dados se ajuste à distribuição normal de probabilidades é preciso que o coeficiente de assimetria seja nulo e que o coeficiente de curtose seja igual a 3. Essas hipóteses ocorreram, pois: 1) a hipótese de o coeficiente de assimetria ser igual a zero foi não rejeitada porque o valor de t, para as referidas medidas, foi não significante ( $p > 0,05$ ); 2) a hipótese de que o coeficiente de curtose menos 3 seja igual a zero também foi não rejeitada, porque o respectivo valor de t foi não significante ( $p > 0,05$ ).

- Relativamente às variâncias, que revelam a precisão do erro casual cometido em cada medida, foi realizado o teste de homogeneidade de variâncias de Levene para o erro  $\varepsilon_i$  padronizado (Tabela 3). Este teste apresentou valor igual a 0,541 que foi estatisticamente não significante, pois  $p = 0,932$ , portanto  $p > 0,05$  na distribuição F de Snedecor com 17 graus de liberdade no numerador e 450 graus de liberdade no denominador. Assim, o experimentador teve a mesma precisão para cada medida, porque as variâncias padronizadas associadas a cada erro casual foram estatisticamente iguais entre si.

Tabela 3 - Teste de homogeneidade de variâncias de Levene para o erro padronizado

Estatística de Levene	G.L.1	G.L.2	Valor p
0,541	17	450	0,932

### **3) Exame de Nasofibroscopia e Rinomanometria – Verificação das igualdades entre gêneros**

A verificação da hipótese de que nos gêneros ocorrem iguais médias para as medidas NASOFIBRO, no momento inicial, originou os dados da Tabela 4.

As descrições das variáveis analisadas no exame de nasofibroscopia (Tabela 4, página 133), estão dispostas na (Tabela 1, capítulo 2, página 199). E as descrições das variáveis analisadas no exame de rinomanometria (Tabela 5, página 134), estão dispostas na Tabela 1, capítulo 1, página 158.

Tabela 4 - Tamanho da Amostra, Média, Desvio Padrão, Intervalo de Confiança, Valor da Estatística Z de Mann-Whitney e Valor p segundo gênero – NASOFIBRO

VARIÁVEL	GÊNERO	n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	L.I.	L.S.	MANN-WHITNEY Z	Valor p
Atot_b	Feminino	9	125360,11	3241,78	122868,26	127851,96	-0,154	0,877
	Masculino	4	125657,83	2239,22	122094,79	129220,88		
elivre_b	Feminino	9	49629,61	26851,90	28989,45	70269,78	-1,543	0,123
	Masculino	4	26027,87	5901,69	16637,10	35418,64		
hiper_b	Feminino	9	75730,50	28879,11	53532,09	97928,91	-1,852	0,064
	Masculino	4	99629,96	7563,32	87595,20	111664,71		
atot_nd	Feminino	9	67202,09	2087,86	65597,22	68806,96	-0,463	0,643
	Masculino	4	68243,92	1252,57	66250,82	70237,01		
elivre_nd	Feminino	9	23120,02	10209,24	15272,51	30967,52	-0,771	0,440
	Masculino	4	20857,08	6572,91	10398,27	31315,90		
hiper_nd	Feminino	9	44082,07	9259,92	36964,28	51199,87	-0,926	0,355
	Masculino	4	47386,83	6240,13	37457,54	57316,13		
atot_ne	Feminino	9	67513,81	2390,09	65676,63	69351,00	-0,463	0,643
	Masculino	4	68363,04	1705,51	65649,23	71076,86		
elivre_ne	Feminino	9	20796,41	11075,19	12283,28	29309,54	-0,309	0,758
	Masculino	4	22526,21	6355,28	12413,68	32638,73		
hiper_ne	Feminino	9	46717,41	9797,55	39186,36	54248,46	-0,463	0,643
	Masculino	4	45836,83	5935,39	36392,43	55281,23		
pelivre_b	Feminino	9	39,91	22,40	22,69	57,12	-1,543	0,123
	Masculino	4	20,76	4,87	13,01	28,51		
phiper_b	Feminino	9	60,09	22,40	42,88	77,31	-1,543	0,123
	Masculino	4	79,24	4,87	71,49	86,99		
pelivre_nd	Feminino	9	34,20	14,77	22,84	45,55	-0,926	0,355
	Masculino	4	30,52	9,35	15,64	45,41		
phiper_nd	Feminino	9	65,80	14,77	54,45	77,16	-0,926	0,355
	Masculino	4	69,48	9,35	54,59	84,36		
pelivre_ne	Feminino	9	30,51	15,78	18,38	42,64	-0,309	0,758
	Masculino	4	32,90	8,86	18,80	47,00		
phiper_ne	Feminino	9	69,49	15,78	57,36	81,62	-0,309	0,758
	Masculino	4	67,10	8,86	52,99	81,20		
phiper_bv	Feminino	9	57,22	25,14	37,90	76,54	-1,807	0,071
	Masculino	4	78,75	8,54	65,16	92,34		
phiper_ndv	Feminino	9	66,11	16,91	53,11	79,11	-0,318	0,751
	Masculino	4	67,50	12,58	47,48	87,52		
phiper_nev	Feminino	9	68,33	17,32	55,02	81,65	-0,079	0,937
	Masculino	4	67,50	12,58	47,48	87,52		

Na Tabela 4 verificou-se que os valores calculados para a estatística Z de Mann-Whitney foram todos não significantes, porque a cada um deles

correspondeu um valor de  $p > 0,05$ . Em decorrência desse fato a hipótese relativa a cada uma dessas medidas foi não rejeitada, isto é, para cada medida a média obtida no gênero feminino foi estatisticamente igual à obtida no gênero masculino.

A verificação da hipótese de que nos gêneros ocorrem iguais médias para as medidas RINOMANO, no momento inicial, originou os dados da Tabela 5.

Tabela 5 - Tamanho da Amostra, Média, Desvio Padrão, Intervalo de Confiança, Valor da Estatística Z de Mann-Whitney e Valor p segundo gênero - RINOMANO

Variável	Gênero	n	Média	D. P.	L.I.	L.S.	MANN-WHITNEY Z	Valor p
PNDSVC	Feminino	10	80,92	31,60	58,31	103,53	-0,566	0,572
	Masculino	4	94,60	46,46	20,67	168,53		
PNESVC	Feminino	10	87,24	39,13	59,25	115,23	-1,276	0,202
	Masculino	4	95,20	21,65	60,75	129,64		
PNDCVC	Feminino	10	63,48	29,49	42,38	84,58	-1,980	0,048
	Masculino	4	81,20	10,23	64,92	97,48		
PNECVC	Feminino	10	76,68	26,95	57,40	95,96	-0,566	0,572
	Masculino	4	81,70	22,90	45,25	118,15		
FNDSVC	Feminino	10	54,10	12,78	44,96	63,24	-2,121	0,034
	Masculino	4	66,20	5,39	57,62	74,77		
FNESVC	Feminino	10	59,52	12,02	50,92	68,12	0,000	1,000
	Masculino	4	54,85	24,93	15,19	94,51		
FNDCVC	Feminino	10	56,02	11,60	47,72	64,32	-0,780	0,435
	Masculino	4	62,35	7,27	50,78	73,92		
FNECVC	Feminino	10	63,80	7,55	58,40	69,20	-0,141	0,888
	Masculino	4	63,75	6,39	53,58	73,92		
RNDSVC	Feminino	10	1,54	0,58	1,12	1,95	-0,424	0,671
	Masculino	4	1,43	0,74	0,25	2,61		
RNESVC	Feminino	10	1,57	0,85	0,96	2,18	-0,848	0,396
	Masculino	4	2,34	1,79	-0,50	5,19		
RNDCVC	Feminino	10	1,10	0,32	0,87	1,33	-1,838	0,066
	Masculino	4	1,31	0,27	0,88	1,75		
RNECVC	Feminino	10	1,19	0,34	0,95	1,43	-0,566	0,572
	Masculino	4	1,27	0,38	0,66	1,89		
RNTSVC	Feminino	10	0,68	0,16	0,56	0,79	-0,283	0,777
	Masculino	4	0,72	0,16	0,46	0,97		
RNTCVC	Feminino	10	0,57	0,16	0,45	0,68	-1,414	0,157
	Masculino	4	0,63	0,14	0,40	0,86		

Na Tabela 5 verificou-se que os valores calculados para a estatística Z de Mann-Whitney foram todos não significantes, porque a cada um deles correspondeu um valor de  $p > 0,05$ , com exceção das variáveis PNDCVC e FNDSVC. Em decorrência desse fato a hipótese relativa a cada uma dessas medidas foi não rejeitada, isto é, para cada medida a média obtida no gênero feminino foi estatisticamente igual à obtida no gênero masculino, antes do tratamento com o aparelho de bionator.

Com relação às variáveis PNDCVC e FNDSVC, os valores calculados para a estatística Z de Mann-Whitney foram significantes, porque a cada um deles correspondeu um valor de  $p < 0,05$ . Em decorrência desse fato a hipótese relativa a cada uma dessas medidas foi rejeitada, isto é, para cada medida a média obtida no gênero feminino foi estatisticamente menor à obtida no gênero masculino.

#### **4) Exame de Nasofibroscopia e Rinomanometria – Verificação da igualdade etária**

A verificação da hipótese de que as variações na idade não influenciam nos valores das medidas NASOFIBRO, antes do tratamento com o aparelho de bionator, momento inicial, originou os dados da Tabela 6.

As descrições das variáveis analisadas no exame de nasofibroscopia (Tabela 6, página 136), estão dispostas na (Tabela 1, capítulo 2, página 199). E as descrições das variáveis analisadas no exame de rinomanometria (Tabela 7, página 138), estão dispostas na Tabela 1, capítulo 1, página 158.

Tabela 6 - Estimativas, Erro Padrão, Intervalo de Confiança (95%), Estatística F, Valor p e R<sup>2</sup> segundo as variáveis

Variável	Parâmetros	Estimativas	Erro Padrão	L.I.	L.S.	F	Valor p	R <sup>2</sup>
atot_b	b0	123713,99	9381,80	103064,79	144363,20	0,035	0,856	0,00
	b1	169,02	908,92	-1831,50	2169,54			
elivre_b	b0	11601,82	80639,27	-165884,01	189087,65	0,147	0,709	0,01
	b1	2992,42	7812,42	-14202,62	20187,45			
hiper_b	b0	112112,17	86080,34	-77349,38	301573,72	0,115	0,741	0,01
	b1	-2823,40	8339,56	-21178,65	15531,86			
atot_nd	b0	64487,83	6082,69	51099,92	77875,75	0,251	0,626	0,02
	b1	295,18	589,30	-1001,86	1592,22			
elivre_nd	b0	5839,90	29043,77	-58085,01	69764,80	0,329	0,578	0,02
	b1	1613,02	2813,79	-4580,10	7806,14			
hiper_nd	b0	58647,94	26896,73	-551,37	117847,25	0,256	0,623	0,02
	b1	-1317,84	2605,79	-7053,14	4417,46			
atot_ne	b0	60775,74	6756,53	45904,71	75646,77	1,082	0,321	0,09
	b1	680,79	654,58	-759,93	2121,51			
elivre_ne	b0	-15731,02	29345,93	-80320,97	48858,93	1,607	0,231	0,13
	b1	3604,59	2843,07	-2652,95	9862,14			
pelivre_b	b0	10,15	66,93	-137,15	157,45	0,128	0,727	0,01
	b1	2,32	6,48	-11,95	16,59			
phiper_b	b0	89,85	66,93	-57,45	237,15	0,128	0,727	0,01
	b1	-2,32	6,48	-16,59	11,95			
pelivre_nd	b0	9,46	42,03	-83,04	101,96	0,318	0,584	0,03
	b1	2,30	4,07	-6,67	11,26			
phiper_nd	b0	90,54	42,03	-1,96	183,04	0,318	0,584	0,03
	b1	-2,30	4,07	-11,26	6,67			
pelivre_ne	b0	-20,34	41,82	-112,40	71,71	1,533	0,241	0,12
	b1	5,02	4,05	-3,90	13,94			
phiper_ne	b0	120,34	41,82	28,28	212,40	1,533	0,241	0,12
	b1	-5,02	4,05	-13,94	3,90			
phiper_bv	b0	99,86	75,55	-66,44	266,15	0,229	0,642	0,02
	b1	-3,50	7,32	-19,61	12,61			
phiper_ndv	b0	115,48	47,34	11,28	219,68	1,077	0,322	0,09
	b1	-4,76	4,59	-14,86	5,33			
phiper_nev	b0	118,46	48,21	12,36	224,56	1,101	0,316	0,09
	b1	-4,90	4,67	-15,18	5,38			

Na Tabela 6, para cada uma das medidas estudadas verificou-se que:

- A hipótese de que o coeficiente de inclinação ( $\beta_1$ ) foi igual a 0 foi não rejeitada para todas as variáveis porque os respectivos intervalos de confiança a 95% contiveram o valor 0 (zero). Assim, em cada uma dessas medidas observou-se que as variações na idade (**X**) não explicam as variações nas medidas analisadas (**Y**).

- A hipótese de que os pontos no plano cartesiano não se ajustaram ao modelo de regressão foi aceita para todas as variáveis porque os valores observados da estatística **F**, associados aos modelos ajustados, foram não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ .

- Os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) associados a cada uma das medidas em função da idade foram não relevantes, pois verificou-se que as variações na idade para os modelos explicaram no máximo 13% da variação das medidas analisadas.

A verificação da hipótese de que as variações na idade não influenciam nos valores das medidas RINOMANO, antes do tratamento com o aparelho de bionator, momento inicial, originou os dados da Tabela 7.

Tabela 7 - Estimativas, Erro Padrão, Intervalo de Confiança (95%), Estatística F, Valor p e R<sup>2</sup> segundo as variáveis

Variável	Parâmetros	Estimativas	Erro Padrão	L.I.	L.S.	F	Valor do p	R2
PNDSVD	b0	-19,67	107,62	-254,15	214,81	0,950	0,349	0,07
	b1	10,11	10,37	-12,49	32,70			
PNESVC	b0	75,56	109,50	-163,02	314,15	0,016	0,900	0,00
	b1	1,35	10,55	-21,64	24,34			
PNDCVC	b0	-36,13	78,37	-206,88	134,62	1,798	0,205	0,13
	b1	10,12	7,55	-6,33	26,58			
PNDEVC	b0	-18,61	74,89	-181,77	144,56	1,681	0,219	0,12
	b1	9,36	7,22	-6,37	25,08			
FNDSVC	b0	18,16	37,58	-63,72	100,04	1,108	0,313	0,08
	b1	3,81	3,62	-4,08	11,70			
FNESVC	b0	14,33	48,57	-91,49	120,15	0,822	0,383	0,06
	b1	4,24	4,68	-5,95	14,44			
FNDCVC	b0	57,57	34,05	-16,61	131,76	0,000	0,994	0,00
	b1	0,02	3,28	-7,12	7,17			
FNECVC	b0	54,35	22,11	6,18	102,53	0,183	0,676	0,01
	b1	0,91	2,13	-3,73	5,55			
RNDSVC	b0	0,48	1,89	-3,63	4,60	0,295	0,597	0,02
	b1	0,10	0,18	-0,30	0,50			
RNESVC	b0	3,21	3,70	-4,87	11,28	0,147	0,708	0,01
	b1	-0,14	0,36	-0,91	0,64			
RNDCVC	b0	-0,48	0,88	-2,40	1,44	3,487	0,086	0,22
	b1	0,16	0,08	-0,03	0,34			
RNECVC	b0	-0,02	1,02	-2,24	2,20	1,477	0,248	0,11
	b1	0,12	0,10	-0,09	0,33			
RNTSVC	b0	0,49	0,49	-0,58	1,57	0,158	0,697	0,01
	b1	0,02	0,05	-0,08	0,12			
RNTCVC	b0	-0,18	0,43	-1,13	0,76	3,181	0,100	0,21
	b1	0,07	0,04	-0,02	0,16			

Na Tabela 7, para cada uma das medidas estudadas verificou-se que:

- A hipótese de que o coeficiente de inclinação ( $\beta_1$ ) foi igual a 0 foi não rejeitada para todas as variáveis porque os respectivos intervalos de confiança a 95% contiveram o valor 0 (zero). Assim, em cada uma dessas

medidas observou-se que as variações na idade (**X**) não explicam as variações nas medidas analisadas (**Y**).

- A hipótese de que os pontos no plano cartesiano não se ajustaram ao modelo de regressão foi aceita para todas as variáveis, porque os valores observados da estatística **F**, associados aos modelos ajustados, foram não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ .

- Os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) associados a cada uma das medidas em função da idade foram não relevantes, pois verificou-se que as variações na idade para os modelos explicaram no máximo 22% da variação das medidas analisadas.

Os resultados específicos referentes aos capítulos de 1 a 4, estarão dispostos nos seus respectivos capítulos.

## **Capítulo 1**

***Avaliação da resistência nasal total em  
pacientes com má oclusão de Classe II  
divisão 1ª de Angle, submetidos ao  
tratamento ortopédico com bionator de  
Balters***

**Avaliação da resistência nasal total em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters**

## **RESUMO**

O propósito desta pesquisa foi avaliar, neste grupo de indivíduos, se ocorreram mudanças no padrão respiratório após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters. A amostra constou de 14 pacientes leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista e má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP) e que não tinham sido submetido a tratamento ortodôntico. A resistência nasal foi avaliada, por meio da rinomanometria anterior ativa. As médias e o desvio padrão de cada variável estudada foi obtida utilizando o teste t de Student ou de Wilcoxon. Observou-se que, após a aplicação de solução vasoconstritora tópica, ocorreu uma diminuição em torno de 15% na resistência nasal total. Desta forma, conclui-se, após o tratamento com o bionator de Balters, que: a) houve uma diminuição em torno de 5% da resistência nasal unilateral e total; b) 8 pacientes (57,14%) apresentaram valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade e c) não

houve diferença estatisticamente significante da resistência nasal unilateral e total.

Palavras-chave: Rinomanometria anterior ativa; resistência nasal total.

**Total nasal resistance evaluation of patients with Angle Class II Division 1 malocclusion, submitted to the orthopedic treatment with the use of Balters' Bionator**

**ABSTRACT**

The aim of this work was to evaluate the occurrence of changes in the respiratory pattern after orthopedic treatment with Balters' bionator in this group of individuals. The sample was composed of 14 patients Caucasian descendents, both male and female between 8 and 12 years old, with mixed denture and Angle Class II Division 1 malocclusion, from the Infant Clinic Department of Araraquara School of Dentistry (UNESP), and that had not been submitted to orthodontic treatment. The nasal resistance was measured by active anterior rhinomanometry. The averages and standard deviation of each variable studied were obtained using the Student-t test or the Wilcoxon test. It was observed that after applying the topic vasoconstrictor solution, there was a 15% reduction in the total nasal resistance. So, it was concluded that after treatment with Balters' bionator: a) there was about 5% reduction in the unilateral and total nasal resistance, b) 8 patients (57.14%) presented total nasal resistance values above the variations of the normality, c) there was no statistically significant difference between the unilateral and total nasal resistance.

Keywords: Active anterior rhinomanometry; total nasal resistance.

## 1 Introdução

A capacidade de respirar pelo nariz é de fundamental importância para o desenvolvimento e o crescimento craniofacial do indivíduo. Quando a função naso-respiratória está alterada, ela pode exercer um efeito prejudicial sobre o crescimento e o desenvolvimento facial normal, podendo originar desequilíbrios entre os vários componentes morfo-funcionais da face, resultando em alterações funcionais, neuromusculares, esqueléticas e más posições dentárias. Entretanto, embora já tenham sido investigadas várias formas de associações entre o padrão respiratório e o crescimento craniofacial, muitas das questões indagadas ainda permanecem sem resposta, em virtude das inúmeras variáveis decorrentes da predisposição genética e das influências do meio ambiente (VIG et al., 1981; HARVOLD et al., 1981; MELSEN et al., 1987; UNG et al., 1990).

A importância de estudar a respiração nasal e suas alterações é fundamental para o Ortodontista, pois distúrbios no padrão respiratório podem repercutir negativamente no desenvolvimento da oclusão (SCHULHOF, 1978; MCNAMARA JR, 1981; VARGERVIK et al., 1984; MELSEN et al., 1987; BEHLFELT et al., 1990; OULIS et al., 1994) e no crescimento craniofacial (LINDER-ARONSON, 1963; MOSS e SALENTIJJN, 1969; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979; LINDER-ARONSON, 1979; HARVOLD et al., 1981; BRESOLIN et al., 1983; SANTOS PINTO et al.,

2004). Desta forma, influências do meio ambiente poderiam alterar o crescimento das estruturas craniofaciais, e quando estes estímulos anormais fossem removidos, essas estruturas poderiam mostrar um alto grau de recuperação, pois após a cirurgia de adenoidectomia, 80% das crianças restabeleceram o padrão de respiração nasal, que anteriormente era bucal, além de ocorrer a normalização da dimensão transversal da maxila e da largura da nasofaringe (LINDER-ARONSON, 1979; WOODSIDE et al., 1991).

A diminuição da função naso-respiratória pode ser causada por vários fatores etiológicos, que podem estar localizados na bucofaringe, nasofaringe ou na cavidade nasal. Entretanto, as obstruções nasais mais comumente encontradas, e que podem ocasionar um aumento da resistência nasal são: hipertrofia da tonsila faríngea; hipertrofia das tonsilas palatinas; hipertrofia dos cornetos; desvio do septo nasal e rinite alérgica (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; WATSON JR. et al., 1968; TRASK et al., 1987; SMITH e GONZALEZ, 1989; CEYLAN e OKTAY, 1995; OLIVEIRA et al., 2001; RAHBAR, 2004).

A qualidade do ar que penetra no organismo pelas vias aéreas superiores é incomparável, uma vez que somente as cavidades nasais possuem condições perfeitas para aquecer, umedecer e filtrar o ar, fazendo com que este ar inspirado chegue aos pulmões na temperatura e umidade ideal para uma excelente oxigenação. Contudo, a resistência respiratória nasal na fase expiratória deve ser maior do que na fase inspiratória, este

aumento da resistência nasal se faz necessário, pois só assim retardará a expiração, e proporcionará uma maior troca gasosa na região dos alvéolos pulmonares (GAUTIER et al., 1973; JACKSON, 1976; ENGLAND e BARTLETT, 1982; WARREN et al., 1984; HAIRFIELD et al., 1987; WARREN et al., 1987).

A respiração bucal, não sendo fisiológica e, dependendo de sua duração, pode causar graves problemas ao ser humano. Os recém-nascidos com respiração predominantemente bucal apresentam altas concentrações de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), episódios de cianose, dificuldade para se alimentar e resistência respiratória nasal extremamente alta, variando de 80 a 350 cm H<sub>2</sub>O//seg. (MILLER et al., 1987).

A comprovação de que a respiração bucal habitual pode desenvolver má oclusão e alteração do crescimento facial foi obtida por meio da indução de respiração bucal em macacos, que tiveram as cavidades nasais obstruídas por plugues de silicone (HARVOLD et al., 1973; HARVOLD et al., 1981; VARGERVIK et al., 1984). Esses estudos comprovaram a teoria da matriz funcional, segundo a qual a prioridade de manter a capacidade respiratória poderá produzir importantes alterações músculo-esqueléticas das regiões bucal, nasal e faringea (MASSLER e ZWEMER, 1953; MOSS e SELENTIJN, 1969).

Por esta razão, optamos por um método de diagnóstico, que é muito aceito pela comunidade científica. A rinomanometria anterior ativa,

desenvolvida no início do século XX e padronizada a partir de 1968, é um exame dinâmico que pode fornecer importantes informações sobre a função respiratória nasal, contribuir para o estudo funcional e fisiológico do nariz e fornecer uma avaliação objetiva da permeabilidade nasal, sendo considerado um dos métodos de diagnóstico mais fisiológico e comum para estudar a resistência e a condutância da via aérea nasal (COTTLE, 1968; CLEMENT, 1984; MOREIRA, 1989).

Desta forma, o propósito desta pesquisa é avaliar neste grupo de indivíduos, se ocorreram mudanças no padrão respiratório após o tratamento ortopédico com bionator de Balters.

## **2 Proposição**

Nesta investigação, propusemo-nos a analisar, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> Angle submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters, o seguinte aspecto:

- 1 – Os valores da resistência nasal unilateral e total por meio da rinomanometria anterior ativa, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator.

### **3 Material e método**

#### **3.1 Casuística**

A amostra para a realização do presente trabalho inicialmente constou de 16 pacientes, brasileiras (os), leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista, com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, residente na cidade de Araraquara, que não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Entretanto, durante o tratamento foram excluídos 2 pacientes da amostra: um por não comparecer ao exame de rinomanometria logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e outro por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento.

O critério para seleção dos pacientes foi a presença de má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle; faixa etária de 8 anos a 12 anos; padrão braquifacial ou mesofacial; overjet  $\geq 5$ mm e retrusão mandibular observados durante o exame clínico.

Antes de serem iniciados os exames a que os pacientes seriam submetidos, os pais foram chamados para tomar ciência do objetivo desta pesquisa, e para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Anamnese e exame clínico da amostra**

Para os pacientes selecionados foram preenchidas uma ficha clínica de anamnese conforme modelo do setor de Rinologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), e uma ficha clínica do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ambas com algumas modificações (Anexo 3).

### **3.2.2 Exame rinomanométrico**

#### **3.2.2.1 Tipo de aparelho e calibração**

O aparelho utilizado para a rinomanometria anterior ativa de todos os pacientes foi um rinomanômetro RM 302 da marca Berger, composto de dois canais, que permite a avaliação simultânea do fluxo e da pressão em cada fossa nasal durante a respiração. Esse equipamento possui dois transdutores, dois registradores gráficos, um medidor de fluxo (pneumotacógrafo), um medidor de pressão e duas olivas. A oliva de fluxo tem um diâmetro de saída de 7 mm, enquanto a oliva de pressão tem um diâmetro de saída de 5 mm. Os registros foram feitos através de agulhas inscricoras em papel milimetrado comum, à velocidade de 10 mm/seg.

A calibração do aparelho obedeceu à seguinte padronização: o medidor de fluxo foi calibrado de modo que a cada 5 mm de desvio da linha base no papel milimetrado correspondesse a um fluxo de 10 litros/minutos, enquanto que o medidor de pressão foi calibrado de modo que a cada 5 mm de desvio no traçado eqüivalessem a 20 mm de H<sub>2</sub>O.

Antes de realizar os exames nos pacientes o rinomanômetro foi levado a Eletromedicina Berger Indústria e Comércio LTDA, para revisão e calibração.



FIGURA 1 – Aparelho utilizado para a realização da rinomanometria anterior ativa. Rinomanômetro RM – 302 da marca Berger.

### 3.2.2.2 Realização do exame

Os exames foram realizados na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Antes de iniciar o exame, era verificado se o paciente estava resfriado, pois se estivesse, acarretaria no adiamento do exame para outra data quando o paciente apresentasse condições normais de saúde.

O procedimento era explicado detalhadamente ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira, respirar tranqüilamente pelo nariz e manter a boca fechada. O exame era realizado a temperatura ambiente e após um período de repouso do paciente de 30 minutos (WATSON et al., 1968; CLEMENT, 1984).

O exame era realizado em condições normais, sem o uso de vasoconstritor tópico, iniciado pela cavidade nasal direita e finalizado pela cavidade nasal esquerda. A oliva ligada ao pneumotacógrafo era colocada na narina direita, e a oliva conectada ao medidor de pressão na narina esquerda. Desta forma, eram obtidos o fluxo (V) e a pressão (P) da narina direita; em seguida eram invertidas as posições das olivas de forma a serem obtidos o fluxo (V) e a pressão da narina esquerda.

Tanto a oliva conectada ao medidor de fluxo quanto àquela conectada ao medidor de pressão eram ajustadas perfeitamente às narinas,

para não ocasionar deformação do lóbulo nasal e escape de ar. Para isso, o exame era realizado sempre pelo mesmo examinador, que mantinha as olivas nas posições desejadas, durante a sua realização.

Neste exame eram registrados inicialmente três ciclos respiratórios para permitir que o paciente se familiarizasse com o exame e exibisse um padrão respiratório normal. Em seguida eram registrados os próximos dez ciclos respiratórios para cada cavidade nasal.

Posteriormente aplicava-se, em cada narina do paciente, 3 gotas de uma solução vasoconstritora tópica (cloridrato de oximetazolina a 0,05%) e, após 15 minutos, repetia-se o exame, como descrito anteriormente.

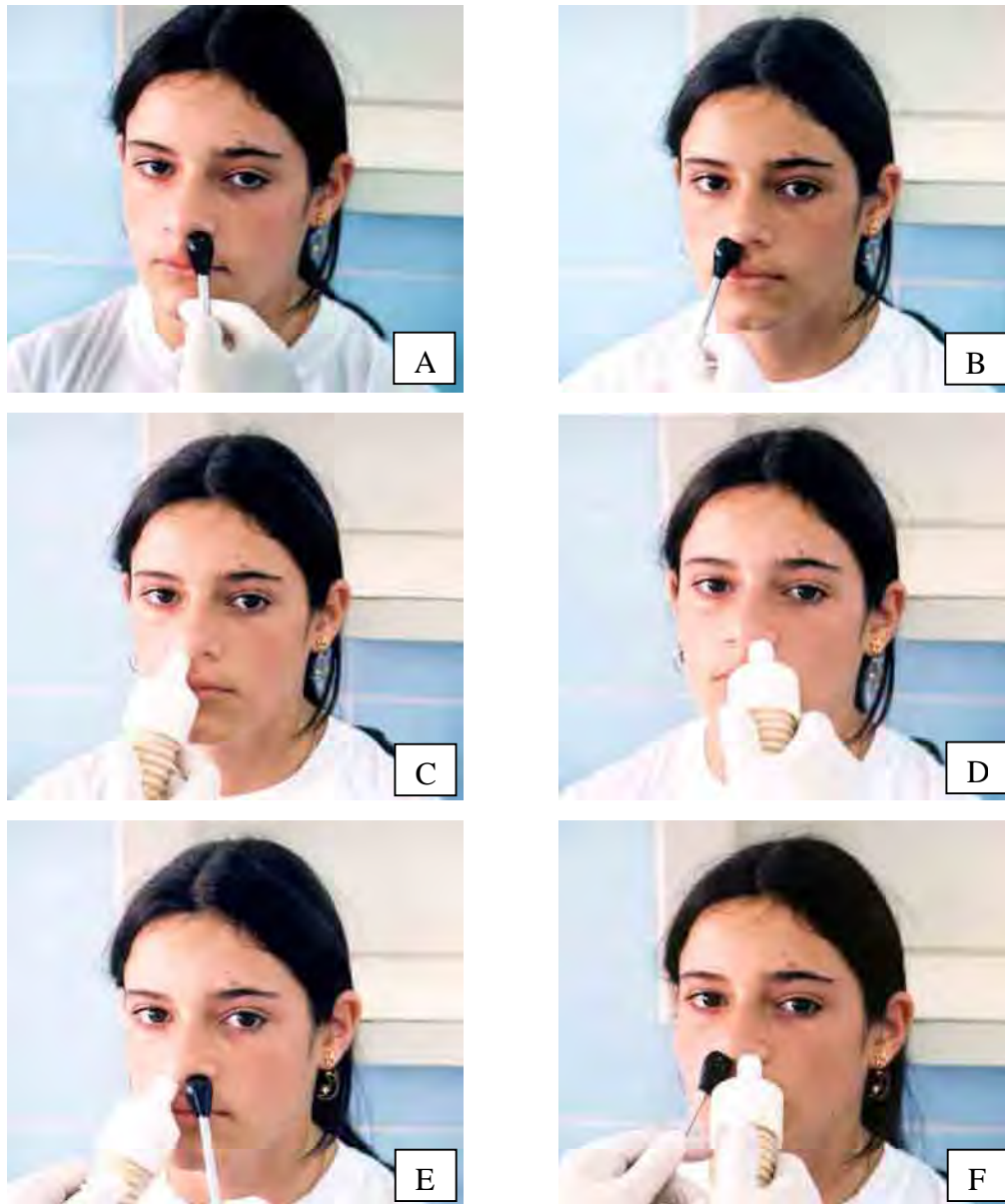


FIGURA 2 – Realização do exame de rinomanometria anterior ativa. A) Obtenção da pressão nasal direita, B) Obtenção da pressão nasal esquerda, C) Obtenção do fluxo nasal direito, D) Obtenção do fluxo nasal esquerdo, E) Obtenção simultânea da pressão e do fluxo nasal direito e F) Obtenção simultânea da pressão e do fluxo nasal esquerdo.

Desta forma, foram obtidos e registrados os valores dos fluxos e pressões de cada cavidade nasal. A partir destes dados, foram calculadas a resistência nasal unilateral e a resistência nasal total do paciente.

### ***Rinomanometria Anterior Ativa***

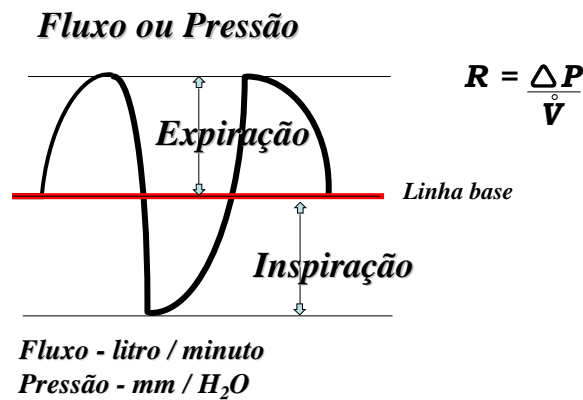


FIGURA 3 – Traçado rinomanométrico mostrando as curvas expiratória e inspiratória.

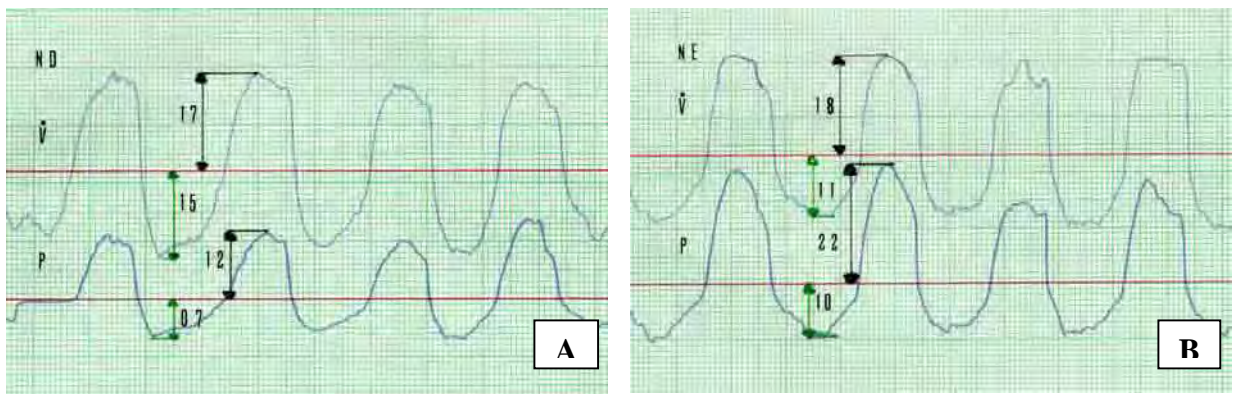


FIGURA 4 – Traçado do exame rinomanométrico. A) cavidade nasal direita e B) cavidade nasal esquerda, antes do tratamento com o aparelho de bionator.

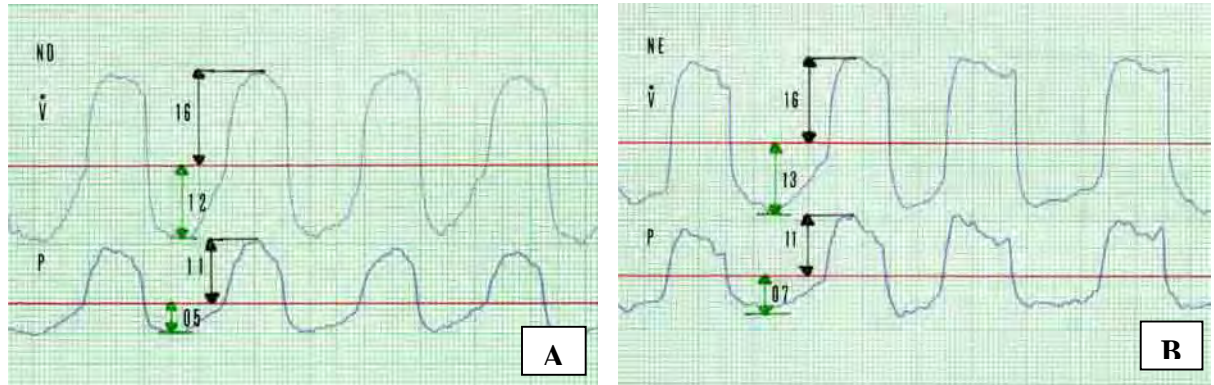


FIGURA 5 – Traçado do exame rinomanométrico. A) cavidade nasal direita e B) cavidade nasal esquerda, após o tratamento com o aparelho de bionator.

### 3.3.3 Cálculo da resistência nasal unilateral e da resistência nasal total

#### 3.3.3.1 Cálculo da resistência nasal unilateral

Para calcular-se a resistência nasal unilateral, considerou-se seguinte sensibilidade do rinomanômetro:

- Pressão: cada 5 mm de variação da linha base correspondia a 20 milímetros de água (mm/H<sub>2</sub>O)
- Fluxo: cada 5 mm de variação da linha base correspondia a 10 litros por minuto (l/min.)

Para obtenção dos valores reais de pressão e de fluxo nos traçados foi necessária a multiplicação de cada milímetro do traçado pelos seguintes fatores (Anexo 7):

- Traçado da pressão: cada milímetro do traçado era multiplicado por 4  
 $1 \text{ mm} \times 4 = 4 \text{ mm H}_2\text{O}$
- Traçado do fluxo: cada milímetro do traçado era multiplicado por 2  
 $1 \text{ mm} \times 2 = 2 \text{ mm H}_2\text{O}$

A fórmula utilizada para o cálculo da resistência nasal unilateral foi a seguinte:(McCAFFREY e KERN, 1979, CLEMENT 1984)

$$R = \frac{\Delta P}{V}$$

Deste modo, para o cálculo das resistências nasais direita e esquerda sem vasoconstritor e, depois, das resistências nasais direita e esquerda com vasoconstritor, antes e após o tratamento com aparelho de bionator, realizaram-se duas medições, com intervalo de uma semana para cada medição, nas dez curvas de pressão e fluxo referentes aos ciclos respiratórios de cada cavidade nasal.

### 3.3.3.2 Cálculo da resistência nasal total

Para o cálculo da resistência nasal total foi utilizada a seguinte fórmula:

$$RNT = \frac{RND \times RNE}{RND + RNE}$$

Por esta fórmula, a RNT é igual à resistência nasal direita (RND) multiplicada pela resistência nasal esquerda (RNE) e dividida pela soma das mesmas (McCAFFREY e KERN, 1979; KERN 1981).

Deste modo, calculou-se a resistência nasal total sem e com vasoconstritor.

Para melhor entendimento do significado de cada uma das variáveis estudadas, foi originada a Tabela 1.

Tabela 1 - Abreviações e descrição das variáveis presentes neste estudo

Variável	Descrição
PNDSVC	Pressão nasal direita sem vasoconstritor
PNESVC	Pressão nasal esquerda sem vasoconstritor
PNDCVC	Pressão nasal direita com vasoconstritor
PNECVC	Pressão nasal esquerda com vasoconstritor
FNDSVC	Fluxo nasal direito sem vasoconstritor
FNESVC	Fluxo nasal esquerdo sem vasoconstritor
FNDCVC	Fluxo nasal direito com vasoconstritor
FNECVC	Fluxo nasal esquerdo com vasoconstritor
RNDSVC	Resistência nasal direita sem vasoconstritor
RNESVC	Resistência nasal esquerda sem vasoconstritor
RNDCVC	Resistência nasal direita com vasoconstritor
RNECVC	Resistência nasal esquerda com vasoconstritor
RNTSVC	Resistência nasal total sem vasoconstritor
RNTCVC	Resistência nasal total com vasoconstritor
DELTAPND	Incremento da pressão nasal direita
DELTAPNE	Incremento da pressão nasal esquerda
DELTA FND	Incremento do fluxo nasal direito
DELTA FNE	Incremento do fluxo nasal esquerdo
DELTA RND	Incremento da resistência nasal direita
DELTA RNE	Incremento da resistência nasal esquerda
DELTA RNT	Incremento da resistência nasal total

OBS: O número 1 ao final da variável indica que foi mensurada ao início do tratamento e o 2 após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters.

Para avaliar o incremento da pressão, fluxo e resistência nasal unilateral e total, foram calculados, para cada uma destas variáveis, o valor do delta representado pela diferença dos valores obtidos ao início e final do tratamento ortopédico ( $t_2 - t_1$ ).

## 4 Resultado

No sentido de avaliar diferenças entre os valores da resistência nasal total, por meio da rinomanometria anterior ativa, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator, originou os dados das Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Variável	Estatística	G.L.	Valor p
PNDSVCT1	0,165	14	0,200
PNDSVCT2	0,133	14	0,200
PNESVCT1	0,237	14	0,032
PNESVCT2	0,222	14	0,061
PNDCVCT1	0,186	14	0,200
PNDCVCT2	0,102	14	0,200
PNECVCT1	0,204	14	0,120
PNECVCT2	0,299	14	0,001
FNDSVCT1	0,151	14	0,200
FNDSVCT2	0,149	14	0,200
FNESVCT1	0,184	14	0,200
FNESVCT2	0,294	14	0,002
FNDCVCT1	0,117	14	0,200
FNDCVCT2	0,213	14	0,090
FNECVCT1	0,233	14	0,040
FNECVCT2	0,146	14	0,200
RNDSVCT1	0,142	14	0,200
RNDSVCT2	0,197	14	0,145
RNESVCT1	0,245	14	0,022
RNESVCT2	0,394	14	0,001
RNDCVCT1	0,231	14	0,042
RNDCVCT2	0,166	14	0,200
RNECVCT1	0,194	14	0,162
RNECVCT2	0,194	14	0,163
RNTSVCT1	0,156	14	0,200
RNTSVCT2	0,169	14	0,200
RNTCVCT1	0,244	14	0,023
RNTCVCT2	0,114	14	0,200

Observou-se na Tabela 2 que as variáveis PNECVCT1, PNECVCT2, FNECVCT2, FNECVCT1, RNECVCT1, RNECVCT2, RNDCVCT1 e RNTCVCT1 não apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal não foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente significantes, pois obteve-se  $p < 0,05$ . Desta forma a comparação dos valores médios antes e após o tratamento com o aparelho de bionator foi feita através do teste não paramétrico de Wilcoxon.

As demais variáveis apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ . Desta forma a comparação dos valores médios antes e após o tratamento com o aparelho de bionator foi feita através do teste paramétrico t de Student para amostras dependentes.

Tabela 3 - Média, Tamanho da Amostra, Desvio Padrão, Intervalo de Confiança (95%), Estatística t de Student para amostras emparelhadas e Valor p

Variável	Média	n	Desvio Padrão	L.I.	L.S.	t	Valor p
PNSVCT1	84,83	14	35,08	64,58	105,08	1,280	0,220
PNSVCT2	69,71	14	26,76	54,27	85,16		
PNESVCT1	89,51	14	34,38	69,66	109,36	-0,220 (1)	0,830
PNESVCT2	93,66	14	47,10	66,47	120,85		
PNSCVCT1	68,54	14	26,37	53,32	83,76	0,250	0,800
PNSCVCT2	66,66	14	19,03	55,67	77,64		
PNESCVCT1	78,11	14	25,09	63,63	92,60	-1,160 (1)	0,250
PNESCVCT2	70,06	14	25,10	55,57	84,55		
FNSVCT1	57,56	14	12,32	50,44	64,67	0,390	0,700
FNSVCT2	56,14	14	9,50	50,65	61,62		
FNESVCT1	58,19	14	15,75	49,09	67,28	-1,600 (1)	0,110
FNESVCT2	51,55	14	12,49	44,34	58,76		
FNSCVCT1	57,83	14	10,68	51,66	64,00	-0,950	0,360
FNSCVCT2	60,49	14	11,92	53,61	67,37		
FNESCVCT1	63,79	14	6,99	59,75	67,82	-1,350 (1)	0,180
FNESCVCT2	58,90	14	11,83	52,07	65,73		
RNSVCT1	1,51	14	0,60	1,16	1,85	0,880	0,400
RNSVCT2	1,29	14	0,58	0,95	1,63		
RNESVCT1	1,79	14	1,17	1,11	2,47	-0,720 (1)	0,470
RNESVCT2	2,39	14	2,54	0,92	3,85		
RNSCVCT1	1,16	14	0,32	0,98	1,34	-0,500 (1)	0,620
RNSCVCT2	1,10	14	0,24	0,96	1,24		
RNESCVCT1	1,21	14	0,34	1,02	1,41	0,560	0,580
RNESCVCT2	1,17	14	0,22	1,04	1,30		
RNTSVCT1	0,69	14	0,16	0,60	0,78	0,490	0,630
RNTSVCT2	0,65	14	0,20	0,53	0,77		
RNTCVCT1	0,58	14	0,15	0,50	0,67	-0,440 (1)	0,660
RNTCVCT2	0,55	14	0,08	0,51	0,60		

(1) - Teste não paramétrico de Wilcoxon

Observou-se, na Tabela 3, que todas as variáveis analisadas não apresentaram diferença estatisticamente significativa, uma vez que a hipótese de igualdade de médias não foi rejeitada porque os valores observados da estatística de t de Student ou de Wilcoxon foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ .

No sentido de avaliar diferenças entre os valores do incremento médio da resistência nasal total, sem vasoconstritor (SVC) e com vasoconstritor (CVC), originaram-se os dados das Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Variável	Vasoconstritor	Estatística	G.L.	Valor p
DELTA PND	SVC	0,209	14	0,099
	CVC	0,147	14	0,200
DELTA PNE	SVC	0,172	14	0,200
	CVC	0,174	14	0,200
DELTA FND	SVC	0,145	14	0,200
	CVC	0,169	14	0,200
DELTA FNE	SVC	0,178	14	0,200
	CVC	0,161	14	0,200
DELTA RND	SVC	0,187	14	0,200
	CVC	0,148	14	0,200
DELTA RNE	SVC	0,168	14	0,200
	CVC	0,178	14	0,200
DELTA RNT	SVC	0,167	14	0,200
	CVC	0,104	14	0,200

SVC = Sem vasoconstritor

CVC = Com Vasoconstritor

Observou-se, na Tabela 4, que todas as variáveis, antes e após a aplicação do vasoconstritor, apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal foi aceite, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ . Desta forma a comparação dos valores do incremento médio da resistência nasal total, sem vasoconstritor (SVC) e com vasoconstritor (CVC), foi feita através do teste paramétrico t de Student para amostras dependentes ou emparelhadas.

Tabela 5 - Média, Tamanho da Amostra, Desvio Padrão, Intervalo de Confiança (95%), Estatística t de Student para amostras dependentes e Valor p

Variavel	Vasoconstritor	n	Média	D. P.	L.I.	L.S.	t	Valor p
DELTAPND	SVC	14	-3,86	49,22	-32,27	24,56	-0,863	0,404
DELTAPND	CVC	14	5,26	36,32	-15,70	26,23		
DELTAPNE	SVC	14	7,00	40,35	-16,30	30,29	1,596	0,135
DELTAPNE	CVC	14	-8,22	23,62	-21,85	5,41		
DELTA FND	SVC	14	1,95	29,05	-14,82	18,72	-0,468	0,648
DELTA FND	CVC	14	6,26	20,07	-5,33	17,84		
DELTA FNE	SVC	14	-5,59	33,08	-24,69	13,50	0,149	0,884
DELTA FNE	CVC	14	-7,10	19,24	-18,20	4,01		
DELTARND	SVC	14	2,63	68,18	-36,74	41,99	0,098	0,923
DELTARND	CVC	14	1,00	37,24	-20,50	22,50		
DELTARNE	SVC	14	30,09	75,03	-13,22	73,41	1,360	0,197
DELTARNE	CVC	14	0,61	24,80	-13,70	14,93		
DELTARNT	SVC	14	-0,23	35,47	-20,70	20,25	0,051	0,960
DELTARNT	CVC	14	-0,65	25,06	-15,12	13,82		

SVC = Sem vasoconstritor

CVC = Com vasoconstritor

Observou-se, na Tabela 5, que os valores calculados da estatística t de Student para amostras dependentes apresentaram valor de  $p > 0,05$ , podendo afirmar-se que para essas medidas, o incremento médio obtido após o tratamento com o aparelho de bionator sem vasoconstritor (SVC) e com vasoconstritor (CVC) não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

## 5 Discussão

A presente investigação teve como objetivo avaliar se ocorreram mudanças nos valores da resistência nasal total em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters.

Entretanto, prévio à análise do objetivo estabelecido nesta pesquisa, procurou-se verificar a precisão e reprodutibilidade do pesquisador na obtenção dos dados coletados neste trabalho (erro do método) e a homogeneidade da amostra utilizada em relação ao gênero e idade dos pacientes ao início do tratamento.

Com relação ao estudo do erro do método, para se averiguar se o pesquisador estava calibrado, ou seja, se ele foi capaz de reproduzir as medidas e, conseqüentemente, validar os resultados obtidos, foram realizados para cada paciente da amostra, 80 medições das 8 variáveis que originariam a resistência nasal total antes do tratamento e 80 medições das 8 variáveis que originariam a resistência nasal total após o tratamento, totalizando 160 medições para a primeira digitação. Após um intervalo de uma semana, realizou-se esta mesma seqüência de medições para a segunda digitação. Desta forma, os dados obtidos nesta segunda digitação foram comparados com os da primeira digitação por meio de análise

estatística específica. Esta análise do erro do método demonstrou que as medições obtidas na segunda digitação (Y) foram estatisticamente iguais às obtidas na primeira digitação (X), o que equivale a afirmar que o pesquisador demonstrou estar calibrado (página 127). Demonstrou também que o pesquisador não cometeu nem erro sistemático nem erro aleatório nas medições de cada variável. Desta maneira, podemos afirmar que os dados obtidos neste trabalho apresentaram validação estatística.

Com relação às diferentes variáveis analisadas, se ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os gêneros antes do tratamento com o aparelho de bionator, verificou-se que apesar da amostra ser composta por 10 meninas e por 4 meninos, foi constatado, pela estatística Z de Mann-Whitney (Tabela 5, página 134) que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre os gêneros, tanto para a resistência nasal direita e esquerda, como para a resistência nasal total.

Com relação à ocorrência de diferença estatisticamente significativa nos valores das diferentes variáveis analisadas com relação à idade antes do tratamento com o aparelho de bionator, verificou-se que mesmo a amostra variando de 8 anos e 9 meses a 11 anos e 9 meses de idade, constatou-se por meio da estatística F de Snedecor (Tabela 7, página 138) que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre as idades dos pacientes.

Outra preocupação, diz respeito à necessidade de ter um grupo controle. Entretanto, sabe-se que uma das grandes dificuldades metodológicas em pesquisas clínicas na área de Ortodontia é a composição de um grupo controle, com características semelhantes ao grupo experimental. Contudo é indispensável o conhecimento do processo de crescimento craniofacial para que se possam observar as alterações que realmente ocorrem em função da realização do tratamento e comparar com aquelas que acontecessem independentemente do tipo de tratamento. Logo, a justificativa para não haver um grupo controle, é a mesma que a maioria das pesquisas clínicas arguem: a ética. Ou seja, não seria apropriado prorrogar o tratamento de indivíduos portadores de má oclusão, que necessitassem de tratamento ortodôntico (BAUMRIND, 1993).

Entre os vários métodos utilizados para quantificar a resistência respiratória nasal, optou-se por utilizar a rinomanometria que, mesmo sendo um dos métodos mais antigos, é utilizada até os dias atuais (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; COTTLE, 1968; WATSON JR. et al., 1968; HERSHEY et al., 1976; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979; MCCAFFREY e KERN, 1979; VIG et al., 1981; CLEMENT, 1984; WARREN, 1984; HINTON et al., 1986; PRINCIPATO et al., 1986; BERKINSHAW et al., 1987; HINTON et al., 1987; TRASK et al., 1987;

MOREIRA, 1989; PARKER et al., 1989; THUER et al., 1989; ZEDALIS et al., 1989; WOODSIDE et al., 1991; HIYANA et al., 2002).

Outro cuidado ao realizar o exame de rinomanometria era com a temperatura ambiente e o bem estar do paciente, pois sabe-se, por estudos anteriores, que a resistência nasal varia conforme a condição climática (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; WATSON JR. et al., 1968). Por isso, o procedimento era explicado ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira, respirar tranquilamente pelo nariz, e só após um período de repouso de 30 minutos era realizado o exame (WATSON et al., 1968; CLEMENT, 1984), na tentativa de eliminar possíveis variações na resistência nasal.

Um dos primeiros achados observados foi em relação à diminuição da resistência nasal total após a aplicação da solução vasoconstritora tópica em torno de 15% (Tabela 3, página 162), confirmando o que já diziam (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; BERKINSHAW, et al., 1987), que existia uma diferença significativa da resistência respiratória nasal após o uso do vasoconstritor.

Para Cottle (1968), um traçado padrão caracterizado por ritmo, amplitude e frequência regulares, observados em indivíduos normais sem queixa de obstrução nasal, a relação de fluxo sob pressão (V/P) seria de 20/20 ou 24/18.

Desta forma, como o estudo não se preocupou com a condutância nasal (V/P), e sim com a resistência nasal (P/V), a relação de pressão sob fluxo seria de 20/20 ou 18/24. Logo, indivíduos normais sem queixa de obstrução nasal teriam uma resistência nasal unilateral variando de 0,75 mm/H<sub>2</sub>O//min. a 1,00 mm/H<sub>2</sub>O//min e uma resistência nasal total variando de 0,37 mm/H<sub>2</sub>O//min. a 0,50 mm/H<sub>2</sub>O//min. Entretanto, discutir estes resultados se torna uma tarefa difícil, pois a unidade de medida do aparelho rinomanômetro RM – 302 da marca Berger utilizado neste trabalho e nos de alguns outros (MOREIRA, 1989; RIBAK, 1990; RIZZATTO, 1998; PAIVA, 1999; JORGE, 2000) difere da unidade de medida da maioria dos outros aparelhos utilizados em trabalhos existentes na literatura.

Para Watson Jr. et al. (1968), a maioria dos pacientes com resistência respiratória nasal acima de 4,5 cmH<sub>2</sub>O//seg., são respiradores bucais, embora para Vig et al. (1981) a resistência respiratória nasal de 4,5 cmH<sub>2</sub>O//seg., seja um valor crítico para diferenciar o respirador nasal do respirador bucal. McCaffrey e Kern (1979), relatam que o sintoma de obstrução nasal ocorre quando o valor da resistência nasal total é superior a 3 cmH<sub>2</sub>O//seg. Warren et al. (1984), descrevem que quando a resistência nasal total é elevada, em torno de 4,5 cmH<sub>2</sub>O//seg, a grande maioria dos indivíduos são considerados respiradores bucais. Já os valores obtidos por meio da rinomanometria posterior ativa dos respiradores nasais e dos

pacientes com obstrução nasal são diferentes - em média 1,86 cm H<sub>2</sub>O//seg. e 3,05 cmH<sub>2</sub>O//seg., respectivamente (HINTON et al., 1986).

Outro método utilizado para quantificar o padrão respiratório é por meio da medida da área de secção transversal nasal; contudo o limite de mudança de respiração nasal para bucal é muito próximo, de aproximadamente 0,40 a 0,45cm<sup>2</sup> (WARREN et al., 1988). Cerca de 97% dos indivíduos com área de secção transversal nasal menor que 0,4cm<sup>2</sup> apresentam algum tipo de respiração bucal (WARREN et al., 1988), ou seja, uma área de secção transversal nasal igual ou menor que 0,4cm<sup>2</sup> proporciona uma resistência respiratória nasal de 0,5 a 4,7cmH<sub>2</sub>O//seg. (HINTON et al., 1987). Desta forma, a resistência respiratória muito elevada obriga o indivíduo a abrir a boca aproximadamente de 0,4 a 0,6cm<sup>2</sup> para reduzi-la e atingir valores normais compatíveis com a respiração, de 1,9 a 2,2 cmH<sub>2</sub>O//seg (WARREN et al., 1984).

Na amostra foram observadas grandes variações nos valores da resistência nasal unilateral (Quadro 1A, página 317, Anexo 4), confirmando as observações de Linder-Aronson e Backstron (1960) e Linder-Aronson (1963), que a resistência nasal varia conforme as condições climáticas, fisiológicas e anatômicas. Ou seja, as grandes variações anatômicas e fisiológicas da nossa amostra, e os grandes valores da resistência nasal unilateral, interferiram nos valores da resistência nasal total.

Também constatou-se que 8 pacientes (57,14%) apresentavam valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade (de 0,37 a 0,50 cmH<sub>2</sub>O//min.) após o tratamento com o aparelho de bionator, conforme (Quadro 1A, página 317, Anexo 4). Contudo, apesar de encontrarem-se, em todos os pacientes da amostra, fatores obstrutivos na via aérea superior, que comprometiam a respiração nasal, (Tabelas 2 e 3, páginas 280 e 281 do capítulo 4), 06 pacientes (42,86%) tinham valores normais de resistência nasal total, confirmando as observações de McCaffrey e Kern (1979), que relataram que apesar de encontrarem pacientes com narizes rinoscopicamente anormais, os valores de resistência respiratória nasal eram normais.

Outro achado observado nos resultados, que não se pode deixar de salientar, é que, apesar da resistência nasal unilateral e total não apresentar diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) constatada pela estatística de t de Student ou de Wilcoxon (Tabela 3, página 162), verificou-se que ocorreu uma redução na resistência nasal unilateral e total após o tratamento com o bionator de Balters em torno de 5%. Acredita-se que esta diminuição na resistência nasal total não foi maior após o tratamento com o bionator, em virtude de todos os pacientes da amostra apresentarem algum tipo de obstrução na bucofaringe, cavidades nasais e/ou nasofaringe (Tabelas 2 e 3, páginas 280 e 281 do capítulo 4). Desta forma, confirmando os relatos descritos na literatura, que as obstruções da via aérea superior mais

comumente encontradas, e que podem ocasionar um aumento da resistência nasal, são: hipertrofia da tonsila faríngea; hipertrofia das tonsilas palatinas; hipertrofia dos cornetos; desvio do septo nasal e rinite alérgica (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; WATSON JR. et al., 1968; TRASK et al., 1987; SMITH e GONZALEZ, 1989; CEYLAN e OKTAY, 1995; OLIVEIRA et al., 2001; RAHBAR, 2004).

Logo, pode-se concluir que o exame de rinomanometria anterior ativa seja um método de diagnóstico importante para avaliar a diminuição da função naso-respiratória e determinar o padrão respiratório. Entretanto, tem-se consciência de que, quantificar precisamente a resistência respiratória nasal, se torna uma tarefa um tanto difícil, em virtude da constante alternância do ciclo respiratório nasal (ZEDALIS et al., 1989; SHANKAR et al., 1997; LANG et al., 2003), durante todo o dia.

## 6 Conclusão

A partir da amostra estudada, e baseando-se na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir deste trabalho que:

a) houve uma diminuição em torno de 15% da resistência nasal total após a aplicação da solução vasoconstritora tópica;

b) houve uma diminuição em torno de 5% da resistência nasal unilateral e total, após o tratamento com o bionator de Balters;

c) 8 pacientes (57,14%) apresentaram valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade, após o tratamento com o bionator de Balters;

d) não houve uma diferença estatisticamente significativa da resistência nasal unilateral e total, após o tratamento com o bionator de Balters.

## Referências\*

BAUMRIND, S. The role of clinical research in orthodontics. **Angle Orthod.**, Appleton, v.63, n.3, p.235-240, Sept. 1993.

BEHLFELT, K.; LINDER-ARONSON, S.; NEANDER, P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. **Eur. J. Orthod.**, London, v.12, n.4, p.458-467, Nov. 1990.

BERKINSHAW, E.R.; SPALDING, P.M.; VIG, P.S. The effect of methodology on the determination of nasal resistance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.4, p.329-335, Oct. 1987.

BRESOLIN, D.; SHAPIRO, P.A.; SHAPIRO, G.G.; CHAPKO, M.K.; DASSEL, S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.83, n.4, p.334-340, Apr. 1983.

CEYLAN, I.; OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.108, n.1, p.69-75, July 1995.

CLEMENT, P.A.R. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.22, n.3, p.151-155, Sept. 1984.

COTTLE, M.H. Rhino-sphygmo-manometry an aid in physical diagnosis. **Int. Rhinol.**, Chicago, v.6, n.1/2, p.7-26, Aug. 1968.

---

\* Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

ENGLAND, S.J.; BARTLETT, D. Changes in respiratory movements of human vocal cords during hyperpnea. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v.52, n.3, p.780-785, Mar. 1982.

GAUTIER, H.; REMMERS, J.E.; BARTLETT, D. Control of the duration of expiration. **Respir. Physiol.**, Amsterdam, v.18, n.2, p.205-221, July 1973.

HAIRFIELD, W.M.; WARREN, D.W.; HINTON, V.A. Inspiratory and expiratory effects of nasal breathing. **Cleft Palate J.**, Baltimore, v.24, n.3, p.183-189, July 1987.

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

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

HERSHEY, H.G.; STEWART, B.L.; WARREN D.W. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.69, n.3, p.274-284, Mar. 1976.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M. Upper airway pressures during breathing: a comparison of normal and nasally incompetent subjects with modeling studies. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.89, n.6, p.492-498, June 1986.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D. The relationship between nasal cross-sectional area and nasal air volume in

normal and nasally impaired adults. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.92, n.4, p.294-298, Oct. 1987.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T. Effects of mandibular position and body posture on nasal patency in normal subjects. **Angle Orthod.**, Appleton, v.72, n.6, p. 547-553, Dec. 2002.

HOLMBERG, H.; LINDER-ARONSON, S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.5, p.479-490, Nov. 1979.

JACKSON, R.T. Nasal-cardiopulmonary reflexes: a role of the larynx. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v.85, n.1, p.65-70, Jan./Feb. 1976.

JORGE, E.P. **Estudo das características funcionais, morfológicas e craniofaciais de pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, com predomínio da respiração bucal.** 2000. 202f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

KERN, E.B. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.19, n.4, p.231-236, Dec. 1981.

LANG, C.; GRUTZENMACHER, S.; MLYNSKI, B.; PLONTKE, S.; MLYNSKI, G. Investigating the nasal cycle using endoscopy, rhinoresistometry and acoustic rhinometry. **Laryngoscope**, St. Louis, v.113, n.2, p.284-289, Feb. 2003.

LINDER-ARONSON, S. Dimensions of face and palate in nose breathers and in habitual mouth breathers. **Odontol. Revy**, Lund, v.14, n.2, p.187-200, Feb. 1963.

LINDER-ARONSON, S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **Br. J. Orthod.**, London, v.6, n.2, p.59-71, Apr. 1979.

LINDER-ARONSON, S.; BACKSTRÖM, A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. **Odontol Revy**, Lund, v.11, n.2, p.343-376, 1960.

McCAFFREY, T.V.; KERN, E.B. Clinical evaluation of nasal obstruction. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.105, n.9, p.542-545, Sept. 1979.

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

MASSLER, M.; ZWEMER, J.D. Mouth breathing: II. Diagnosis and treatment. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.46, n.6, p.658-671, June 1953.

MELSEN, B.; ATTINA, L.; SANTUARI, M.; ATTINA, A. Relationships between swallowing pattern, mode of respiration, and development of malocclusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v.57, n.2, p.113-120, Apr. 1987.

MILLER, M.J.; MARTIN, R.J.; CARLO, W.A.; FANAROFF, A.A. Oral breathing in response to nasal trauma in term infants. **J. Pediatr.**, St. Louis, v.111, n.6, p.899-901, Dec. 1987.

MOREIRA, C.A. **Da avaliação rinomanométrica pré e pós-operatória em crianças portadoras de hipertrofia de vegetações adenóides.** 1989. 61f. Tese (Mestrado em Otorrinolaringologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1989.

MOSS, M.L.; SALENTIJN, L. The primary role of functional matrices in facial growth. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.55, n.6, p.566-577, June 1969.

OLIVEIRA, R.C.; ANSELMO-LIMA, W.T.; SOUZA, B.B. The importance of nasal fiberoptic examination to diagnostic adenoid hyperplasia in children with normal paranasal sinuses x-ray. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.67,n.4, p.499-505, jul./ago. 2001.

OULIS, C.J.; VADIAKAS, G.P.; EKNOMIDES, J.; DRATSA, J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.18, n.3, p.197-201, Spring 1994.

PAIVA, J.B. **Estudo rinomanométrico e nasofibroendoscópico da cavidade nasal de pacientes submetidos à expansão rápida da maxila.** 1999. 129f. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PARKER, A.J.; MAW, A.R.; POWELL, J.E. Rhinomanometry in the selection for adenoidectomy and its relation to pre-operative radiology. **Int. J. Pediatr. Otorhnlaryngol.**, Amsterdam, v.17, p.155-161, 1989.

PRINCIPATO, J.J.; KERRIGAN, J.P.; WOLF, P. Pediatric nasal resistance and lower anterior vertical face height. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.95, n.2, p.226-229, Sept. 1986.

RAHBAR, R. Adenotonsillar hypertrophy: The presentation and management of upper airway obstruction. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v.10, p.244-246, 2004.

RIBAK, M.M. **Estudo rinomanométrico do fluxo, pressão e condutância em indivíduos portadores de desvio do septo nasal.** 1990. 55f. Dissertação (Mestrado em Otorrinolaringologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1990.

RIZZATO, S.M.D. **Avaliação do efeito da expansão rápida da maxila na resistência nasal por rinomanometria anterior ativa em crianças.** 1998. 106f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

SANTOS-PINTO, A.; PAULIN, R. F.; MELO, A. C. M.; MARTINS, L. P. A influência da redução do espaço nasofaríngeo na morfologia facial de pré-adolescentes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.9, n.3, p.19-26, maio/jun. 2004.

SCHULHOF, R.J. Consideration of airway in orthodontics. **J. Clin. Orthod.**, Hempstead, v.12, n.6, p.440-444, June 1978.

SHANKAR, L.; EVANS, K.; HAWKE, M.; STAMMBERGER, H. **Atlas de imagem dos seios paranasais.** Rio de Janeiro: Revinter, 1997. p.1-23.

SMITH, R.M.; GONZALEZ, C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. **Pediatr. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.36, n.6, p.1423-1434, Dec. 1989.

THÜER, U.; KUSTER, R.; INGERVALL, B. A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. **Eur. J. Orthod.**, London, v.11, n.2, p.161-168, May 1989.

TRASK, G.M.; SHAPIRO, G.G.; SHAPIRO, P.A. The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development: a comparison of sibling pairs. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.4, p.286-293, Oct. 1987.

UNG, N.; KOENIG, J.; SHAPIRO, P.A.; SHAPIRO, G.; TRASK, G. A quantitative assessment of respiratory patterns and their effects on

dentofacial development. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.98, n.6, p.523-532, Dec. 1990.

VARGERVIK, K.; MILLER, A.J.; CHIERICI, G.; HARVOLD, E.P.; TOMER, B.S. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered modes of respiration. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.85, n.2, p.115-124, Feb. 1984.

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

WARREN, D.W. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.4, p.306-314, Oct. 1984.

WARREN, D.W.; LEHMAN, M.D.; HINTON, V.A. Analysis of simulated upper airway breathing. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.3, p.197-206, Sept. 1984.

WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D.L.; HINTON, V.A. The relationship between nasal airway cross-sectional area and nasal resistance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.5, p.390-395, Nov. 1987.

WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D.; MORR, K.E.; SMITH, L.R. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.93, n.4, p.289-293, Apr. 1988.

WATSON Jr., R.M.; WARREN, D.W.; FISCHER, N.D. Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic patients. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.54, n.5, p.367-379, May 1968.

WOODSIDE, D.G.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; McWILLIAM, J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.100, n.1, p.1-18, July 1991.

ZEDALIS, D.; DOLEN, W.K.; GLOVER, G.C.; WIENER, M.B.; SELNER, J.C.; WEBER, R.W. Evaluation of nasal patency by fiberoptic rhinoscopy. **J. Allergy Clin. Immunol.**, St. Louis, v.83, n.5, p.973-978, May 1989.

## **Capítulo 2**

***Avaliação do espaço aéreo livre  
bucofaringeano e nasofaringeano em  
pacientes com má oclusão de Classe II  
divisão 1ª de Angle, submetidos ao  
tratamento ortopédico com bionator de  
Balters***

**Avaliação do espaço aéreo livre bucofaringeano e nasofaringeano em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters**

**RESUMO**

O propósito deste trabalho foi avaliar, neste grupo de pacientes, se ocorreram mudanças na porcentagem do espaço aéreo livre bucofaringeano e nasofaringeano após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters. A amostra foi composta por 13 pré-adolescentes, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista e com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle. A bucofaringe e a nasofaringe foram avaliadas, por meio da nasofibroscopia, na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). Para calcular o espaço aéreo total e livre bucofaringeano e nasofaringeano foi utilizado o programa UTHSCSA desenvolvido pelo “Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center”. As médias e o desvio padrão de cada variável estudada foram obtidas utilizando o teste t de Student ou de Wilcoxon, no qual se observou que os espaços livres da bucofaringe e da nasofaringe apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) após o tratamento. Desta maneira, após o tratamento com o bionator de Balters, verificou-se que: 1) foram diagnosticados, por

meio do exame de nasofibroscopia, os fatores etiológicos que ocasionaram a obstrução e a diminuição da função naso-respiratória de todos os pacientes e 2) houve um aumento estatisticamente significativo, em torno de 12%, nos espaços aéreos da bucofaringe e da nasofaringe.

Palavras-chave: Espaço aéreo; bucofaringe; nasofaringe; nasofibroscopia.

**Free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace evaluation  
in patients with Angle Class II Division 1 malocclusion, submitted to the  
orthopedic treatment with Balters' Bionator**

**ABSTRACT**

The aim of this work was to evaluate if there were percentual changes in the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace after orthopedic treatment with Balters' Bionator in this group of patients. The sample was composed of 13 preadolescents, between 8 and 12 years old with mixed denture and Angle Class II Division 1 malocclusion. The buccopharynx and nasopharynx were measured by nasofibroscopy at the Orthodontics Department of the Infant Clinic Department of Araraquara School of Dentistry (UNESP). In order to calculate the total and the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace, it was analysed the nasofibroscopy image using the software Image Tools, developed by the Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center. The averages and standard deviation of each variable studied were obtained using the Student-t test or the Wilcoxon test, where it was observed that the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace presented a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) after treatment. Being so, it was verified that after treatment with Balters' bionator: 1) the etiologic

factors that were responsible for the obstruction and the reduction of the nasorespiratory function in all the patients were diagnosed by the nasofibroscopy and 2) there was a statistically significant increase, around 12%, in all the buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace.

Keywords: Nasopharyngeal airspace; buccopharyngeal; nasopharyngeal; nasofibroscopy.

## 1 Introdução

A respiração nasal é a única respiração considerada fisiológica no ser humano. Quando, por algum motivo, o homem apresenta alguma dificuldade em respirar pelo nariz, ele complementa ou substitui a respiração nasal pela respiração bucal.

Contudo, a respiração bucal, podendo ser ocasionado por diversos fatores etiológicos, é um importante e comum problema clínico, sendo estimado que grande parte das crianças sofrem de algum grau de insuficiência respiratória (MASSLER e ZWEMER, 1953; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979). Logo, antes de realizar qualquer tentativa de tratamento, é importante determinar se a causa da obstrução nasal é realmente obstrutiva ou apenas habitual. Para isto, é necessária a realização de uma minuciosa anamnese, exame clínico, testes funcionais, exames complementares e o acompanhamento de uma equipe multidisciplinar, no qual estejam envolvidos o Pediatra, o Otorrinolaringologista e o Ortodontista (MASSLER e ZWEMER, 1953; RUBIN, 1980; SMITH e GONZALEZ, 1989; RAHBAR, 2004; SOUSA et al., 2005), pois só assim se conseguirá definir com precisão o diagnóstico deste paciente e tratá-lo de maneira correta, evitando procedimentos incorretos que possam comprometer seu tratamento.

Durante os 06 primeiros meses de vida, a maior causa das obstruções nasais origina-se da ingestão de proteínas estranhas ao organismo, como o leite da vaca, causando a rinite alérgica (RUBIN, 1980; SAADIA, 1981). Na infância e na adolescência a respiração bucal, devido a uma variedade de fatores etiológicos, como hipertrofia das tonsilas palatinas, hipertrofia da tonsila faríngea, hipertrofia das conchas nasais, desvio do septo nasal, alergia crônica, sinusites, traumas nasais, pólipos nasais e corpos estranhos, pode provocar face longa e estreita, atresia da maxila, retrognatismo mandibular, aumento da altura facial anterior, aumento do ângulo do plano mandibular, palato profundo, sobressaliência e grande incidência de mordida cruzada posterior (STEELE et al., 1968; WHITE, 1979; JOSEPH, 1982; O'RYAN et al., 1982; BRESOLIN et al., 1983; KLEIN, 1986; SHAPIRO, 1988; BEHLFELT et al., 1990; FIELDS et al., 1991; OULIS et al., 1994; CEYLAN e OKTAY, 1995; SANTOS PINTO et al., 2004; SOUSA et al., 2005).

Entretanto, a nasofibroscopia tem revolucionado o método de diagnóstico nos dias atuais, pois com a utilização de telescópios flexíveis ou rígidos, de diâmetro pequeno e compacto, conectados a uma microcâmera e a uma fonte de luz por cabos de fibras ópticas, possibilita a filmagem e a gravação em fitas de vídeo-cassete de imagens obtidas da região da bucofaringe e nasofaringe, permitindo uma visualização direta das tonsilas palatinas, cavidades nasais, tonsila faríngea, com excelente qualidade de

imagem, possibilitando, desta forma, uma maior exatidão no diagnóstico. Logo, este exame de extrema importância tem-se demonstrado superior à radiografia lateral do cavum faríngeo na avaliação do tamanho e formato da tonsila faríngea (CHAMI, 1998). Enquanto a telerradiografia em norma-lateral e a radiografia do cavum faríngeo conseguem avaliar as estruturas adjacentes à bucofaringe e à nasofaringe somente no aspecto bidimensional, não proporcionando uma indicação verdadeira da obstrução nasal (WARREN, 1984), a nasofibrosopia, além de avaliar a região da nasofaringe tridimensionalmente, consegue mostrar uma grande variedade de fatores etiológicos que causam a obstrução da via aérea superior (COHEN et al., 1992; WANG et al., 1992; WORMALD e PRESCOTT, 1992; CHAMI, 1998; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; IANNI FILHO et al., 2001; KUBBA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005).

Desta forma, o propósito desta pesquisa é avaliar neste grupo de indivíduos, se ocorreram mudanças na porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe após o tratamento ortopédico com bionator de Balters.

## **2 Proposição**

Planejamos neste trabalho, analisar, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª Angle submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters, o seguinte aspecto:

- 1 – A porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator.

### **3 Material e método**

#### **3.1 Casuística**

A amostra para a realização do presente trabalho, inicialmente, constou de 16 pacientes, brasileiras (os), leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista, com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, residentes na cidade de Araraquara, que não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Entretanto, durante o tratamento foram excluídos 3 pacientes da amostra: dois por não comparecerem ao exame de nasofibroscopia, logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e o terceiro, por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento.

O critério para seleção dos pacientes foi a presença de má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle; faixa etária de 8 anos a 12 anos; padrão braquifacial ou mesofacial; overjet  $\geq$  5mm e retrusão mandibular observados durante o exame clínico.

Antes de serem iniciados os exames a que os pacientes seriam submetidos, os pais foram chamados para tomar ciência do objetivo desta pesquisa, e para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Anamnese e exame clínico da amostra**

Para os pacientes selecionados foram preenchidas uma ficha clínica de anamnese conforme modelo do setor de Rinologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), e uma ficha clínica do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ambas com algumas modificações (Anexo 3).

### **3.2.2 Exame de Nasofibroscopia**

#### **3.2.2.1 Tipo de aparelho**

Os aparelhos utilizados para a realização da nasofibroscopia em todos os pacientes foram: 1) uma fonte de luz, marca Karl Storz Endoskope, modelo Xenon Nova n ° 20131520; 2) uma microcâmera, marca Watec, modelo Wat 202 B color câmera; 3) dois tipos de telescópios com direção visual de zero grau (0°): a) um de marca Machida, modelo EN 6500, de 3 mm de diâmetro, quando não havia obstrução ou quando a obstrução das cavidades nasais era suave ou moderada e b) outro de marca Karl Storz, modelo 7208 A, de 2 mm de diâmetro, quando a obstrução das cavidades nasais era severa; 4) uma televisão, marca Toshiba, modelo CM 1300 K; 5)

um vídeo-cassete, marca Toshiba, modelo M 447; 6) fitas de vídeo, marca Sony, modelo T-120 EDC.



FIGURA 1 – Equipamentos para a realização do exame de nasofibroscopia.

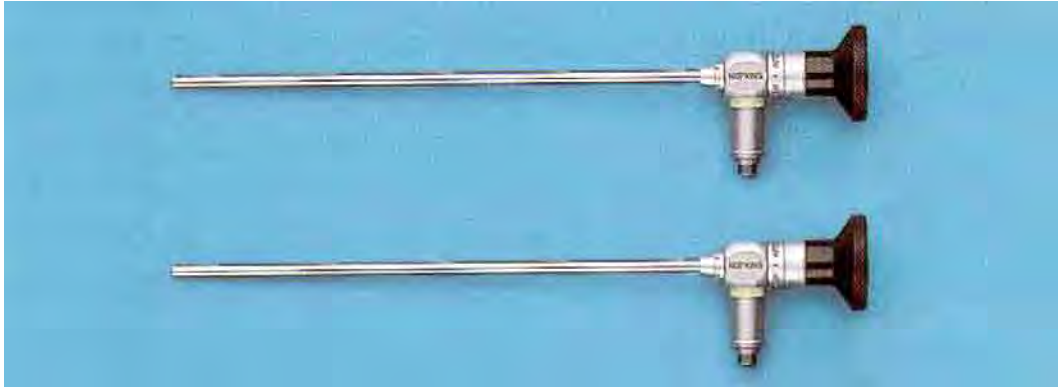


FIGURA 2 – Telescópios com direção visual de 0°.



FIGURA 3 – Fonte de luz Karl Storz (Xenon Nova) E Microcâmara colorida Waterc.

### 3.2.2.2 Realização do exame

Os exames foram realizados por um Otorrinolaringologista, na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Antes de iniciar o exame, era verificado se o paciente estava resfriado, pois se estivesse, acarretaria no adiamento do exame para outra data quando o paciente apresentasse condições normais de saúde.

O procedimento era explicado detalhadamente ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira à frente da televisão.

O exame era iniciado sempre pela cavidade bucal, onde o Otorrinolaringologista, por meio do telescópio, observava a forma da arcada, a forma do palato, se existia sobremordida ou sobressaliência, o tamanho da úvula, a presença ou não das tonsilas palatinas. E caso estas estivessem presentes, se eram de tamanho normal ou se eram hipertróficas. Caso não estivessem dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era leve, moderada ou severa. Após examinar a cavidade bucal, iniciava-se o exame das cavidades nasais.

O exame das cavidades nasais era iniciado pela narina direita; o médico, por meio do telescópio, observava a morfologia nasal, se a válvula nasal estava aberta ou fechada, se o septo nasal encontrava-se dentro da normalidade ou se havia a presença de desvio septal, se as conchas nasais inferior e média estavam normais ou hipertrofiadas e, por último, observava-se à presença ou não da tonsila faríngea. Caso estivesse presente, se seu tamanho estava normal ou alterado. Caso não estivesse dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era suave, moderada ou severa. Em seguida era realizado o exame da cavidade nasal esquerda, da mesma forma descrita anteriormente.

Quando algum motivo, como hipertrofia das conchas nasais, desvio do septo ou esporão, não permitia que o telescópio de 3 mm de diâmetro realizasse o exame completamente, o telescópio era substituído por um de 2 mm de diâmetro para finalizá-lo.

Todos os exames foram gravados em fita de vídeo Sony modelo T – 120EDC.

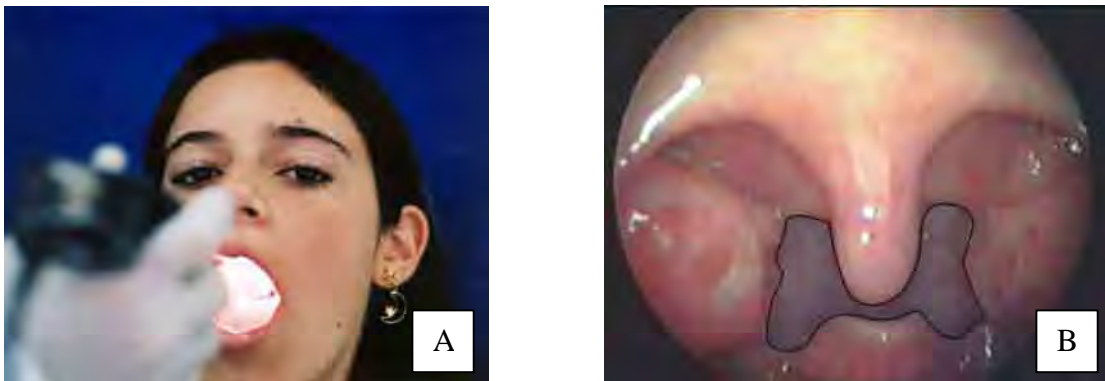


FIGURA 4 – A) Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade bucal. B) Exame realizado com um telescópio de 0°, mostrando o espaço livre da bucofaringe.



FIGURA 5 – Realização do exame de nasofibroscopia. A) Exame da cavidade nasal direita e B) Exame da cavidade nasal esquerda.

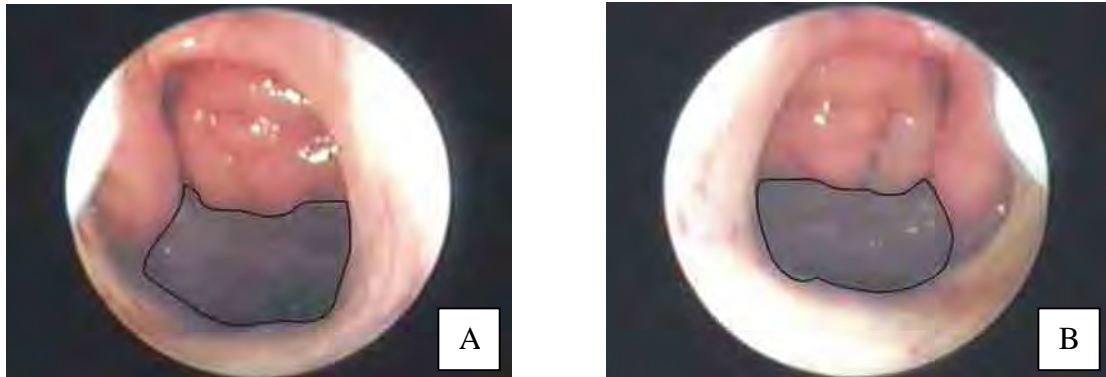


FIGURA 6 – A) Vista da cavidade nasal direita do espaço livre da nasofaringe e B) Vista da cavidade nasal esquerda do espaço livre da nasofaringe.

### 3.2.2.3 Método para o cálculo da porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe

Para realizar o cálculo da porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe antes e após o tratamento com o aparelho de bionator de Balters, primeiramente foi realizado o exame de nasofibroscopia, cujas imagens foram gravadas em fita de vídeo Sony modelo T – 120 EDC. Para converter estes vídeos em DVD utilizou-se o programa Xilisoft Vídeo Converter, versão 2.1.46 build – 520B, sendo sua especificação vídeo codec: mpeg2 vídeo e resolução de vídeo: 640 X 480 pixels. Desta forma, foram analisadas as imagens da bucofaringe e da nasofaringe no programa Windows Movie Maker que faz parte do Windows XP Profissional – SP2. Durante a análise do exame de nasofibroscopia,

congelou-se as três melhores imagens tanto da bucofaringe, como da nasofaringe, em um intervalo de 3 segundos e foram salvas em um arquivo, para posteriormente, por meio do programa UTHSCSA desenvolvido no “Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center”, calcular a porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Para delimitar a área total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe de forma precisa, utilizou-se um mouse óptico de 1000 dpi da marca Microsoft modelo notebook optical mouse 3000.

Desta forma, para a obtenção das variáveis do estudo foi considerado a média dos valores obtidos nas três imagens da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Após, obtida a área total bucofaringeana e a área ocupada pelas tonsilas palatinas, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas. Do mesmo modo, obtida a área total nasofaringeana vista pela cavidade nasal direita e esquerda e a área ocupada pela tonsila faringeana, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas.

Para melhor entendimento do significado de cada uma das variáveis estudadas, foi originada a Tabela 1.

Tabela 1 - Abreviações e descrição das variáveis presentes nesta pesquisa

Variável	Descrição
atot_b	Área total da bucofaringe
hiper_b	Hipertrofia das tonsilas palatinas
elivre_b	Espaço livre da bucofaringe
atot_nd	Área total da nasofaringe vista pela narina direita
hiper_nd	Hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita
elivre_nd	Espaço livre da nasofaringe vista pela narina direita
atot_ne	Área total da nasofaringe vista pela narina esquerda
hiper_ne	Hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda
elivre_ne	Espaço livre da nasofaringe vista pela narina esquerda
phiper_b	Porcentagem da hipertrofia das tonsilas palatinas
pelivre_b	Porcentagem do espaço livre da bucofaringe
phiper_nd	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita
pelivre_nd	Porcentagem do espaço livre da nasofaringe vista pela narina direita
phiper_ne	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda
pelivre_ne	Porcentagem do espaço livre da nasofaringe vista pela narina esquerda
phiper_bv	Porcentagem da hipertrofia das tonsilas palatinas (visual Otorrino)
phiper_ndv	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita (visual Otorrino)
phiper_nev	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda (visual Otorrino)

OBS: O número 1 ao final da variável indica que foi mensurada ao início do tratamento e o 2 após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters.

## 4 Resultado

No sentido de avaliar diferenças entre os valores da porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator, originaram-se os dados das Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Variável	Estatística	G.L.	Valor p
atot_bt1	0,150	13	0,200
atot_bt2	0,123	13	0,200
elivre_bt1	0,249	13	0,027
elivre_bt2	0,254	13	0,021
hiper_bt1	0,219	13	0,087
hiper_bt2	0,212	13	0,115
atot_ndt1	0,266	13	0,013
atot_ndt2	0,192	13	0,200
elivre_ndt1	0,137	13	0,200
elivre_ndt2	0,143	13	0,200
hiper_ndt1	0,109	13	0,200
hiper_ndt2	0,139	13	0,200
atot_net1	0,208	13	0,129
atot_net2	0,213	13	0,111
elivre_net1	0,094	13	0,200
elivre_net2	0,089	13	0,200
hiper_net1	0,125	13	0,200
hiper_net2	0,111	13	0,200
pelivre_bt1	0,249	13	0,027
pelivre_bt2	0,249	13	0,027
phiper_bt1	0,249	13	0,027
phiper_bt2	0,249	13	0,027
pelivre_ndt1	0,116	13	0,200
pelivre_ndt2	0,116	13	0,200
phiper_ndt1	0,116	13	0,200
phiper_ndt2	0,116	13	0,200
pelivre_net1	0,104	13	0,200
pelivre_net2	0,104	13	0,200
phiper_net1	0,104	13	0,200
phiper_net2	0,104	13	0,200
phiper_bvt1	0,281	13	0,006
phiper_bvt2	0,267	13	0,012
phiper_ndvt1	0,180	13	0,200
phiper_ndvt2	0,163	13	0,200
phiper_nevt1	0,165	13	0,200
phiper_nevt2	0,165	13	0,200

Observou-se na Tabela 2 que as variáveis `elivre_bt1`, `elivre_bt2`, `atot_ndt1`, `pelivre_bt1`, `pelivre_bt2`, `phiper_bt1`, `phiper_bt2`, `phiper-bvt1` e `phiper_bvt2` não apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal não foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente significantes, pois obteve-se  $p < 0,05$ . Desta forma a comparação dos valores médios antes e após o tratamento com o aparelho de bionator foi feita através do teste não paramétrico de Wilcoxon.

As demais variáveis apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ . Desta forma, a comparação dos valores médios antes e após o tratamento com o aparelho de bionator foi feita através do teste paramétrico t de Student para amostras emparelhadas.

Tabela 3 - Média ;Tamanho da Amostra; Desvio Padrão; Intervalo de Confiança (95%);  
Estatística t de Student para amostras emparelhadas e Valor p

Variável	n	Média	D. P.	L.I.	L.S.	t	Valor p <
atot_bt1	13	125451,72	2877,51	123712,71	127183,55	-18,784	0,001
atot_bt2	13	140466,74	3194,14	138536,38	142389,14		
elivre_bt1	13	42367,54	24858,38	27344,48	57328,54	-3,180 (1)	0,001
elivre_bt2	13	47960,87	29414,71	30184,21	65664,10		
hiper_bt1	13	83084,18	26497,44	67070,56	99031,66	-14,593	0,001
hiper_bt2	13	92505,87	28547,61	75253,24	109687,24		
atot_ndt1	13	67522,65	1883,83	66384,17	68656,44	-3,180 (1)	0,002
atot_ndt2	13	75252,97	2959,81	73464,23	77034,33		
elivre_ndt1	13	22423,73	9025,98	16968,92	27856,01	-6,980	0,001
elivre_ndt2	13	25085,78	10340,73	18836,41	31309,35		
hiper_ndt1	13	45098,92	8331,82	40063,62	50113,43	-21,151	0,001
hiper_ndt2	13	50167,19	8779,37	44861,42	55451,05		
atot_net1	13	67775,12	2168,41	66464,65	69080,17	-19,957	0,001
atot_net2	13	75632,31	3166,20	73718,83	77537,88		
elivre_net1	13	21328,65	9620,87	15514,32	27118,97	-6,252	0,001
elivre_net2	13	23914,68	11061,49	17229,71	30572,03		
hiper_net1	13	46446,46	8542,88	41283,61	51587,99	-23,049	0,001
hiper_net2	13	51717,63	9028,90	46261,05	57151,67		
pelivre_bt1	13	34,02	20,61	21,56	46,42	-0,524 (1)	0,600
pelivre_bt2	13	34,02	20,61	21,56	46,42		
phiper_bt1	13	65,98	20,61	53,53	78,39	-0,524 (1)	0,600
phiper_bt2	13	65,98	20,61	53,52	78,39		
pelivre_ndt1	13	33,07	13,06	25,18	40,92	0,942	0,365
pelivre_ndt2	13	33,05	13,06	25,16	40,92		
phiper_ndt1	13	66,93	13,06	59,04	74,79	-0,942	0,365
phiper_ndt2	13	66,95	13,06	59,05	74,81		
pelivre_net1	13	31,25	13,67	22,98	39,48	-0,618	0,548
pelivre_net2	13	31,25	13,67	22,99	39,48		
phiper_net1	13	68,75	13,67	60,49	76,98	0,618	0,548
phiper_net2	13	68,75	13,67	60,49	76,98		
phiper_bvt1	13	63,85	23,38	49,72	77,91	-0,144 (1)	0,885
phiper_bvt2	13	64,23	21,30	51,36	77,05		
phiper_ndvt1	13	66,54	15,19	57,36	75,68	0,000	1,000
phiper_ndvt2	13	66,54	12,81	58,80	74,25		
phiper_nevt1	13	68,08	15,48	58,72	77,40	-0,617	0,549
phiper_nevt2	13	68,85	12,61	61,23	76,43		

(1) - Teste não paramétrico de Wilcoxon

Observou-se, na Tabela 3, que os valores calculados da estatística t de Student para amostras dependentes para as variáveis *atot\_b*, *hiper\_b*, *elivre\_nd*, *hiper\_nd*, *atot\_ne*, *elivre\_ne* e *hiper\_ne*, ou do teste não paramétrico de Wilcoxon para as medidas *elivre\_b* e *atot\_nd*, apresentaram valor de  $p < 0,05$ , podendo-se afirmar que, para essas medidas, o valor médio após o tratamento com o aparelho bionator foi maior, ou seja, estas variáveis tiveram um aumento em porcentagem de: (11,97%) para *atot\_b*; (13,20%) para *elivre\_b*; (11,34%) para *hiper\_b*; (11,45%) para *atot\_nd*; (11,87%) para *elivre\_nd*; (11,24%) para *hiper\_nd*; (11,59%) para *atot\_ne*; (12,12%) para *elivre\_ne* e (11,35%) para *hiper\_ne*. Logo, todas as variáveis tiveram um aumento maior do que 10% após o tratamento com o aparelho de bionator.

As demais variáveis não apresentaram diferença estatisticamente significativa, uma vez que a hipótese de igualdade de médias não foi rejeitada, porque os valores observados da estatística de t de Student ou de Wilcoxon foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ .

## 5 Discussão

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar se ocorreram mudanças na porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters.

Prévio à análise do objetivo estabelecido nesta pesquisa, procurou-se verificar a precisão e reprodutibilidade do pesquisador na obtenção dos dados coletados neste trabalho (erro do método) e a homogeneidade da amostra utilizada em relação ao sexo e à idade dos pacientes ao início do tratamento.

Com relação ao estudo do erro do método, para se averiguar se o pesquisador estava calibrado, ou seja, se ele foi capaz de reproduzir as medidas e conseqüentemente, validar os resultados obtidos, foram realizados, para cada paciente da amostra, 18 medições das 6 variáveis que originariam o espaço total e o espaço livre da bucofaringe e nasofaringe antes do tratamento e 18 medições das 6 variáveis que originariam o espaço total e o espaço livre da bucofaringe e nasofaringe após o tratamento, totalizando 36 medições para a primeira digitação. Após um intervalo de uma semana, realizou-se esta mesma seqüência de medições para a segunda digitação. Desta forma, os dados obtidos nesta segunda digitação foram

comparados com os da primeira digitação por meio de análise estatística específica. Os resultados demonstraram que as medições obtidas na segunda digitação (Y) foram estatisticamente iguais às obtidas na primeira digitação (X) em 13 das variáveis estudadas, o que equivale a afirmar que o pesquisador demonstrou estar calibrado (Tabela 1, página 128). Porém, para as outras 5 variáveis estudadas observou-se a ocorrência de erro sistemático, porém sem afetar de forma significativa os valores das medidas realizadas na segunda digitação, já que o valor de ( $R^2$ ) para todas as medidas foi superior a 87,07%. Logo, os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) associados a cada uma das 18 medidas analisadas foram relevantes, uma vez que 15 medidas apresentaram o valor de ( $R^2$ ) superior a 99,50%, duas medidas apresentaram valor de ( $R^2$ ) superior a 96,00% e apenas uma medida apresentou valor de ( $R^2$ ) igual a 87,07%, mostrando que as variações nas medidas obtidas na primeira digitação explicaram mais de 96% das variações das medidas obtidas na segunda digitação, restando menos de 4% para outras variáveis não incluídas no modelo (Tabela 1, página 128). Desta maneira, podemos afirmar que o pesquisador demonstrou estar calibrado, logo os dados obtidos neste trabalho apresentaram validação estatística.

Com relação às diferentes variáveis analisadas para saber se ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os gêneros antes do

tratamento com o aparelho de bionator, verificou-se que apesar da amostra ser composta por 9 meninas e por 4 meninos, foi constatado pela estatística Z de Mann-Whitney (Tabela 4, página 133) que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre os gêneros, tanto para o espaço livre da bucofaringe, como da nasofaringe. Com relação à idade antes do tratamento com o aparelho de bionator, verificou-se por meio da estatística F de Snedecor (Tabela 6, página 136) que também não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre as idades dos pacientes.

Com o surgimento da nasofibrosopia, um método inovador e revolucionário, muito tem sido facilitado a rotina dos exames médicos, pois, por permitir uma visão direta das tonsilas palatinas, faringea e cavidades nasais, proporciona uma maior exatidão no diagnóstico dos fatores etiológicos que ocasionam a obstrução da via aérea superior. Entretanto, para o tratamento dos distúrbios respiratórios, o Otorrinolaringologista é o profissional mais capacitado e qualificado para realizar este diagnóstico, pois é ele que detém o conhecimento de anatomia, fisiologia e de possíveis patologias presentes no espaço aéreo bucofaringeano e nasofaringeano.

A obstrução naso-respiratória e seus efeitos no desenvolvimento da má oclusão e no crescimento craniofacial continuam a serem discutidos após quase um século de controvérsias (LINDER-ARONSON, 1963; MOSS e SALENTIJJN, 1969; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979; LINDER-

ARONSON, 1979; MCNAMARA JR, 1981; BRESOLIN et al., 1983; BEHLFELT et al., 1990; OULIS et al., 1994 VIG, 1998; SANTOS PINTO et al., 2004).

É evidente para a Ortodontia a importância da função respiratória nasal no desenvolvimento facial e da oclusão (HOLMBERG e LINDERARONSON, 1979). A incidência de insuficiência respiratória em crianças, causada por algum grau de obstrução nasal é estimada em 85% e, desse total, 20% têm respiração bucal habitual (MASSLER e ZWEMER, 1953). Durante os primeiros 06 meses de vida, o leite de vaca é a maior causa de alergia alimentar, e da conseqüente obstrução nasal (RUBIN, 1980; SAADIA et al., 1981). O padrão respiratório anormal decorrente de obstrução nasal por alergia crônica altera o crescimento facial, originando a face longa e estreita (BRESOLIN et al., 1983). Moss e Salentiyn (1969), salientaram que o espaço da nasofaringe está diretamente relacionado com a necessidade respiratória, e que as regiões bucal, nasal e faringea têm como prioridade manter a capacidade respiratória do indivíduo. Entretanto, um fator contribuinte para o desenvolvimento de anormalidades esqueléticas e dentárias é a hipertrofia da tonsila faringea (SUBTENLY, 1954; OULIS et al., 1994; SANTOS PINTO et al., 2004). Cerca de 80% das crianças com respiração bucal passam a ter respiração nasal após adenoidectomia (WOODSIDE et al., 1991) e um crescimento mandibular mais horizontal ocorre nos respiradores bucais após esse procedimento cirúrgico, de forma

similar ao crescimento ocorrido nos respiradores nasais (LINDER-ARONSON et al., 1986). O aumento do fluxo aéreo nasal e a mudança do padrão respiratório de bucal para nasal, também foram observados em crianças, após adenoidectomia (LINDER-ARONSON et al., 1986).

Como este trabalho está sendo desenvolvido para um melhor conhecimento da bucofaringe e da nasofaringe, não se pode deixar de abordar alguns aspectos que dizem respeito a este assunto. O complexo que envolve a faringe, chamado de anel linfático de Waldeyer, que é formado pelas tonsilas palatinas, faringea, tubárias e lingual, pode ser influenciado por fatores ambientais e genéticos que levarão a um aumento temporário ou prolongado desses tecidos, com conseqüente obstrução da via aérea superior (DIAMOND, 1980; COCCARO e COCCARO JR., 1987; BILLING et al., 1988). O tecido linfóide tem um rápido crescimento nos 03 primeiros anos de vida, continua crescendo gradativamente, e tem um pico de crescimento antes da adolescência, passando a declinar gradualmente até atrofiar-se completamente na fase adulta (DIAMOND, 1980). Estudos de Handelman e Osborne (1976), demonstraram que a nasofaringe cresce até os 13 anos nas meninas e até os 17 anos nos meninos. O maior pico de crescimento da tonsila faringea ocorre entre 10 e 15 anos de idade (SUBTELNY, 1975; SUBTELNY, 1980), e que o espaço aéreo nasofaringeano aumenta no início da adolescência, devido ao simultâneo crescimento da nasofaringe e à

involução do tecido adenoideano (HANDELMAN e OSBORNE, 1976). Para muitos autores, a hipertrofia da tonsila faríngea é considerada um dos fatores desencadeantes da respiração bucal e da má oclusão (MASSLER e ZWEMER, 1953; SUBTENLY, 1954; SUBTELNY, 1975; SUBTELNY, 1980; SMITH e GONZALEZ, 1989; OULIS et al., 1994; CHAMI, 1998). Porém, a hipertrofia das tonsilas palatinas pode produzir o mesmo efeito obstrutivo que a hipertrofia da tonsila faríngea, além de ocasionar mudanças na posição da mandíbula e no posicionamento da língua para baixo e para frente. Entretanto, se estas mudanças posturais persistirem por longos períodos, especialmente durante o estágio ativo de crescimento, podem ocasionar desordens dentofaciais de diferentes níveis de severidade (SUBTELNY, 1975; DIAMOND, 1980; McNAMARA, 1981; BEHLFELT et al., 1990; CEYLAN e OKTAY, 1995).

Um aspecto que não se deve esquecer de salientar, é que, por meio do exame de nasofibroscoopia, conseguiu-se diagnosticar os fatores etiológicos que ocasionam a obstrução e a diminuição da função nasorrespiratória dos pacientes da amostra (Tabelas 2 e 3, páginas 280 e 281 do capítulo 4).

Entretanto, o objetivo deste trabalho era avaliar, após o tratamento com o aparelho de bionator, se haviam ocorrido mudanças no espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe. Sendo assim, ao serem analisados os

resultados da estatística, observou-se que o espaço livre da bucofaringe e o espaço livre da nasofaringe visualizados pela cavidade nasal direita e esquerda, apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) constatada pela estatística de t de Student ou de Wilcoxon (Tabela 3, página 202). Logo, verificou-se que os espaços aéreos bucofaringeano e nasofaringeano, após o tratamento com bionator de Balters, tiveram um aumento em torno de 12%. Ou seja, o espaço livre da bucofaringe teve um aumento de 13,20%, o espaço livre da nasofaringe direita teve um aumento de 11,87% e o espaço livre da nasofaringe esquerda teve um aumento de 12,12% (Tabela 3, página 202).

Da mesma forma, Ozbek et al., (1998) constataram, após o tratamento com aparelhos ortopédicos funcionais em pacientes com má oclusão de classe II, um aumento significativo na dimensão do espaço aéreo da bucofaringe. Também relataram que aqueles pacientes que tinham maior retrognatismo mandibular apresentavam um maior potencial para o aumento da dimensão do espaço aéreo superior. Paiva (1999), após realizar expansão rápida da maxila em um grupo de crianças portadoras de atresia maxilar, com ou sem mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, verificou que houve um aumento significativo na porcentagem do espaço livre da nasofaringe, em torno de 10%. Liu et al., (2000) estudando quais eram os efeitos que o aparelho de avanço mandibular produzia na via aérea superior

e nas estruturas adjacentes em pacientes com apnéia obstrutiva do sono (OSA), constataram que havia ocorrido um aumento significativo do espaço aéreo retropalatal com o uso do aparelho, além de ocorrer um abaixamento do dorso da língua e uma redução significativa do contato de sua superfície com o palato mole. Fransson et al., (2002) ao avaliarem a influência do aparelho de avanço mandibular na via aérea superior e de suas estruturas adjacentes em pacientes com ronco ou com apnéia obstrutiva do sono, verificaram um aumento no espaço aéreo nasofaríngeo em torno de 9% em todos os pacientes do grupo experimental. Tsuiki et al., (2004) investigando se a redução da severidade da apnéia obstrutiva do sono (OSA) estava relacionada com as mudanças ocorridas na via aérea superior, após o tratamento com aparelho de avanço mandibular, constataram um deslocamento para anterior da parede anterior da velofaringe e das paredes posteriores da hipofaringe e bucofaringe. Desta forma, concluíram que na maioria dos pacientes a eficácia do tratamento ocorreu devido à mudança do tamanho da via aérea superior promovido pelo aparelho de avanço mandibular. Kyung et al., (2005) estudando como aparelhos propulsores da mandíbula poderiam aliviar os sintomas da apnéia obstrutiva do sono, verificaram que o aparelho propulsor da mandíbula parecia mudar a geometria da nasofaringe, aumentando a área de secção transversal a nível retropalatal, devido a um aumento da dimensão lateral da nasofaringe.

Desta maneira, acredita-se que os resultados desta pesquisa estão de acordo com a maioria dos trabalhos existentes na literatura, porque após o tratamento com o bionator de Balters, verificou-se um aumento significativo do espaço aéreo da bucofaringe e da nasofaringe.

## 6 Conclusão

De acordo com a metodologia empregada e após a interpretação da análise estatística e dos resultados obtidos, pode-se concluir da presente pesquisa que:

1) houve um aumento estatisticamente significativo, em torno de 12%, nos espaços aéreos da bucofaringe e da nasofaringe, após o tratamento com bionator de Balters;

2) o exame de nasofibroscopia, permitiu o diagnóstico dos fatores etiológicos que ocasionaram a obstrução e a diminuição da função nasorrespiratória de todos os pacientes.

## Referências\*

BEHLFELT, K.; LINDER-ARONSON, S.; NEANDER, P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. **Eur. J. Orthod.**, London, v.12, n.4, p.458-467, Nov. 1990.

BILLING, H.; LEIGHTON, B.C.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; MCWILLIAM, J. The development of the pharyngeal space and lymphoid tissue on the posterior nasopharyngeal wall – an assessment with regard to heritability. **Eur. J. Orthod.**, London, v.10, n.1, p.106-110, Feb. 1988.

BRESOLIN, D.; SHAPIRO, P.A. SHAPIRO, G.G., CHAPKO, M.K.; DASSEL, S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.83, n.4, p.334-340, Apr. 1983.

CEYLAN, I.; OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.108, n.1, p.69-75, July 1995.

CHAMI, F.A.I. Avaliação nasofibroscópica e radiológica de pacientes com hiperplasia da amígdala faríngea. **Rev. Bras. Med.**, São Paulo, v.5, n.4, p.118-125, jul./ago. 1998.

CHO, J.H.; LEE, D.H.; LEE, N.S.; WON, Y.S.; YOON, H.R.; SUH, B.D. Size assessment of adenoid and nasopharyngeal airway by acoustic rhinometry in children. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.113, n.10, p.899-905, Oct. 1999.

---

\* Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

COCCARRO, P.J.; COCARRO Jr., P.J. Dental development and the pharyngeal lymphoid tissue. **Otolaryngol. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.20, n.2, p.241-257, May 1987.

COHEN, L.M.; KOLTAL, P.J.; SCOTT, J.R. Lateral cervical radiographs and adenoid size: Do they correlate? **Ear Nose Throat J.**, New York, v.71, n.12, p.638-642, Dec. 1992.

DIAMOND, O. Tonsils and adenoids: why the dilemma? **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.78, n.5, p.495-503, Nov. 1980.

FIELDS, H.W.; WARREN, D.W.; BLACK, K.; PHILLIPS, C.L. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.99, n.2, p.147-154, Feb. 1991.

FRANSSON, A.M.C.; TEGELBERG, A.; SVENSON, B.A.H.; LENNARTSSON, B.; ISACSSON, G. Influence of mandibular protruding device on airway passages and dentofacial characteristics in obstructive sleep apnea and snoring. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.122, n.4, p.371-379, Oct. 2002.

HANDELMAN, C.S.; OSBORNE, G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. **Angle Orthod.**, Appleton, v.46, n.3, p.243-258, July 1976.

HOLMBERG, H.; LINDER-ARONSON, S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.5, p.479-490, Nov. 1979.

IANNI FILHO, D.; RAVELI, D.B.; RAVELI, R.B.; LOFFREDO, L.C.M.; GANDINI JR, L.G. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral

cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.120, n.4, p.348-352, Oct. 2001.

JOSEPH, R. The effect of airway interference on the growth and development of the face, jaws, and dentition. **Int. J. Oral Myol.**, Nacogdoches, v.8, n.2, p.4-9, July 1982.

KLEIN, J.C. Nasal respiratory function and craniofacial growth. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.112, n.8, p.843-849, Aug. 1986.

KUBBA, H.; BRIAN, F.R.C.S.; BINGHAM, J.G. Endoscopy in the assessment of children with nasal obstruction. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.115, n.5, p.380-384, May 2001.

KYUNG, S. H.; PARK, Y. C.; PAE, E. K. Obstrutive sleep apnea patients with the oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. **Angle Orthod.**, Appleton, v.75, n.1, p.15-22, Jan. 2005.

LINDER-ARONSON, S. Dimensions of face and palate in nose breathers and in habitual mouth breathers. **Odontol. Revy**, Lund, v.14, n.2, p.187-200, Feb. 1963.

LINDER-ARONSON, S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **Br. J. Orthod.**, London, v.6, n.2, p.59-71, Apr. 1979.

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

LIU, Y.; ZENG, X.; FU, M.; HUANG, X.; LOWE, A.A. Effects of a mandibular repositioner on obstructive sleep apnea. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.118, n.3, p.248-256, Sept. 2000.

LOURENÇO, E.A.; LOPES, K.C.; PONTES JR, A.; OLIVEIRA, M.H.; UMEMURA, A.; VARGAS, A.L. Comparison between radiological and nasopharyngoscopic assessment of adenoid tissue volume in mouth breathing children. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.71,n.1, p.23-27, jan./fev. 2005.

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

MASSLER, M.; ZWEMER, J.D. Mouth breathing: II. Diagnosis and treatment. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.46, n.6, p.658-671, June 1953.

MONTEIRO, E.C.M.; PILON, R.R.; DALL'OGGIO, G.P. Study of enlarged adenoids: Endoscopy versus radiography of the nasopharynx. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.66, n.1, p.09-12, jan./fev. 2000.

MOSS, M.L.; SALENTIJN, L. The primary role of functional matrices in facial growth. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.55, n.6, p.566-577, June 1969.

OLIVEIRA, R.C.; ANSELMO-LIMA, W.T.; SOUZA, B.B. The importance of nasal fiberoptic examination to diagnostic adenoid hyperplasia in children with normal paranasal sinuses x-ray. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.67,n.4, p.499-505, jul./ago. 2001.

O'RYAN, F.S.; GALLAGHER, D.M.; LaBANC, J.P.; EPKER, B.N. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: a review. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.82, n.5, p.403-410, Nov. 1982.

OULIS, C.J.; VADIAKAS, G.P.; EKNOMIDES, J.; DRATSA, J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.18, n.3, p.197-201, Spring 1994.

OZBEK, M.M.; MEMIKOGLU, U.T.; GOGEN, H.; LOWE, A.A.; BASPINAR, E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal class II cases. **Angle Orthod.**, Appleton, v.68, n.4, p.327-336, Aug. 1998.

PAIVA, J.B. **Estudo rinomanométrico e nasofibroendoscópico da cavidade nasal de pacientes submetidos à expansão rápida da maxila.** 1999. 129p. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

RAHBAR, R. Adenotonsilar hypertrophy: The presentation and management of upper airway obstruction. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v.10, p.244-246, 2004.

RUBIN, R.M. Mode of respiration and facial growth. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.78, n.5, p.504-510, Nov. 1980.

SAADIA, A.M. Airway obstruction and facial form: a review. **J. Pedod.**, Birmingham, v.5, n.3, p.222-239, Spring 1981.

SANTOS-PINTO, A.; PAULIN, R. F.; MELO, A. C. M.; MARTINS, L. P. A influência da redução do espaço nasofaringeano na morfologia facial de pré-adolescentes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.9, n.3, p.19-26, maio/jun. 2004.

SHAPIRO, P.A. Effects of nasal obstruction on facial development. **J. Allergy Clin. Immunol.**, St. Louis, v.81, n.5, p.967-971, May 1988.

SMITH, R.M.; GONZALEZ, C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. **Pediatr. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.36, n.6, p.1423-1434, Dec. 1989.

SOUSA, J.B.R.; ANSELMO-LIMA, W.T.; VALERA, F. C.P.; GALLEGOS, A.J.; MATSUMOTO, M.A.N. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.69, n.3, p. 311-317, Mar. 2005.

SOUZA, B.B.; HENNEMANN, G.V.; ANSELMO-LIMA, W.T. Importance of nasal fiberoptic examination in the presence of a normal X-ray of the cavum. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.55, n.1, p.29-32, Sept. 2000.

SUBTELNY, J.D. The significance of adenoid tissue in orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v.24, n.2, p.59-64, Apr. 1954.

SUBTELNY, J.D. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v.84, n.2, p.50-54, Mar./Apr. 1975.

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

STEELE, C.H.; FAIRCHILD, R.C.; RICKETTS, R.M. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.54, n.7, p.485-514, July 1968.

TSUIKI, S.; LOWE, A.A.; ALMEIDA, F.R.; FLEETHAM, J.A. Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.125, n.5, p.548-555, May 2004.

VIG, K.W.L. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.113, n.6, p.603-611, June 1998.

WANG, D.; CLEMENT, P.; KAUFMAN, L.; DERDE, M.P. Fiberoptic examination of the nasal cavity and nasopharynx in children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.24, n.1, p.35-44, July 1992.

WARREN, D.W. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.4, p.306-314, Oct. 1984.

WHITE, G.E. The role of obstructive nasal breathing in pedodontics. **J. Pedod.**, Birmingham, v.3, n.3, p.259-272, Spring 1979.

WOODSIDE, D.G.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; McWILLIAM, J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.100, n.1, p.1-18, July 1991.

WORMALD, P.J.; PRESCOTT, C.A.J. Adenoids: comparison of radiological assessment methods with clinical and endoscopic findings. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.106, n.4 p.342-344, Apr. 1992.

## **Capítulo 3**

***Relação entre a resistência nasal total e  
o espaço aéreo livre da bucofaringe e da  
nasofaringe em pacientes com má  
oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle,  
submetidos ao tratamento ortopédico  
com bionator de Balters***

**Relação entre a resistência nasal total e o espaço aéreo livre da bucofaringe e da nasofaringe em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters**

**RESUMO**

O propósito desta investigação foi avaliar, neste grupo de pacientes, se existia alguma relação entre a resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters. A amostra foi composta por 13 pré-adolescentes, na faixa etária de 8 a 12 anos, na fase de dentadura mista e má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle. Tanto o exame de rinomanometria anterior ativa, para o cálculo a resistência nasal total; como o exame de nasofibroscopia, para a avaliação da bucofaringe e da nasofaringe, foram realizados na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). As médias e o desvio padrão de cada variável estudada foram obtidas, utilizando o teste t de Student ou de Wilcoxon, no qual se observou, após o tratamento, que não houve uma diferença estatisticamente significativa da resistência nasal unilateral e total, e que os espaços livres da bucofaringe e da nasofaringe apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Deste modo,

após o tratamento com o bionator de Balters, constatou-se que: a) houve uma diminuição em torno de 5% da resistência nasal unilateral e total; b) 8 pacientes (57,14%) apresentaram valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade; c) foram diagnosticados os fatores etiológicos que ocasionaram a obstrução e a diminuição da função naso-respiratória de todos os pacientes e d) houve um aumento estatisticamente significativo, em torno de 12%, nos espaços aéreos da bucofaringe e da nasofaringe.

Palavras-chave: Bionator de Balters; função naso-respiratória; rinomanometria; nasofibroscopia.

**Relation between the total nasal resistance and the free  
buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace in patients with Angle  
Class II Division 1 malocclusion, submitted to the orthopedic treatment  
with Balters' Bionator**

**ABSTRACT**

The aim of this work was to evaluate if there was any relation between the total nasal resistance and the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace after the orthopedic treatment with Balters' Bionator in this group. The sample was composed of 13 preadolescents, between 8 and 12 years old with mixed denture and Angle Class II Division 1 malocclusion. Both the active anterior rhinomanometry for the total nasal resistance calculation and the nasofibroscopy exam for the evaluation of the buccopharynx and the nasopharynx were carried out at the Orthodontics Department of the Infant Clinic Department of Araraquara School of Dentistry (UNESP). The averages and standard deviation of each variable studied were obtained using the Student-t test or the Wilcoxon test, where it was observed that after the treatment, there was no statistically significant difference between the unilateral and the total nasal resistance, and that the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace presented statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). So, after treatment with Balters' bionator, it

was concluded that: a) there was around 5% reduction in the unilateral and total nasal resistance b) 8 patients (57.14%) presented total nasal resistance values above the normality variation, c) the etiologic factors that were responsible for the obstruction and the reduction of the nasorespiratory function in all the patients were diagnosed by the nasofibroscopy, and d) there was a statistically significant increase, around 12%, in the buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace.

Keywords: Balters' bionator; nasorespiratory function; rhinomanometry; nasofibroscopy.

## 1 Introdução

Na literatura, há registros de uma grande variedade de métodos de diagnóstico para determinar o padrão respiratório, a localização e o grau de obstrução na via aérea superior. Alguns autores utilizam a anamnese e o exame clínico (MASSLER e ZWEMER, 1953; QUICK e GUNDLACH, 1978; KLEIN, 1986; THUER et al., 1989); há aqueles que preconizam o uso de uma mecha de algodão colocada abaixo do nariz (PAUL e NANDA, 1973; MOYERS, 1991), e outros utilizam espelhos colocados alternadamente na frente do nariz durante a respiração (HILTON, 1978; MOYERS, 1991). Também existem autores que utilizam a radiografia para avaliar o grau de obstrução na bucofaringe e na nasofaringe (SUBTELNY, 1975; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979; McNAMARA, 1981; WARREN, 1984; BILLING et al., 1988; PARKER et al., 1989; SILVA FILHO et al., 1989; WOODSIDE et al., 1991; COHEN et al., 1992; WANG et al., 1992; WORMALD e PRESCOTT, 1992; OULIS et al., 1994; CEYLAN e OKTAY, 1995; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; IANNI FILHO et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; SANTOS PINTO et al., 2004; LOURENÇO et al., 2005; SOUSA et al., 2005). A rinomanometria também é utilizada pelos pesquisadores para quantificar a resistência respiratória nasal (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; COTTLE,

1968; WATSON JR et al., 1968; McCAFFREY e KERN, 1979; PRINCIPATO et al., 1986; TRASK et al., 1987; SMITH e GONZALEZ, 1989; THUER et al., 1989; CEYLAN e OKTAY, 1995; OLIVEIRA et al., 2001; RAHBAR, 2004). Outros utilizam equipamentos mais modernos, como o simulador aerodinâmico da respiração (WARREN et al., 1984; HINTON et al., 1986; WARREN et al., 1987), o Simultaneous Nasal and Oral Respirometric Technique - SNORT (GURLEY e VIG, 1982; KEALL e VIG, 1987; HARTGERINK e VIG, 1989; KLUEMPER et al., 1995) ou a nasofibroscopia (COHEN et al., 1992; WANG et al., 1992; WORMALD e PRESCOTT, 1992; CHAMI, 1998; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; IANNI FILHO et al., 2001; KUBBA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005), na tentativa de determinar o grau de obstrução da via aérea superior, e caso o paciente respire pela boca, se a respiração bucal é devida a fatores obstrutivos ou simplesmente pelo hábito.

O diagnóstico preventivo dos problemas respiratórios na fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial é de fundamental importância na prevenção de desvios de normalidade. O correto diagnóstico é essencial para a melhor conduta clínica frente ao paciente com dificuldade respiratória, e para tanto requer conhecimentos de profissionais de várias áreas.

Sendo assim, entre os vários métodos de diagnóstico disponíveis na atualidade para diagnosticar pacientes com problemas na função respiratória, optamos por dois métodos: 1) a rinomanometria anterior ativa e

2) a nasofibroscopia. A rinomanometria, por ser um dos métodos de diagnóstico mais fisiológico e comum para estudar a resistência e a condutância da via aérea nasal, e por consistir em um teste aerodinâmico no qual se quantifica a pressão e o fluxo nasal. E a nasofibroscopia, que tem revolucionado o método de diagnóstico nos dias atuais, pois com a utilização de telescópios flexíveis ou rígidos têm-se conseguido uma visualização direta das tonsilas palatinas, cavidades nasais, tonsila faríngea e do espaço livre da nasofaringe, além de permitir a gravação simultânea em fita de vídeo das estruturas anatômicas normais ou alteradas, da região da qual está sendo examinado o paciente.

Desta forma, o propósito desta pesquisa é avaliar neste grupo de indivíduos, se ocorreram mudanças no padrão respiratório e no espaço aéreo da bucofaringe e da nasofaringe, após o tratamento ortopédico com bionator de Balters.

## 2 Proposição

O objetivo principal desta pesquisa foi analisar, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª Angle submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters, o seguinte aspecto:

- 1 – A relação existente entre os resultados da resistência nasal total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe.

## **3 Material e método**

### **3.1 Casuística**

A amostra para a realização do presente trabalho, inicialmente constou de 16 pacientes, brasileiras (os), leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista, com má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle, residentes na cidade de Araraquara, que não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Entretanto, durante o tratamento com relação ao exame de rinomanometria foram excluídos 2 pacientes da amostra: um por não comparecer ao exame logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e outro por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento. Já em relação ao exame de nasofibroscopia foram excluídos 3 pacientes da amostra: dois por não comparecerem ao exame logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e o terceiro, por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento.

O critério para seleção dos pacientes foi a presença de má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> de Angle; faixa etária de 8 anos a 12 anos; padrão braquifacial ou mesofacial; overjet  $\geq 5$ mm e retrusão mandibular observados durante o exame clínico.

Antes de serem iniciados os exames a que os pacientes seriam submetidos, os pais foram chamados para tomar ciência do objetivo desta pesquisa, e para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Anamnese e exame clínico da amostra**

Para os pacientes selecionados foram preenchidas uma ficha clínica de anamnese conforme modelo do setor de Rinologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), e uma ficha clínica do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ambas com algumas modificações (Anexo 3).

### **3.2.2 Exame rinomanométrico**

#### **3.2.2.1 Tipo de aparelho e calibração**

O aparelho utilizado para a rinomanometria anterior ativa de todos os pacientes foi um rinomanômetro RM 302 da marca Berger, composto de dois canais, que permite a avaliação simultânea do fluxo e da pressão em cada fossa nasal durante a respiração. Esse equipamento possui dois

transdutores, dois registradores gráficos, um medidor de fluxo (pneumotacógrafo), um medidor de pressão e duas olivas.

### **3.2.2.2 Realização do exame**

Os exames foram realizados na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Antes de iniciar o exame, era verificado se o paciente estava resfriado, pois se estivesse, acarretaria no adiamento do exame para outra data quando o paciente apresentasse condições normais de saúde.

O procedimento era explicado detalhadamente ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira, respirar tranqüilamente pelo nariz e manter a boca fechada. O exame era realizado a temperatura ambiente e após um período de repouso do paciente de 30 minutos (WATSON et al., 1968; CLEMENT, 1984).

O exame era realizado em condições normais, sem o uso de vasoconstritor tópico, iniciado pela cavidade nasal direita e finalizado pela cavidade nasal esquerda. A oliva ligada ao pneumotacógrafo era colocada na narina direita, e a oliva conectada ao medidor de pressão na narina esquerda. Desta forma, eram obtidos o fluxo (V) e a pressão (P) da narina

direita; em seguida eram invertidas as posições das olivas de forma a serem obtidos o fluxo (V) e a pressão da narina esquerda.

Tanto a oliva conectada ao medidor de fluxo quanto àquela conectada ao medidor de pressão eram ajustadas perfeitamente às narinas, para não ocasionar deformação do lóbulo nasal e escape de ar. Para isso, o exame era realizado sempre pelo mesmo examinador, que mantinha as olivas nas posições desejadas, durante a sua realização.

Neste exame eram registrados inicialmente três ciclos respiratórios para permitir que o paciente se familiarizasse com o exame e exibisse um padrão respiratório normal. Em seguida eram registrados os próximos dez ciclos respiratórios para cada cavidade nasal.

Posteriormente aplicava-se, em cada narina do paciente, 3 gotas de uma solução vasoconstritora tópica (cloridrato de oximetazolina a 0,05%) e, após 15 minutos, repetia-se o exame, como descrito anteriormente.

Desta forma, foram obtidos e registrados os valores dos fluxos e pressões de cada cavidade nasal. A partir destes dados, calculou-se a resistência nasal unilateral e a resistência nasal total do paciente.

### Rinomanometria Anterior Ativa

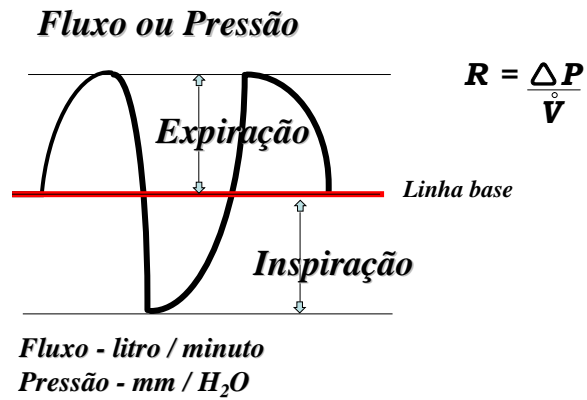


FIGURA 1 – Traçado rinomanométrico mostrando as curvas expiratória e inspiratória.

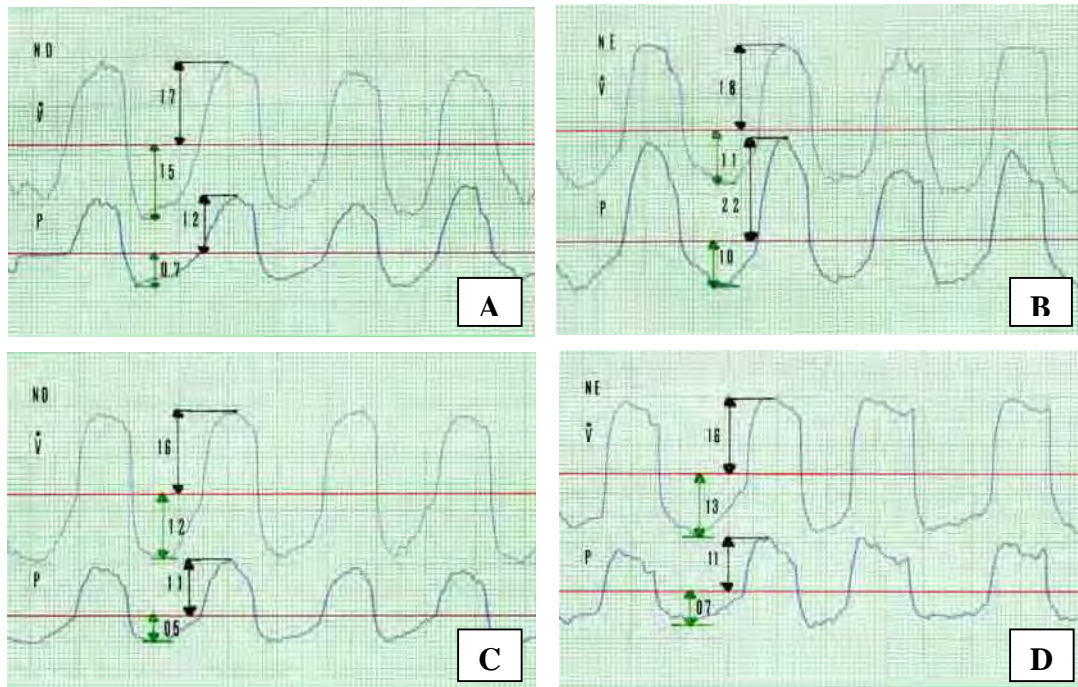


FIGURA 2 – Traçado do exame rinomanométrico. A) cavidade nasal direita e B) cavidade nasal esquerda, antes do tratamento com o aparelho de bionator. C) cavidade nasal direita e D) cavidade nasal esquerda, após o tratamento com o aparelho de bionator.

### 3.3.3 Cálculo da resistência nasal unilateral e da resistência nasal total

#### 3.3.3.1 Cálculo da resistência nasal unilateral

Para calcular a resistência nasal unilateral, considerou-se seguinte sensibilidade do rinomanômetro:

- Pressão: cada 5 mm de variação da linha base correspondia a 20 milímetros de água (mm/H<sub>2</sub>O)
- Fluxo: cada 5 mm de variação da linha base correspondia a 10 litros por minuto (l/min.)

Para obtenção dos valores reais de pressão e de fluxo nos traçados foi necessária a multiplicação de cada milímetro do traçado pelos seguintes fatores (Anexo 7):

- Traçado da pressão: cada milímetro do traçado era multiplicado por 4  
1 mm x 4 = 4 mm H<sub>2</sub>O
- Traçado do fluxo: cada milímetro do traçado era multiplicado por 2  
1 mm x 2 = 2 mm H<sub>2</sub>O

A fórmula utilizada para o cálculo da resistência nasal unilateral foi a seguinte:(McCAFFREY e KERN 1979, CLEMENT, 1984)

$$R = \frac{\Delta P}{V}$$

Deste modo, para o cálculo das resistências nasais direita e esquerda sem vasoconstritor e, depois, das resistências nasais direita e

esquerda com vasoconstritor, antes e após o tratamento com aparelho de bionator, realizaram-se duas medições, com intervalo de uma semana para cada medição, nas dez curvas de pressão e fluxo referentes aos ciclos respiratórios de cada cavidade nasal.

### 3.3.3.2 Cálculo da resistência nasal total

Para o cálculo da resistência nasal total foi utilizada a seguinte fórmula:

$$RNT = \frac{RND \times RNE}{RND + RNE}$$

Por esta fórmula, a RNT é igual à resistência nasal direita (RND) multiplicada pela resistência nasal esquerda (RNE) e dividida pela soma das mesmas (McCAFFREY e KERN 1979; KERN, 1981).

Deste modo, foram calculadas a resistência nasal total sem e com vasoconstritor.

### **3.4.4 Exame de nasofibrosopia**

#### **3.4.4.1 Tipo de aparelho**

Os aparelhos utilizados para a realização da nasofibrosopia em todos os pacientes foram: 01) uma fonte de luz, marca Karl Storz Endoskope, modelo Xenon Nova; 02) uma microcâmera, marca Watec, modelo Wat 202 B; 03) dois tipos de telescópios com direção visual de zero grau (0°): a) um de marca Machida, modelo EN 6500, de 03 mm de diâmetro, quando não havia obstrução ou quando a obstrução das cavidades nasais era suave ou moderada e b) outro de marca Karl Storz, modelo 7208 A, de 02 mm de diâmetro, quando a obstrução das cavidades nasais era severa; 4) uma televisão, marca Toshiba, modelo CM 1300 K; 5) um vídeo-cassete, marca Toshiba, modelo M 447; 6) fitas de vídeo, marca Sony, modelo T-120 EDC.

#### **3.4.4.2 Realização do exame**

Os exames foram realizados por um Otorrinolaringologista, na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Antes de iniciar o exame, era verificado se o paciente estava resfriado, pois se estivesse, acarretaria no adiamento do exame para outra data quando o paciente apresentasse condições normais de saúde.

O procedimento era explicado detalhadamente ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira à frente da televisão.

O exame era iniciado sempre pela cavidade bucal, onde o Otorrinolaringologista, por meio do telescópio, observava a forma da arcada, a forma do palato, se existia sobremordida ou sobressaliência, o tamanho da úvula, a presença ou não das tonsilas palatinas. E caso estas estivessem presentes, se eram de tamanho normal ou se eram hipertróficas. Caso não estivessem dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era leve, moderada ou severa. Após examinar a cavidade bucal, iniciava-se o exame das cavidades nasais.

O exame das cavidades nasais era iniciado pela narina direita; o médico, por meio do telescópio, observava a morfologia nasal, se a válvula nasal estava aberta ou fechada, se o septo nasal encontrava-se dentro da normalidade ou se havia a presença de desvio septal, se as conchas nasais inferior e média estavam normais ou hipertrofiadas e, por último, observava a presença ou não da tonsila faríngea. Caso estivesse presente, se seu tamanho estava normal ou alterado. Caso não estivesse dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era suave, moderada ou severa. Em seguida era realizado o exame da cavidade nasal esquerda, da mesma forma descrita anteriormente.

Quando algum motivo, como hipertrofia das conchas nasais, desvio do septo ou esporão, não permitia que o telescópio de 3 mm de diâmetro realizasse o exame completamente, o telescópio era substituído por um de 2 mm de diâmetro para finalizá-lo.

Todos os exames foram gravados em fita de vídeo Sony modelo T – 120EDC.

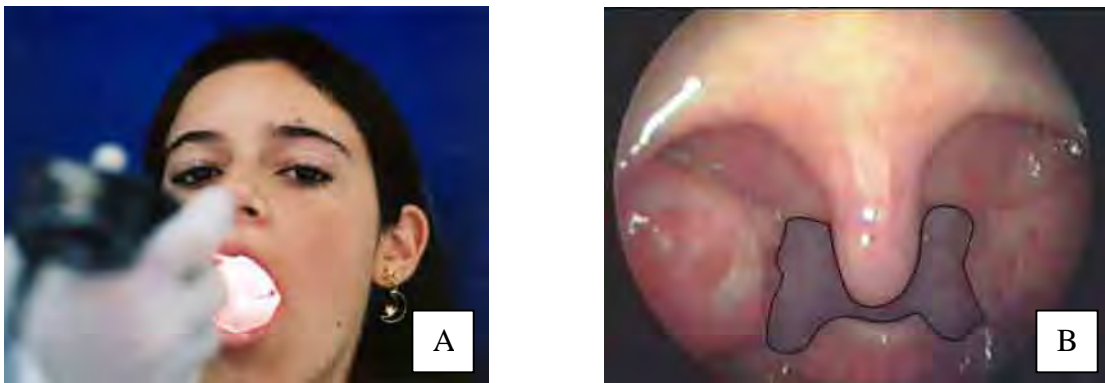


FIGURA 3 – A) Realização do exame de nasofibroscopia da cavidade bucal. B) Exame realizado com um telescópio de 0°, mostrando o espaço livre da bucofaringe.

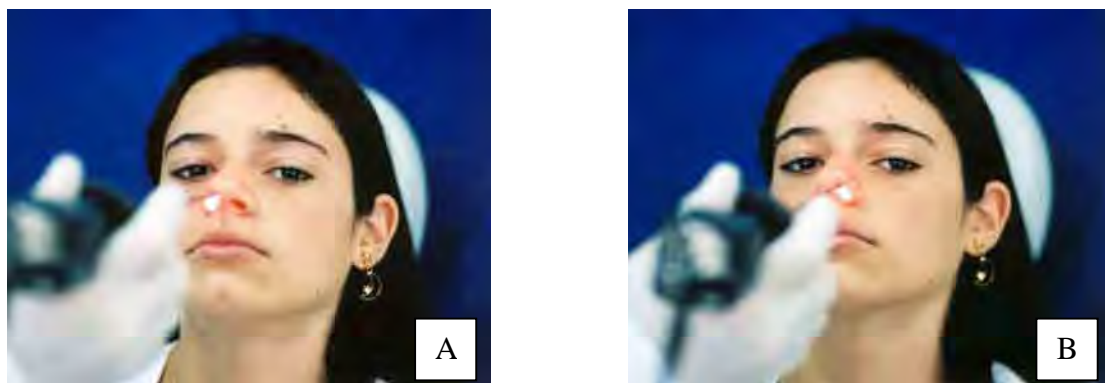


FIGURA 4 – Realização do exame de nasofibroscopia. A) Exame da cavidade nasal direita e B) Exame da cavidade nasal esquerda.

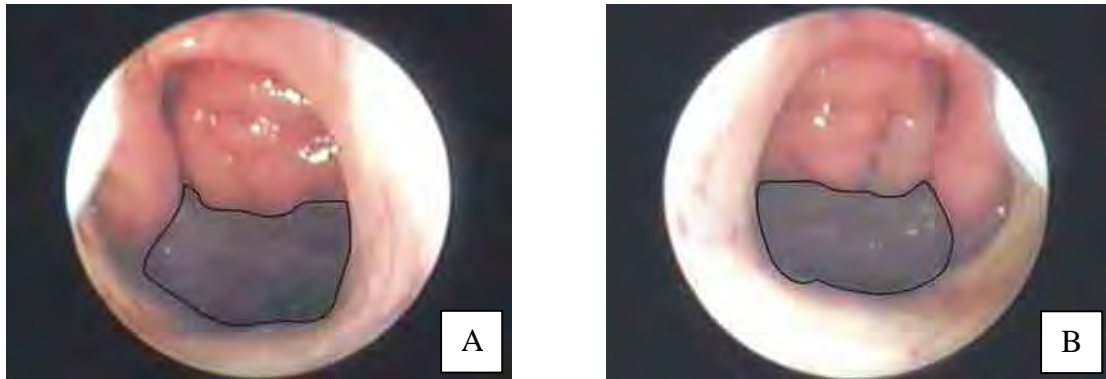


FIGURA 5 – A) Vista da cavidade nasal direita do espaço livre da nasofaringe e B) Vista da cavidade nasal esquerda do espaço livre da nasofaringe.

#### **3.4.4.3 Método para o cálculo da porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe**

Para realizar o cálculo da porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe antes e após o tratamento com o aparelho de bionator de Balters, primeiramente foi realizado o exame de nasofibroscopia, cujas imagens foram gravadas em fita de vídeo Sony modelo T – 120 EDC. Para converter estes vídeos em DVD utilizou-se o programa Xilisoft Vídeo Converter, versão 2.1.46 build – 520B, sendo sua especificação vídeo codec: mpeg2 vídeo e resolução de vídeo: 640 X 480 pixels. Desta forma, foram analisadas as imagens da bucofaringe e da nasofaringe no programa Windows Movie Maker que faz parte do Windows

XP Professional – SP2. Durante a análise do exame de nasofibroscopia, congelou-se as três melhores imagens tanto da bucofaringe, como da nasofaringe, em um intervalo de 3 segundos e foram salvas em um arquivo, para posteriormente, por meio do programa UTHSCSA desenvolvido no “Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center”, calcular a porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Para delimitar a área total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe de forma precisa, foi utilizado um mouse óptico de 1000 dpi da marca Microsoft modelo notebook optical mouse 3000.

Desta forma, para a obtenção das variáveis do estudo foi considerado a média dos valores obtidos nas três imagens da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Após, obtida a área total bucofaringeana e a área ocupada pelas tonsilas palatinas, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas. Do mesmo modo, obtida a área total nasofaringeana vista pela cavidade nasal direita e esquerda e a área ocupada pela tonsila faringeana, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas.

Para melhor entendimento do significado de cada uma das variáveis estudadas, foi originada a Tabela 1.

Tabela 1 - Abreviações e descrição das variáveis presentes neste estudo

Variável	Descrição
RNT_SVC	Resistência nasal total sem vasoconstritor
RNT_CVC	Resistência nasal total com vasoconstritor
pelivre_b	Porcentagem do espaço livre da bucofaringe
phiper_b	Porcentagem da hipertrofia das tonsilas palatinas
pelivre_nd	Porcentagem do espaço livre da nasofaringe vista pela narina direita
phiper_nd	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita
pelivre_ne	Porcentagem do espaço livre da nasofaringe vista pela narina esquerda
phiper_ne	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda

OBS: O número 1 ao final da variável indica que foi mensurada ao início do tratamento e o 2 após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters.

## 4 Resultado

No sentido de avaliar diferenças entre os valores da resistência nasal total e da porcentagem do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, antes e após o tratamento com o aparelho de bionator, originaram-se os dados das Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Média; Tamanho da amostra; Desvio padrão; Intervalo de confiança (95%)

Variável	Média	n	Desvio Padrão	L.I.	L.S.
RNTSVct1	0,69	14	0,16	0,60	0,78
RNTSVct2	0,65	14	0,20	0,53	0,77
RNTCVct1	0,58	14	0,15	0,50	0,67
RNTCVct2	0,55	14	0,08	0,51	0,60

Tabela 3 - Média; Tamanho da amostra; Desvio padrão; Intervalo de confiança (95%)

Variável	Média	n	Desvio Padrão	L.I.	L.S.
Pelivre_bt1	34,02	13	20,61	21,56	46,42
Pelivre_bt2	34,02	13	20,61	21,56	46,42
Phiper_bt1	65,98	13	20,61	53,53	78,39
Phiper_bt2	65,98	13	20,61	53,52	78,39
Pelivre_ndt1	33,07	13	13,06	25,18	40,92
Pelivre_ndt2	33,05	13	13,06	25,16	40,92
Phiper_ndt1	66,93	13	13,06	59,04	74,79
Phiper_ndt2	66,95	13	13,06	59,05	74,81
Pelivre_net1	31,25	13	13,67	22,98	39,48
Pelivre_net2	31,25	13	13,67	22,99	39,48
Phiper_net1	68,75	13	13,67	60,49	76,98
Phiper_net2	68,75	13	13,67	60,49	76,98

No sentido de avaliar o grau de associação entre os resultados da resistência nasal total e a porcentagem de espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, originaram-se os dados das Tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Variável	Estatística	G.L	Valor de p.
RNT_SVC	0,158	26	0,095
RNT_CVC	0,142	26	0,188
pelivre_b	0,247	26	< 0,001
phiper_b	0,247	26	< 0,001
pelivre_nd	0,120	26	0,200
phiper_nd	0,120	26	0,200
pelivre_ne	0,109	26	0,200
phiper_ne	0,109	26	0,200

Observou-se na Tabela 4 que as variáveis `pelivre_b` e `phiper_b` não apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal não foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente significantes, pois obteve-se  $p < 0,05$ . Desta forma a correlação de RNTSVC e RNTCVC com as duas variáveis foi feita, utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman.

As demais variáveis apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ . Desta forma a correlação de RNTSVC e RNTCVC com as demais variáveis foi feita, utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 5 - Correlação de Pearson entre as variáveis analisadas

Variável	RNT_SVC	RNT_CVC
pelivre_b	-0,05	-0,15
Valor p	0,794	0,449
phiper_b	0,05	0,15
Valor p	0,794	0,449
pelivre_nd	0,06	0,15
Valor p	0,787	0,471
phiper_nd	-0,06	-0,15
Valor p	0,787	0,471
pelivre_ne	0,17	0,27
Valor p	0,414	0,188
phiper_ne	-0,17	-0,27
Valor p	0,414	0,188

Tamanho da amostra = 26

Tabela 6 - Correlação de Spearman entre as variáveis analisadas

Variável	RNT_SVC	RNT_CVC
pelivre_b	0,14	-0,10
Valor p	0,491	0,626
phiper_b	-0,14	0,10
Valor p	0,491	0,626
pelivre_nd	0,01	0,13
Valor p	0,972	0,511
phiper_nd	-0,01	-0,13
Valor p	0,972	0,511
pelivre_ne	0,15	0,33
Valor p	0,458	0,098
phiper_ne	-0,15	-0,33
Valor p	0,458	0,098

Tamanho da amostra = 26

Observou-se, nas Tabelas 5 e 6, que não existe correlação estatisticamente significativa entre as variáveis RNTSVC e RNTCVC com as variáveis envolvendo a porcentagem de espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, uma vez que, tanto a correlação de Pearson entre as variáveis com distribuição normal, quanto a correlação de Spearman entre as variáveis

em que a distribuição não foi normal, apresentaram valor de  $p > 0,05$ , podendo-se afirmar que para essas medidas não existe associação estatisticamente significativa.

## 5 Discussão

O presente trabalho teve como objetivo avaliar se existiu alguma relação entre a resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters.

Entre os vários métodos de diagnóstico utilizados pelos médicos Otorrinolaringologistas para diagnosticar os fatores etiológicos que ocasionam as obstruções na bucofaringe, cavidades nasais e nasofaringe, optou-se por utilizar dois métodos. a) A rinomanometria anterior ativa: por ser um exame dinâmico, proporcionar importantes informações sobre a função respiratória nasal, contribuir para um estudo funcional e fisiológico do nariz, fornecer uma avaliação objetiva da permeabilidade nasal, além de quantificar a resistência e a condutância da via aérea nasal e b) a nasofibroscopia: por permitir uma visualização direta das tonsilas palatinas, cavidades nasais e tonsila faringea, com excelente qualidade de imagem, possibilitando, desta forma, uma maior exatidão no diagnóstico dos fatores etiológicos que ocasionam a obstrução da via aérea superior.

Neste trabalho conseguiu-se diagnosticar os fatores etiológicos que ocasionam a diminuição da função naso-respiratória (Tabelas 2 e 3 das

páginas 280 e 281 do capítulo 4). Na grande maioria dos pacientes, havia mais do que um fator obstrutivo, sendo os mais freqüentes: a) hipertrofia da tonsila faringea  $\geq$  a 50% - 12 pacientes (92,30%); b) hipertrofia das tonsilas palatinas  $>$  do que 50% - 11 pacientes (84,60%); c) hipertrofia das conchas nasais e desvio do septo nasal - 10 pacientes (76,90%). Também constatamos que 8 pacientes (57,14%) apresentavam valores da resistência nasal total acima da variação da normalidade (de 0,37 a 0,50 cmH<sub>2</sub>O/l/min.), (Quadro 1A, página 317, Anexo 4). Ao analisar os resultados da estatística, observou-se que não existiu uma correlação estatisticamente significativa entre a resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe, pois tanto a correlação de Pearson quanto a correlação de Spearman apresentaram um valor de ( $p > 0,05$ ) (Tabelas 5 e 6 da página 246). Logo, acredita-se que não existiu uma correlação entre as variáveis estudadas, pois é esperado que, quando existe uma grande obstrução na via aérea superior, ocorre um aumento da resistência nasal. Do mesmo modo, quando existe um aumento do espaço aéreo da bucofaringe e da nasofaringe, deveria ocorrer uma diminuição da resistência nasal. Entretanto, mesmo tendo na amostra ocorrido um aumento significativo do espaço aéreo bucofaringeano e nasofaringeano em torno de 12% (Tabela 3, página 202 do capítulo 2), não ocorreu uma diminuição significativa da resistência nasal total, pois a redução foi em torno de 5% (Tabela 3, página 162 do capítulo 1). Desta maneira, a diminuição na resistência nasal total não foi maior após o

tratamento com o bionator, em virtude de todos os pacientes apresentarem algum grau de obstrução (Tabelas 2 e 3 das páginas 280 e 281 do capítulo 4). Confirmando os relatos descritos na literatura, de que as obstruções da via aérea superior mais comumente encontradas, e que podem ocasionar um aumento da resistência nasal são: hipertrofia da tonsila faringea; hipertrofia das tonsilas palatinas; hipertrofia dos cornetos; desvio do septo nasal e rinite alérgica (LINDER-ARONSON e BACKSTRON, 1960; LINDER-ARONSON, 1963; WATSON JR. et al., 1968; TRASK et al., 1987; SMITH e GONZALEZ, 1989; CEYLAN e OKTAY, 1995; OLIVEIRA et al., 2001; RAHBAR, 2004).

Do mesmo modo, Warren et al. (1984 e 1987) utilizando o simulador aerodinâmico de respiração, conseguiram calcular a menor área de secção transversal nasal e determinar que existia um aumento da resistência nasal e, conseqüentemente, uma diminuição da capacidade respiratória, quando a área de secção transversal da via aérea fosse menor do que  $0,4\text{cm}^2$ . Hinton et al., (1986 e 1987) constataram que indivíduos adultos com área de secção transversal nasal menor do que  $0,4\text{cm}^2$  teriam algum grau de respiração bucal, conseqüência do estreitamento do istmo nasofaríngeo e do aumento da resistência nasal. Trask et al., (1987) comparando indivíduos com obstrução nasal, causada por rinite alérgica, com seus irmãos gêmeos, respiradores nasais, verificaram que houve uma maior tendência para os

alérgicos terem uma maior resistência nasal. Parker et al., (1989) investigando a relação existente entre a resistência nasal total, o espaço aéreo nasofaringeano e o tamanho da adenóide, constataram que existia uma significativa relação entre o espaço aéreo pós-nasal e a resistência nasal total, pois com a diminuição do espaço aéreo nasofaringeano, devido à hipertrofia da adenóide, ocorreu um aumento da resistência nasal. Contudo, a hipertrofia da tonsila faríngea teria que ser muito grande para afetar a resistência da via aérea nasal (WARREN et al., 1984). Estes dados também são confirmados no estudo cefalométrico do espaço da nasofaringe, no qual Silva Filho et al., (1989) observam que crianças de 06 a 07 anos de idade, em média, apresentam 6,8mm de espaço livre - o que representa 47% do espaço aéreo total da nasofaringe. Isto significa que uma obstrução menor do que 50% do espaço total da nasofaringe não é suficiente para determinar a respiração bucal ou alterações craniofaciais. Já Linder-Aronson et al., (1986) observaram que após 1 ano da cirurgia de adenoidectomia, ocorreu um aumento do fluxo aéreo nasal, crescimento mandibular mais horizontal e mudança no padrão respiratório. Woodside et al. (1991), verificaram que após a cirurgia para remoção da adenóide, 80% das crianças restabeleceram o padrão respiratório nasal – que anteriormente era bucal. Cho et al., (1999) ao avaliarem o tamanho da adenóide e da nasofaringe, utilizando vários métodos de diagnóstico em crianças que seriam submetidas a adenoidectomia, concluíram que: a) ocorreu um significativo aumento na área

de secção transversal e no tamanho da nasofaringe após a adenoidectomia; e b) a proporção do tamanho da adenóide no espaço aéreo nasofaríngeo calculado pela rinometria acústica apresentou uma correlação mais significativa do que a proporção calculada utilizando-se os achados endoscópicos. Hiyama et al., (2002) examinando as mudanças que ocorreram na resistência nasal total pelo deslocamento anterior da mandíbula, constataram que a condutância nasal total aumentou progressivamente conforme a mandíbula foi deslocada para frente.

Sendo assim, acredita-se que os resultados desta pesquisa enquadram-se dentro do contexto da maioria dos trabalhos já existentes na literatura, porque após o tratamento ortopédico com o bionator de Balters não existiu uma correlação estatisticamente significativa entre a resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e nasofaringe. Entretanto esperava-se, em virtude do aumento efetivo do espaço aéreo bucofaríngeo e nasofaríngeo, uma diminuição significativa da resistência nasal total.

## 6 Conclusão

Com base na metodologia empregada e na proposição sugerida, e após a análise dos resultados obtidos, pode-se concluir nesta investigação que:

1) houve uma diminuição em torno de 5% da resistência nasal unilateral e total, após o tratamento com o bionator de Balters;

2) 8 pacientes (57,14%) apresentaram valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade, após o tratamento com o bionator de Balters;

3) houve um aumento estatisticamente significativo, em torno de 12%, nos espaços aéreos da bucofaringe e da nasofaringe, após o tratamento com bionator de Balters;

4) não houve uma correlação estatisticamente significativa entre a resistência nasal total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe.

## Referências\*

BILLING, H.; LEIGHTON, B.C.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; MCWILLIAM, J. The development of the pharyngeal space and lymphoid tissue on the posterior nasopharyngeal wall – an assessment with regard to heritability. **Eur. J. Orthod.**, London, v.10, n.1, p.106-110, Feb. 1988.

CEYLAN, I.; OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.108, n.1, p.69-75, July 1995.

CHAMI, F.A.I. Avaliação nasofibroscópica e radiológica de pacientes com hiperplasia da amígdala faríngea. **Rev. Bras. Med.**, São Paulo, v.5, n.4, p.118-125, jul./ago. 1998.

CHO, J.H.; LEE, D.H.; LEE, N.S.; WON, Y.S.; YOON, H.R.; SUH, B.D. Size assessment of adenoid and nasopharyngeal airway by acoustic rhinometry in children. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.113, n.10, p.899-905, Oct. 1999.

CLEMENT, P.A.R. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.22, n.3, p.151-155, Sept. 1984.

COHEN, L.M.; KOLTAL, P.J.; SCOTT, J.R. Lateral cervical radiographs and adenoid size: Do they correlate? **Ear Nose Throat J.**, New York, v.71, n.12, p.638-642, Dec. 1992.

COTTLE, M.H. Rhino-sphygmo-manometry an aid in physical diagnosis. **Int. Rhinol.**, Chicago, v.6, n.1-2, p.7-26, Aug. 1968.

---

\* Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

GURLEY, W.H.; VIG, P.S. A technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.82, n.1, p.33-41, July 1982.

HARTGERINK, D.V.; 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, Mar. 1989.

HILTON, L.M. Clinical variations of mouth-breathing. **Int. J. Oral. Myol.**, Nacogdoches, v.4, n.1, p.5-7, Jan. 1978.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M. Upper airway pressures during breathing: a comparison of normal and nasally incompetent subjects with modeling studies. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.89, n.6, p.492-498, June 1986.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D. The relationship between nasal cross-sectional area and nasal air volume in normal and nasally impaired adults. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.92, n.4, p.294-298, Oct. 1987.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T. Effects of mandibular position and body posture on nasal patency in normal subjects. **Angle Orthod.**, Appleton, v.72, n.6, p. 547-553, Dec. 2002.

HOLMBERG, H.; LINDER-ARONSON, S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.5, p.479-490, Nov. 1979.

IANNI FILHO, D.; RAVELI, D.B.; RAVELI, R.B.; LOFFREDO, L.C.M.; GANDINI JR, L.G. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral

cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.120, n.4, p.348-352, Oct. 2001.

KEALL, C. L.; VIG, P.S. An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.91, n.3, p.207-212, Mar. 1987.

KLEIN, J.C. Nasal respiratory function and craniofacial growth. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.112, n.8, p.843-849, Aug. 1986.

KERN, E.B. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.19, n.4, p.231-236, Dec. 1981.

KLUEMPER, G.T.; VIG, P.S.; VIG, K.W.L. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. **Eur. J. Orthod.**, London, v.17, n.6, p. 491-495, Dec. 1995.

KUBBA, H.; BRIAN, F.R.C.S.; BINGHAM, J.G. Endoscopy in the assessment of children with nasal obstruction. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.115, n.5, p.380-384, May 2001.

LINDER-ARONSON, S. Dimensions of face and palate in nose breathers and in habitual mouth breathers. **Odontol. Revy**, Lund, v.14, n.2, p.187-200, Feb. 1963.

LINDER-ARONSON, S.; BACKSTRÖM, A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. **Odontol. Revy**, Lund, v.11, n.2, p.343-376, 1960.

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

LOURENÇO, E.A.; LOPES, K.C.; PONTES JR, A.; OLIVEIRA, M.H.; UMEMURA, A.; VARGAS, A.L. Comparison between radiological and nasopharyngoscopic assessment of adenoid tissue volume in mouth breathing children. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.71, n.1, p.23-27, jan./fev. 2005.

McCAFFREY, T.V.; KERN, E.B. Clinical evaluation of nasal obstruction. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.105, n.9, p.542-545, Sept. 1979.

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

MASSLER, M.; ZWEMER, J.D. Mouth breathing: II. Diagnosis and treatment. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.46, n.6, p.658-671, June 1953.

MONTEIRO, E.C.M.; PILON, R.R.; DALL'OGGIO, G.P. Study of enlarged adenoids: Endoscopy versus radiography of the nasopharynx. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.66, n.1, p.09-12, jan./fev. 2000.

MOYERS, R.E. **Ortodontia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.145-146; 175-176.

OLIVEIRA, R.C.; ANSELMO-LIMA, W.T.; SOUZA, B.B. The importance of nasal fiberoptic examination to diagnostic adenoid hyperplasia in children with normal paranasal sinuses x-ray. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.67, n.4, p.499-505, jul./ago. 2001.

OULIS, C.J.; VADIAKAS, G.P.; EKNOMIDES, J.; DRATSA, J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.18, n.3, p.197-201, Spring 1994.

PARKER, A.J.; MAW, A.R.; POWELL, J.E. Rhinomanometry in the selection for adenoidectomy and its relation to pre-operative radiology. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.17, p.155-161, 1989.

PAUL, J.L.; NANDA, R.S. Effect of mouth breathing on dental occlusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v.43, n.2, p.201-206, Apr. 1973.

PRINCIPATO, J.J.; KERRIGAN, J.P.; WOLF, P. Pediatric nasal resistance and lower anterior vertical face height. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.95, n.2, p.226-229, Sept. 1986.

QUICK, C.A.; GUNDLACH, K.K.H. Adenoid facies. **Laryngoscope**, St. Louis, v.88, n.2, p.327-333, Feb. 1978.

RAHBAR, R. Adenotonsillar hypertrophy: The presentation and management of upper airway obstruction. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v.10, p.244-246, 2004.

SANTOS-PINTO, A.; PAULIN, R. F.; MELO, A. C. M.; MARTINS, L. P. A influência da redução do espaço nasofaríngeo na morfologia facial de pré-adolescentes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.9, n.3, p.19-26, maio/jun. 2004.

SILVA FILHO, O.G.; SOUZA, E.G.; SCAF, G.; CAPELOZZA FILHO, L. Dimensões da nasofaringe em crianças de 7 anos de idade, portadoras de

oclusão normal - avaliação pela cefalometria. **Ortodontia**, São Paulo, v.22, n.2, p.20-30, maio/ago. 1989.

SMITH, R.M.; GONZALEZ, C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. **Pediatr. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.36, n.6, p.1423-1434, Dec. 1989.

SOUZA, B.B.; HENNEMANN, G.V.; ANSELMO-LIMA, W.T. Importance of nasal fiberoptic examination in the presence of a normal X-ray of the cavum. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.55, n.1, p.29-32, Sept. 2000.

SOUSA, J.B.R.; ANSELMO-LIMA, W.T.; VALERA, F. C.P.; GALLEGOS, A.J.; MATSUMOTO, M.A.N. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.69, n.3, p. 311-317, Mar. 2005.

SUBTELNY, J.D. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. **Ann. Oto. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v.84, n.2, p.50-54, Mar./Apr. 1975.

THÜER, U.; KUSTER, R.; INGERVALL, B. A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. **Eur. J. Orthod.**, London, v.11, n.2, p.161-168, May 1989.

TRASK, G.M.; SHAPIRO, G.G; SHAPIRO, P.A. The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development: a comparison of sibling pairs. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.4, p.286-293, Oct. 1987.

WANG, D.; CLEMENT, P.; KAUFMAN, L.; DERDE, M.P. Fiberoptic examination of the nasal cavity and nasopharynx in children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.24, n.1, p.35-44, July 1992.

WARREN, D.W. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.4, p.306-314, Oct. 1984.

WARREN, D.W.; LEHMAN, M.D.; HINTON, V.A. Analysis of simulated upper airway breathing. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.3, p.197-206, Sept. 1984.

WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D.L.; HINTON, V.A. The relationship between nasal airway cross-sectional area and nasal resistance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.5, p.390-395, Nov. 1987.

WATSON Jr., R.M.; WARREN, D.W.; FISCHER, N.D. Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic patients. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.54, n.5, p.367-379, May 1968.

WOODSIDE, D.G.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; McWILLIAM, J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.100, n.1, p.1-18, July 1991.

WORMALD, P.J.; PRESCOTT, C.A.J. Adenoids: comparison of radiological assessment methods with clinical and endoscopic findings. **J Laryngol Otol.**, London, v.106, n.4 p.342-344, Apr. 1992.

## **Capítulo 4**

***Relação entre a visão endoscópica  
clínica e o programa de análise de  
imagem da via aérea superior em  
pacientes com má oclusão de Classe II  
divisão 1<sup>a</sup> de Angle, submetidos ao  
tratamento ortopédico com bionator de  
Balters***



**Relação entre a visão endoscópica clínica e o programa de análise de imagem da via aérea superior em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters**

## **RESUMO**

O propósito desta pesquisa foi avaliar, neste grupo de pacientes, se existiu alguma relação entre os dados obtidos pela visão endoscópica clínica e o programa de análise de imagem da via aérea superior, após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters. A amostra foi composta por 13 pré-adolescentes, na faixa etária de 8 a 12 anos, com dentadura mista e má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP). A bucofaringe e a nasofaringe foram avaliadas, por meio do exame de nasofibroscopia, por um médico Otorrinolaringologista. Para calcular o espaço aéreo total e livre bucofaringeano e nasofaringeano foi utilizado o programa UTHSCSA desenvolvido pelo “Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center”. Analisando-se os resultados da estatística, verificou-se a existência de uma forte correlação ( $r > 0,90$ ). Sendo assim, a relação entre as variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa de análise de imagem foram estatisticamente significante, uma vez

que tanto a correlação de Pearson quanto a correlação de Spearman apresentaram valor de ( $p < 0,05$ ). Desta forma concluiu-se que os diagnósticos obtidos pelo médico Otorrinolaringologista em relação aos resultados obtidos pelo programa de análise de imagem, tiveram uma concordância maior do que 90%.

Palavras-chave: Visão endoscópica; bucofaringe; nasofaringe.

---

**Clinical endoscopic view and its relation to the image analysis software,  
of the upper airway in patients with Angle Class II Division 1  
malocclusion, submitted to the orthopedic treatment with Balters'  
Bionator**

**ABSTRACT**

The aim of this work was to evaluate if there was any relation between the data obtained by the clinical endoscopic view and the image analysis software of the upper airway after the orthopedic treatment with Balters' Bionator. The sample was composed of 13 preadolescents, between 8 and 12 years old with mixed denture and Angle Class II Division 1 malocclusion from the Infant Clinic Department of Araraquara School of Dentistry (UNESP). The bucopharynx and nasopharynx were evaluated through the nasofibroscopy exam by an Otolaryngologist. In order to calculate the total and the free buccopharyngeal and nasopharyngeal airspace, it was analysed the nasofibroscopy image using the software ImageTools, developed by the Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center. It was observed from the statistical analysis a strong correlation ( $r > 0.90$ ). Being so, the relation between the variables obtained visually and through the image analysis software was statistically significant, once both the Pearson and the Spearman correlation presented a

value of ( $p < 0.05$ ). Therefore, it was concluded that the diagnoses obtained by the Otolaryngologist had a higher conformity than the 90% in relation to the results obtained by the image analysis software.

Keywords: Clinical endoscopic view; bucopharynx; nasopharynx.

## 1 Introdução

Com o crescente avanço tecnológico dos equipamentos de exames complementares na área médica, muitos clínicos tem questionado a real validade de alguns exames consagrados no passado (BRITTON, 1989; COHEN et al., 1992; BENNINGER, 1997; OLIVEIRA et al., 2001).

Na medicina como na odontologia isto não é diferente, pois, tanto a telerradiografia em norma-lateral como a radiografia do cavum faríngeo têm sido utilizadas com o objetivo de avaliar o tamanho da adenóide, como o grau de sua obstrução na nasofaringe, muitas vezes de maneira duvidosa e não conclusiva (SUBTELNY, 1975; HOLMBERG e LINDER-ARONSON, 1979; WARREN, 1984; WANG et al., 1992; KLUEMPER et al., 1995; CHAMI, 1998), pois conseguem somente avaliar as estruturas adjacentes à bucofaringe e à nasofaringe no aspecto bidimensional, não proporcionando uma indicação verdadeira da obstrução nasal. Enquanto que, nos dias atuais já existem exames capazes de avaliar a região da nasofaringe tridimensionalmente, além de conseguir mostrar uma grande variedade de fatores etiológicos que causam a obstrução da via aérea superior (WANG et al., 1992; WORMALD e PRESCOTT, 1992; CHAMI, 1998; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; IANNI FILHO et al., 2001; KUBBA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005).

Alguns autores relatam que a telerradiografia em norma lateral, apesar de suas limitações, constitui-se em um método simples e satisfatório para a avaliação da nasofaringe e da tonsila faríngea (SUBTELNY, 1975; HOLMBERG e LINDER-AROSON, 1979; McNAMARA, 1981; SILVA FILHO et al., 1989). Entretanto, estes trabalhos, que defendem as radiografias de perfis para a avaliação do espaço aéreo nasofaríngeo e do tamanho da adenóide, infelizmente podem conduzir a conclusões totalmente enganosas quanto ao verdadeiro espaço da via aérea superior, uma vez que as radiografias apresentam apenas sobreposições bidimensionais e estas estruturas são dinâmicas e contráteis (WARREN, 1984).

Na década de 90, poucos eram os relatos na literatura, correlacionando o tamanho da adenóide entre as radiografias de perfis com observações clínicas visuais. Entretanto, em virtude do surgimento de novos equipamentos de exames como método de diagnóstico, os pesquisadores começaram a interessar-se mais pelo assunto (COHEN et al., 1992; CHAMI, 1998; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005).

Britton em 1989 constatou, em telerradiografias em norma-lateral, quando o paciente respirava pela boca, que ocorria uma diminuição do espaço aéreo nasofaríngeo em virtude da mudança da posição do palato mole, entretanto, ao respirar pelo nariz este espaço se encontrava dentro da normalidade. Desta forma, salientou que os radiologistas deveriam ter muito

cuidado ao realizarem uma radiografia, pois caso o paciente estivesse respirando pela boca poderia produzir um falso diagnóstico, demonstrado pela redução do espaço aéreo nasofaríngeo e o conseqüente aumento do tecido adenoideano.

Outros autores propuseram-se a demonstrar a importância de realizar o exame de nasofibroscopia, a fim de reduzir o resultado falso-negativo no diagnóstico da obstrução da via aérea superior obtida pela radiografia do cavum faríngeo (SOUZA et al., 2000), bem como comparar o grau de reprodutibilidade no diagnóstico da obstrução da nasofaringe, utilizando a nasofibroscopia e a telerradiografia em norma-lateral (IANNI FILHO et al., 2001). Entretanto, todos são categóricos em afirmar que, quando o raio x do cavum faríngeo torna-se insuficiente para confirmar a causa da obstrução, a nasofibroscopia se impõe como um exame fundamental para elucidar o diagnóstico (COHEN et al., 1992; WANG et al., 1992; BENNINGER, 1997; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; SOUZA et al., 2000; IANNI FILHO et al., 2001; KUBBA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005).

Desta forma, o propósito desta pesquisa é avaliar, neste grupo de indivíduos, a relação existente entre os dados obtidos pela visão endoscópica clínica do Otorrinolaringologista e por meio do programa de análise de imagem da via aérea superior, após o tratamento ortopédico com bionator de Balters.

## 2 Proposição

Propusemo-nos a analisar em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª Angle submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters o seguinte aspecto:

- 1 – A relação existente entre os dados obtidos de forma visual pelo médico Otorrinolaringologista e por meio do programa para análise da área total e do espaço livre da bucofaringe e nasofaringe.

### 3 Material e método

#### 3.1 Casuística

A amostra para a realização do presente trabalho, inicialmente constou de 16 pacientes, brasileiras (os), leucodermas, do sexo feminino e masculino, na faixa etária de 8 anos a 12 anos, com dentadura mista, com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, residentes na cidade de Araraquara, que não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Entretanto, durante o tratamento foram excluídos 3 pacientes da amostra: dois por não comparecerem ao exame de nasofibroscopia, logo após o término do tratamento com o bionator de Balters e o terceiro, por ter sido encaminhado para outro tipo de tratamento.

O critério para seleção dos pacientes foi a presença de má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle; faixa etária de 8 anos a 12 anos; padrão braquifacial ou mesofacial; overjet  $\geq 5$ mm e retrusão mandibular observados durante o exame clínico.

Antes de serem iniciados os exames a que os pacientes seriam submetidos, os pais foram chamados para tomar ciência do objetivo desta pesquisa, e para assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Anamnese e exame clínico da amostra**

Para os pacientes selecionados foram preenchidas uma ficha clínica de anamnese conforme modelo do setor de Rinologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), e uma ficha clínica do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ambas com algumas modificações (Anexo 3).

### **3.2.2 Exame de Nasofibroscopia**

#### **3.2.2.1 Tipo de aparelho**

Os aparelhos utilizados para a realização da nasofibroscopia em todos os pacientes foram: 1) uma fonte de luz, marca Karl Storz Endoskope, modelo Xenon Nova; 2) uma microcâmera, marca Watec, modelo Wat 202 B; 3) dois tipos de telescópios com direção visual de zero grau (0°): a) um de marca Machida, modelo EN 6500, de 3 mm de diâmetro, quando não havia obstrução ou quando a obstrução das cavidades nasais era suave ou moderada e b) outro de marca Karl Storz, modelo 7208 A, de 2 mm de diâmetro, quando a obstrução das cavidades nasais era severa; 4) uma televisão, marca Toshiba, modelo CM 1300 K; 5) um vídeo-cassete, marca Toshiba, modelo M 447; 6) fitas de vídeo, marca Sony, modelo T-120 EDC.

### 3.2.2.2 Realização do exame

Os exames foram realizados por um Otorrinolaringologista, na clínica de Ortodontia do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAR-UNESP).

Antes de iniciar o exame, era verificado se o paciente estava resfriado, pois se estivesse, acarretaria no adiamento do exame para outra data quando o paciente apresentasse condições normais de saúde.

O procedimento era explicado detalhadamente ao paciente, que era orientado a sentar-se confortavelmente em uma cadeira à frente da televisão.

O exame era iniciado sempre pela cavidade bucal, onde o Otorrinolaringologista, por meio do telescópio, observava a forma da arcada, a forma do palato, se existia sobremordida ou sobressaliência, o tamanho da úvula, a presença ou não das tonsilas palatinas. E caso estas estivessem presentes, se eram de tamanho normal ou se eram hipertróficas. Caso não estivessem dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era leve, moderada ou severa. Após examinar a cavidade bucal, iniciava-se o exame das cavidades nasais.

O exame das cavidades nasais era iniciado pela narina direita; o médico, por meio do telescópio, observava a morfologia nasal, se a válvula nasal estava aberta ou fechada, se o septo nasal encontrava-se dentro da

normalidade ou se havia a presença de desvio septal, se as conchas nasais inferior e média estavam normais ou hipertrofiadas e, por último, observava a presença ou não da tonsila faríngea. Caso estivesse presente, se seu tamanho estava normal ou alterado. Caso não estivesse dentro da normalidade, era verificado se a hipertrofia era suave, moderada ou severa. Em seguida era realizado o exame da cavidade nasal esquerda, da mesma forma descrita anteriormente.

Quando algum motivo, como hipertrofia das conchas nasais, desvio do septo ou esporão, não permitia que o telescópio de 03 mm de diâmetro realizasse o exame completamente, o telescópio era substituído por um de 02 mm de diâmetro para finalizá-lo.

Todos os exames foram gravados em fita de vídeo Sony modelo T – 120EDC.

Desta forma, os exames de cada paciente foi analisado pelo Otorinolaringologista duas vezes, com um intervalo de uma semana para cada avaliação, antes e após o tratamento com o bionator de Balters, e os achados endoscópicos estão descritos nas Tabelas 2 e 3 das páginas 280 e 281 (Anexos 5 e 6).

Entretanto, para saber-se o significado da nomenclatura adotada pelo Otorrinolaringologista, algumas definições devem ser descritas:

**Válvula Nasal:** O ostium internum inclui a válvula, que é o orifício mais estreito da via aérea superior. Ela tem uma abertura angular de 10° a 15° graus, cuja função é direcionar a corrente aérea para dentro da fossa nasal, transformando o fluxo aéreo de turbilhonar em laminar. A parede lateral ou externa do nariz, formada pela borda caudal da cartilagem lateral superior, se aproxima ou se afasta da parede medial ou septal, de acordo com o fluxo aéreo respiratório. O ostium internum e a válvula controlam a resistência, velocidade, direção e formato da coluna aérea inspiratória. Já a abertura da válvula nasal na expiração é passiva em decorrência da passagem do fluxo aéreo (COTTLE, 1955; SOARES, 1981).

**Hipertrofia das Conchas Nasais:** a) Grau I: quando o espaço entre a concha nasal e o septo nasal é menor do que 3 mm; b) Grau II: quando a concha nasal toca no septo nasal e c) Vicariante: quando a concha nasal cresce para ocupar o espaço produzido pelo desvio do septo nasal, podendo ou não tocar no septo nasal.

**Desvio do Septo Nasal:** a) Grau I: quando o septo nasal não toca na parede lateral, e o espaço entre o septo e a parede lateral é maior do que 1 mm; b) Grau II: quando o septo nasal toca esporadicamente a parede lateral, e o espaço entre o septo e a parede lateral é de até 1 mm; c) Grau III: quando o septo nasal toca constantemente na parede lateral; d) Área I de Cottle: região antes da válvula nasal (pré-valvular); e) Área II de Cottle:

região da válvula nasal (de 0,5 a 1 cm); f) Área III de Cottle: região após a válvula nasal (3 cm após a válvula) e g) Área IV de Cottle: região restante do septo nasal até a área da coana (COTTLE, 1958).

**Áreas de Cottle:** As deformidades septais foram classificadas em áreas 1, 2, 3, 4, 5 de acordo com a topografia da cavidade nasal envolvida (classificação de Cottle): Área I (área vestibular) – região do vestíbulo nasal; Área II (área da válvula nasal) – região correspondente ao limite entre a cartilagem lateral superior e inferior, tecidos moles adjacentes à abertura piriforme, assoalho da fossa nasal e septo nasal; Área III (área atical) – região atrás e acima da válvula nasal, sob os ossos próprios do nariz; Área IV (área conchal anterior) – região correspondente ao septo cartilaginoso e ósseo, oposto aos cornetos; Área V (área conchal posterior) – região localizada adjacente à coana (COTTLE, 1950; COTTLE, 1955; COTTLE, 1958).

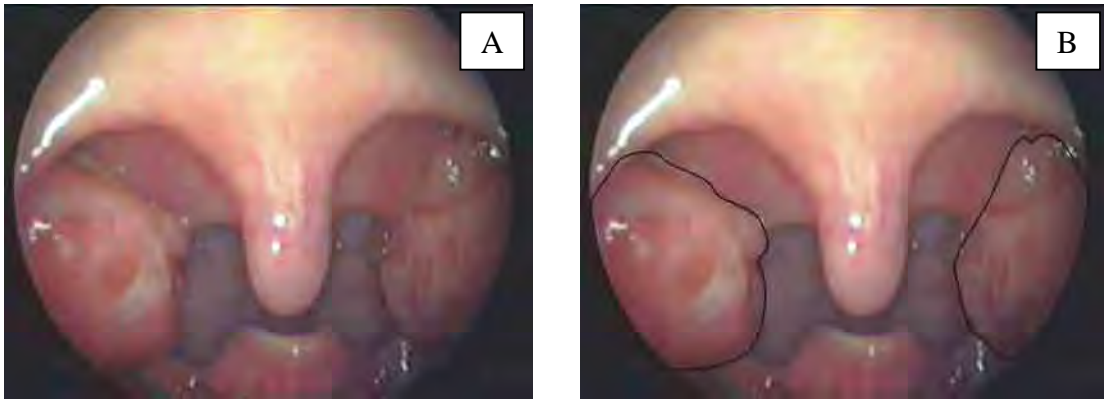


FIGURA 1 – Realização do exame de nasofibrosopia. A) Bucofaringe. B) Exame realizado com um telescópio de 0°, mostrando a hipertrofia das tonsilas palatinas.

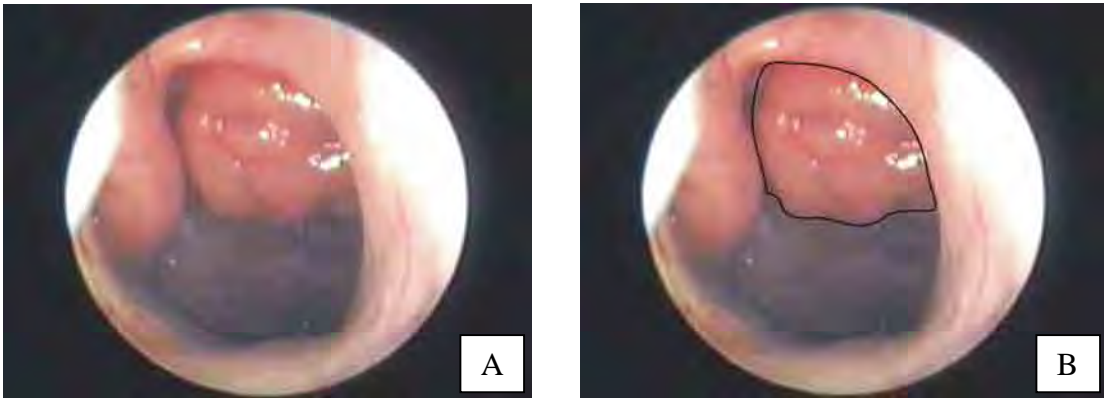


FIGURA 2 – Realização do exame de nasofibrosopia com telescópio de 0°. A) Nasofaringe, B) Exame da cavidade nasal direita mostrando a hipertrofia da tonsila faringeana.

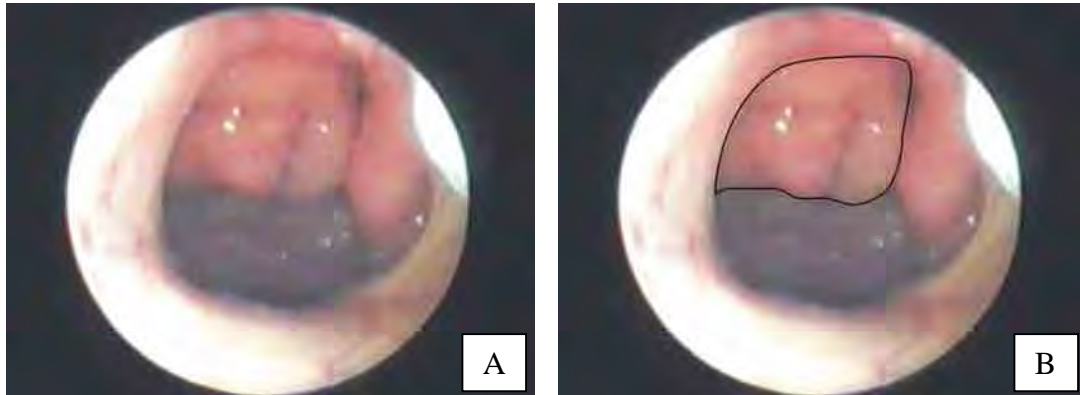


FIGURA 3 – A) Realização do exame de nasofibroscopia com telescópio de 0°. A) Nasofaringe, B) Exame da cavidade nasal esquerda mostrando a hipertrofia da tonsila faríngea.

### 3.2.2.3 Método para o cálculo da porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe

Para realizar o cálculo da porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe antes e após o tratamento com o aparelho de bionator de Balters, primeiramente foi realizado o exame de nasofibroscopia, cujas imagens foram gravadas em fita de vídeo Sony modelo T – 120 EDC. Para converter estes vídeos em DVD utilizou-se o programa Xilisoft Vídeo Converter, versão 2.1.46 build – 520B, sendo sua especificação vídeo codec: mpeg2 vídeo e resolução de vídeo: 640 X 480 pixels. Desta forma, foram analisadas as imagens da bucofaringe e da nasofaringe no programa Windows Movie Maker que faz parte do Windows XP Professional – SP2. Durante a análise do exame de nasofibroscopia,

congelou-se as três melhores imagens, tanto da bucofaringe, como da nasofaringe, em um intervalo de 3 segundos e foram salvas em um arquivo, para posteriormente, por meio do programa UTHSCSA desenvolvido no “Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center”, calcular a porcentagem do espaço total e do espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Para delimitar a área total e o espaço livre da bucofaringe e da nasofaringe de forma precisa, foi utilizado um mouse óptico de 1000 dpi da marca Microsoft modelo notebook optical mouse 3000.

Desta forma, para a obtenção das variáveis do estudo foi considerado a média dos valores obtidos nas três imagens da bucofaringe e da nasofaringe vista pela cavidade nasal direita e esquerda. Após, obtida a área total bucofaringeana e a área ocupada pelas tonsilas palatinas, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas. Do mesmo modo, obtida a área total nasofaringeana vista pela cavidade nasal direita e esquerda e a área ocupada pela tonsila faringeana, calculava-se o espaço livre pela diferença entre estas duas áreas.

Para melhor entendimento do significado de cada uma das variáveis estudadas, foi originada a Tabela 1.

Tabela 1 - Abreviações e descrição das variáveis presentes nesta pesquisa

Variável	Descrição
phiper_b	Porcentagem da hipertrofia das tonsilas palatinas
phiper_nd	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita
phiper_ne	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda
phiper_bv	Porcentagem da hipertrofia das tonsilas palatinas (visual Otorrino)
phiper_ndv	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina direita (visual Otorrino)
phiper_nev	Porcentagem da hipertrofia da tonsila faringeana vista pela narina esquerda (visual Otorrino)

OBS: O número 1 ao final da variável indica que foi mensurada ao início do tratamento e o 2 após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters.

## 4 Resultado

As Tabelas 2 e 3 referem-se aos achados endoscópicos observados pelo médico otorrinolaringologista.

Tabela 2 - Dados obtidos pela avaliação visual do Otorrinolaringologista, ao analisar o exame de nasofibroscopia no início do tratamento com o aparelho de bionator de Balters

Pac.	HTP			VN		HCNI		HCNM		DSN			HTF			Outros Achados
	% Tot	% D	% E	D	E	D	E	D	E	Lado	Grau	Área	% Tot	% D	% E	
1	60	80	40	A	A	N	N	N	G II	E	I	II	90	90	90	NDN
2	60	80	40	A	A	G II	N	G II	G II	E	I	II	70	60	80	NDN
3	90	90	90	F	A	N	N	G I	G I	E	III	II, III, IV	80	80	80	NDN
4	80	80	80	F	A	G I	G II	G II	G II	E	III	III	70	70	70	NDN
5	20	20	20	A	F	G II	G II	N	G II	E	III	II, III	70	70	70	NDN
6	60	60	60	A	A	N	N	N	N	D	I	II	60	60	60	NDN
7	80	100	60	A	F	G II	G I	G I	G I	E	II	II, III	90	90	90	NDN
8	90	90	90	A	A	N	N	N	G II	N	N	N	70	70	70	NDN
9	60	60	60	A	A	N	N	N	N	N	N	N	60	60	60	NDN
10	70	70	70	A	F	N	N	G I	G II	E	I	II	70	70	70	NDN
11	30	30	30	A	A	N	N	N	N	D	I	II	60	60	60	NDN
12	70	70	70	A	F	V	G II	V	G II	E	III	II, III	40	40	40	NDN
13	80	90	70	A	A	N	N	G II	N	N	N	N	60	60	60	NDN

HTP = Hipertrofia da tonsila palatina; VN = Válvula Nasal; HCNI = Hipertrofia da concha nasal Inferior; HCNM = Hipertrofia da concha nasal média; DSN = Desvio do septo nasal; HTF = Hipertrofia da tonsila faríngea

Tabela 3 - Dados obtidos pela avaliação visual do Otorrinolaringologista, ao analisar o exame de nasofibrosopia ao término do tratamento com o aparelho de bionator de Balters

Pac.	HTP			VN		HCNI		HCNM		DSN			HTF			Outros Achados
	% Tot	% D	% E	D	E	D	E	D	E	Lado	Grau	Área	% Tot	% D	% E	
1	60	80	40	A	A	N	N	N	G II	E	I	II	80	80	80	NDN
2	60	70	50	A	A	G II	N	G II	G II	E	I	II	70	60	80	NDN
3	80	80	80	F	A	N	N	G I	G I	E	III	II, III, IV	80	80	80	NDN
4	80	80	80	F	A	G I	G II	G II	G II	E	III	III	70	70	70	NDN
5	0	0	0	A	F	G II	G II	N	G II	E	III	II, III	70	70	70	NDN
6	60	60	60	A	A	N	N	N	N	D	I	II	60	50	70	NDN
7	80	100	60	A	F	G II	G I	G I	G I	E	II	II, III	90	90	90	NDN
8	90	90	90	A	A	N	N	N	G II	N	N	N	70	70	70	NDN
9	70	70	70	A	A	N	N	N	N	N	N	N	60	60	60	NDN
10	80	80	80	A	F	N	N	G I	G II	E	I	II	70	70	70	NDN
11	20	20	20	A	A	N	N	N	N	D	I	II	60	60	60	NDN
12	60	60	60	A	F	V	G II	V	G II	E	III	II, III	30	30	30	NDN
13	80	90	70	A	A	N	N	G II	N	N	N	N	50	50	50	NDN

HTP = Hipertrofia da tonsila palatina; VN = Válvula Nasal; HCNI = Hipertrofia da concha nasal Inferior; HCNM = Hipertrofia da concha nasal média; DSN= Desvio do septo nasal; HTF= Hipertrofia da tonsila faringea.

### Legenda das Tabelas 2 e 3:

- 1- Válvula nasal: (A) Aberta ou (F) Fechada
- 2- Conchas nasais: (N) Dentro da normalidade
- 3- Hipertrofia das conchas nasais: (G I) Grau I; (GII) Grau II e (V) Vicariante
- 4- Septo nasal: (N) Dentro da normalidade
- 5- Desvio do septo nasal: (D) Lado direito; (E) Lado esquerdo; (G I) Grau I; (G II) Grau II; (G III) Grau III; (I) Área I de Cottle; (II) Área II de Cottle; (III) Área III de Cottle e (IV) Área IV de Cottle
- 6- Outros Achados: (NDN) Nada digno de nota

No sentido de avaliar o grau de associação entre os resultados das variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa para análise de área, originaram-se os dados das Tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Variável	Estatística	G.L	Valor do p
phiper_b	0,247	26	< 0,001
phiper_nd	0,120	26	0,200
phiper_ne	0,109	26	0,200
phiper_bv	0,273	26	< 0,001
phiper_ndv	0,170	26	0,052
phiper_nev	0,160	26	0,087

Observou-se na Tabela 4 que as variáveis phiper\_b e phiper\_bv não apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal não foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente significantes, pois obteve-se  $p < 0,05$ . Desta forma a correlação destas variáveis foi feita utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman.

As demais variáveis apresentaram distribuição normal, uma vez que a hipótese de que os dados se ajustaram ao modelo da distribuição normal foi aceita, porque os valores observados da estatística de Kolmogorov-Smirnov foram estatisticamente não significantes, pois obteve-se  $p > 0,05$ . Desta forma a correlação entre elas foi feita utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela 5 - Correlação de Pearson entre as variáveis analisadas

Variável	phiper_b	phiper_nd	phiper_ne
phiper_bv	0,98	0,13	0,16
Valor p	<b>0,001</b>	0,518	0,441
phiper_ndv	0,23	0,94	0,84
Valor p	0,248	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
phiper_nev	0,23	0,80	0,96
Valor p	0,260	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>

Tamanho da amostra = 26

Tabela 6 - Correlação de Spearman entre as variáveis analisadas

Variável	phiper_b	phiper_nd	phiper_ne
phiper_bv	0,93	0,32	0,19
Valor p	<b>0,001</b>	0,111	0,364
phiper_ndv	0,30	0,93	0,81
Valor p	0,134	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
phiper_nev	0,29	0,73	0,96
Valor p	0,154	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>

Tamanho da amostra = 26

Observou-se, nas Tabelas 5 e 6, que existe forte correlação ( $r > 0,90$ ) estatisticamente significativa entre as variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa para análise de área, uma vez que, tanto a correlação de Pearson entre as variáveis com distribuição normal, quanto a correlação de Spearman entre as variáveis em que a distribuição não foi normal, apresentaram valor de  $p < 0,05$ , podendo afirmar-se que para essas medidas existe associação estatisticamente significativa.

## 5 Discussão

A presente investigação teve como objetivo avaliar a relação entre a visão endoscópica clínica e o programa de análise de imagem da via aérea superior em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters.

Uma das preocupações ao realizar este trabalho era verificar a precisão e reprodutibilidade do profissional que executou os exames de nasofibrosopia, bem como saber o quanto poderiam ser confiáveis os seus achados endoscópicos. Contudo, tem-se consciência de que, para um profissional da área de saúde realizar um correto diagnóstico de uma determinada enfermidade, não adianta ter a sua disposição apenas exames complementares, se ele não dispuser a seu favor da perspicácia e de sua experiência clínica adquirida ao longo de sua profissão.

Vários são os métodos de diagnósticos utilizados para diagnosticar as obstruções localizadas na região bucofaringeana e nasofaringeana; entretanto, estes métodos são aceitos por alguns e criticados por outros autores. Subtelny (1975) descreveu que ortodontistas utilizam as telerradiografias em norma-lateral para investigar o crescimento do tecido adenoideano, sua localização, seu formato e sua relação com os tecidos adjacentes. E que, infelizmente, apesar de serem úteis, os exames

radiográficos não forneciam uma avaliação tridimensional deste tecido. Silva Filho et al., (1989) relataram que, na Ortodontia, a avaliação da função respiratória tinha uma grande importância no diagnóstico e na estabilidade pós-tratamento, e que a telerradiografia, apesar de suas limitações, constituía um método simples para a avaliação da nasofaringe e da tonsila faríngea. Já Warren (1984) relatou que existia grande controvérsia entre clínicos sobre como avaliar a diminuição da função naso-respiratória. Ortodontistas freqüentemente utilizam radiografias para diagnosticar a diminuição da via aérea superior, no entanto, esta prática tem sido criticada, porque as radiografias apresentam apenas sobreposições bidimensionais e não proporcionam uma indicação verdadeira da obstrução nasal, podendo conduzir a conclusões totalmente enganosas quanto ao verdadeiro espaço da via aérea superior. Para Kluemper et al., (1995) a análise cefalométrica era considerada um pobre indicador para diagnosticar a obstrução nasal, e, por esta razão, não deveria ser utilizada para tomar decisões com relação a tratamentos clínicos.

Deste modo, a partir do início da década de 90, com trabalhos publicados na literatura alertando sobre os possíveis resultados falso-negativos no diagnóstico da obstrução da via aérea superior obtida pela radiografia do cavum faríngeo, os médicos começaram a se preocupar mais em comparar os resultados obtidos pela radiografia do cavum faríngeo com

os achados endoscópicos visualizados pelo exame de nasofibroscopia. Desta forma, comparando os dados obtidos pelo exame clínico e pela radiografia do cavum faríngeo com o exame de nasofibroscopia, na tentativa de aperfeiçoarem a indicação da cirurgia de adenoidectomia, (WANG et al., 1992; CHAMI, 1998; CHO et al., 1999; MONTEIRO et al., 2000; KUBBA et al., 2001; LOURENÇO et al., 2005) constataram que a nasofibroscopia era o único exame que permitia uma visualização direta das cavidades nasais e da nasofaringe; logo, sendo muito mais confiável do que a radiografia do cavum faríngeo para o diagnóstico da hipertrofia adenoideana e para a indicação de cirurgia de adenoidectomia. Para avaliarem o grau de obstrução da adenóide no espaço aéreo nasofaríngeo, Wormald e Prescott em (1992) utilizaram 04 diferentes métodos radiológicos e compararam com o exame de nasofibroscopia, constatando que o método de Cohen e Konak (1985) era o que melhor se correlacionava com os achados endoscópicos; que a sintomatologia obstrutiva tinha uma alta correlação com as descobertas endoscópicas e que o exame de nasofibroscopia fornecia uma avaliação definitiva do espaço da cavidade nasal e da nasofaringe, proporcionando uma maior exatidão no seu diagnóstico. Benninger (1997), avaliando a eficácia de alguns métodos de diagnóstico em pacientes com queixas de obstruções naso-sinusais, constatou que em 11% dos pacientes o exame de nasofibroscopia havia sido essencial, já que os outros métodos estudados não conseguiram realizar o diagnóstico. E que, naqueles casos duvidosos ou

naqueles pacientes com limitação devido à obstrução anatômica a nasofibrosopia era um método essencial para a confirmação do diagnóstico. A fim de reduzir o resultado falso-negativo no diagnóstico da obstrução da via aérea superior obtida pela radiografia lateral do cavum faríngeo, Souza et al., em 2000, demonstraram a importância em realizar o exame de nasofibrosopia. Após analisarem os resultados do exame de vídeo-endoscopia constataram que: 12 pacientes (27%) apresentavam severa hipertrofia da adenóide; 19 pacientes (42%) apresentavam moderada hipertrofia da adenóide e 14 pacientes (31%) apresentavam suave hipertrofia da adenóide. Entretanto, ao analisarem os resultados da radiografia lateral do cavum faríngeo, constataram que todos os pacientes apresentavam suave hipertrofia da adenóide ou que a adenóide se encontrava dentro do padrão de normalidade. Desta forma, com base nestes resultados, os autores sugerem a importância em realizar este tipo de exame, pois ele permite uma avaliação dinâmica e tridimensional da região do cavum faríngeo, além de permitir analisar outras estruturas presentes na via aérea superior. Ianni Filho et al., em 2001, comparando o grau de reprodutibilidade no diagnóstico da obstrução da nasofaringe, por meio de nasofibrosopia e telerradiografia em norma-lateral, verificaram que o exame de nasofibrosopia era um procedimento que poderia detectar uma variedade de patologias que afetam as vias aéreas superiores, além de oferecer grande exatidão no diagnóstico das enfermidades otorrinolaringológicas. Ao

demonstrarem, por meio dos achados da nasofibroscopia, que a hipertrofia adenoideana poderia ser a causa de obstrução nasal crônica, em pacientes que apresentavam raio x do cavum faríngeo dentro da normalidade, Oliveira et al., (2001) observaram que, naqueles pacientes cujos dados clínicos apontavam para obstrução nasal crônica, o raio x do cavum faríngeo tornou-se insuficiente para confirmar a causa desta obstrução, e a nasofibroscopia se impôs como fundamental para elucidar o diagnóstico, conduzindo com segurança ao tratamento cirúrgico.

Como o objetivo deste trabalho era comparar os dados obtidos pela visão endoscópica clínica do Otorrinolaringologista e por meio do programa de análise de imagem da via aérea superior, ao analisarem-se os resultados da estatística, verificou-se que existiu uma forte correlação ( $r > 0,90$ ). Sendo assim, a relação entre as variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa de análise de imagem foi estatisticamente significativa, uma vez que tanto a correlação de Pearson, quanto a correlação de Spearman, apresentaram valor de ( $p < 0,05$ ), (Tabelas 5 e 6 da página 283). Logo, pode-se afirmar que os diagnósticos obtidos pelo médico Otorrinolaringologista em relação aos resultados obtidos pelo programa de análise de imagem tiveram uma concordância maior do que 90%.

Entretanto, não se pode deixar de salientar que esta forte correlação existente entre os resultados está muito relacionada com o profissional que

realizou e analisou estes exames de nasofibroscopia, pois conforme descrito por Ianni Filho et al., 2001, a experiência do médico proporcionaria uma maior exatidão no diagnóstico das enfermidades otorrinolaringológicas, conduzindo com segurança para um correto tratamento. Logo, não se pode generalizar, imaginando que um médico recém formado pudesse obter os mesmos resultados obtidos por um experiente médico Otorrinolaringologista, que adquiriu sua experiência clínica ao longo de sua vida profissional.

## 6 Conclusão

De acordo com a proposição sugerida e com os dados obtidos, pode-se concluir deste trabalho que:

1) houve uma forte correlação ( $r > 0,90$ ) estatisticamente significativa entre as variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa de análise de imagem;

2) os diagnósticos obtidos pelo médico Otorrinolaringologista, em comparação com os resultados obtidos pelo programa de análise de imagem, tiveram uma concordância maior do que 90%;

3) houve, na grande maioria dos pacientes, mais do que um fator obstrutivo da via aérea superior, sendo os mais freqüentes: a) hipertrofia da tonsila faringéa  $\geq$  a 50% - 12 pacientes (92,30%); b) hipertrofia das tonsilas palatinas  $>$  do que 50% - 11 pacientes (84,60%); c) hipertrofia das conchas nasais e desvio do septo nasal – 10 pacientes (76,90%).

## Referências\*

BENNINGER, M.S. Nasal endoscopy: Its role in office diagnosis. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v.11, n.2, p.177-180, Mar./Apr. 1997.

BRITTON, P.D. Effect of respiration on nasopharyngeal radiographs when assessing adenoidal enlargement. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.103, n.1, p.71-73, Jan. 1989.

CHAMI, F.A.I. Avaliação nasofibroscópica e radiológica de pacientes com hiperplasia da amígdala faríngea. **Rev. Bras. Med.**, São Paulo, v.5, n.4, p.118-125, jul./ago. 1998.

CHO, J.H.; LEE, D.H.; LEE, N.S.; WON, Y.S.; YOON, H.R.; SUH, B.D. Size assessment of adenoid and nasopharyngeal airway by acoustic rhinometry in children. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.113, n.10, p.899-905, Oct. 1999.

COHEN, D.; KONAK, S. The evaluation of radiographs of the nasopharynx. **Clin. Otolaryngol.**, Chicago, v. 10, n.2, p. 73-78, Oct. 1985.

COHEN, L.M.; KOLTAI, P.J.; SCOTT, J.R. Lateral cervical radiographs and adenoid size: Do they correlate? **Ear Nose Throat J.**, New York, v.71, n.12, p.638-642, Dec. 1992.

COTTLE, M.H. Modified nasal septum operations. **Eye Ear Nose Throat Mon.**, Chicago, v.29, n. 9, p.480-484, Sept. 1950.

COTTLE, M.H. The structure and function of nasal vestibule. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.62, n.2, p. 173-181, Aug. 1955.

---

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

COTTLE, M.H. The “maxilla-premaxilla” approach to extensive nasal septum surgery. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.63, p. 301-311, 1958.

HOLMBERG, H.; LINDER-ARONSON, S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.5, p.479-490, Nov. 1979.

IANNI FILHO, D.; RAVELI, D.B.; RAVELI, R.B.; LOFFREDO, L.C.M.; GANDINI JR, L.G. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.120, n.4, p.348-352, Oct. 2001.

KLUEMPER, G.T.; VIG, P.S.; VIG, K.W.L. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. **Eur. J. Orthod.**, London, v.17, n.6, p. 491-495, Dec. 1995.

KUBBA, H.; BRIAN, F.R.C.S.; BINGHAM, J.G. Endoscopy in the assessment of children with nasal obstruction. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.115, n.5, p.380-384, May 2001.

LOURENÇO, E.A.; LOPES, K.C.; PONTES JR, A.; OLIVEIRA, M.H.; UMEMURA, A.; VARGAS, A.L. Comparison between radiological and nasopharyngoscopic assessment of adenoid tissue volume in mouth breathing children. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.71, n.1, p.23-27, jan./fev. 2005.

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

MONTEIRO, E.C.M.; PILON, R.R.; DALL'OGGIO, G.P. Study of enlarged adenoids: endoscopy versus radiography of the nasopharynx. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.66, n.1, p.09-12, jan./fev. 2000.

OLIVEIRA, R.C.; ANSELMO-LIMA, W.T.; SOUZA, B.B. The importance of nasal fiberoptic examination to diagnostic adenoid hyperplasia in children with normal paranasal sinuses x-ray. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.67, n.4, p.499-505, jul./ago. 2001.

SILVA FILHO, O.G.; SOUZA, E.G.; SCAF, G.; CAPELOZZA FILHO, L. Dimensões da nasofaringe em crianças de 7 anos de idade, portadoras de oclusão normal - avaliação pela cefalometria. **Ortodontia**, São Paulo, v.22, n.2, p.20-30, maio/ago. 1989.

SOARES, M. Fisiologia nasal. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.47, n.3, p.32-36, set./dez. 1981.

SOUZA, B.B.; HENNEMANN, G.V.; ANSELMO-LIMA, W.T. Importance of nasal fiberoptic examination in the presence of a normal X-ray of the cavum. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.55, n.1, p.29-32, Sept. 2000.

SUBTELNY, J.D. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v.84, n.2, p.50-54, mar./apr. 1975.

WANG, D.; CLEMENT, P.; KAUFMAN, L.; DERDE, M.P. Fiberoptic examination of the nasal cavity and nasopharynx in children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.24, n.1, p.35-44, July 1992.

WARREN, D.W. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.4, p.306-314, Oct. 1984.

WORMALD, P.J.; PRESCOTT, C.A.J. Adenoids: comparison of radiological assessment methods with clinical and endoscopic findings. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.106, n.4 p.342-344, Apr. 1992.

## 7 Considerações finais

De acordo com a metodologia empregada e após a interpretação da análise estatística e dos resultados obtidos, pode-se concluir da presente pesquisa que:

a) houve uma diminuição em torno de 15% da resistência nasal total após a aplicação da solução vasoconstritora tópica;

b) houve uma diminuição em torno de 5% da resistência nasal unilateral e total, após o tratamento com o bionator de Balters;

c) 8 pacientes (57,14%) apresentaram valores de resistência nasal total acima da variação de normalidade, após o tratamento com o bionator de Balters;

d) houve um aumento estatisticamente significativo, em torno de 12%, nos espaços aéreos da bucofaringe e da nasofaringe, após o tratamento com bionator de Balters;

e) o exame de nasofibroscoopia, permitiu o diagnóstico dos fatores etiológicos que ocasionaram a obstrução e a diminuição da função nasorrespiratória de todos os pacientes;

f) houve uma forte correlação ( $r > 0,90$ ) estatisticamente significativa entre as variáveis obtidas de forma visual e por meio do programa de análise de imagem;

g) os diagnósticos obtidos pelo médico Otorrinolaringologista, em comparação com os resultados obtidos pelo programa de análise de imagem, tiveram uma concordância maior do que 90%;

h) houve, na grande maioria dos pacientes, mais do que um fator obstrutivo da via aérea superior, sendo os mais freqüentes: a) hipertrofia da tonsila faríngea  $\geq$  a 50% - 12 pacientes (92,30%); b) hipertrofia das tonsilas palatinas  $>$  do que 50% - 11 pacientes (84,60%); c) hipertrofia das conchas nasais e desvio do septo nasal – 10 pacientes (76,90%).

## Referências\*

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

ASCHER, F. The bionator. In: GRABER, T.M.; NEUMAN, B. **Removable orthodontic appliances**. Philadelphia: Saunders, 1977. p.229-246.

BEHLFELT, K.; LINDER-ARONSON, S.; NEANDER, P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. **Eur. J. Orthod.**, London, v.12, n.4, p.458-467, Nov. 1990.

BENNINGER, M.S. Nasal endoscopy: Its role in office diagnosis. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v.11, n.2, p.177-180, Mar./Apr. 1997.

BERKINSHAW, E.R.; SPALDING, P.M.; VIG, P.S. The effect of methodology on the determination of nasal resistance. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.4, p.329-335, Oct. 1987.

BILLING, H.; LEIGHTON, B.C.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; McWILLIAM, J. The development of the pharyngeal space and lymphoid tissue on the posterior nasopharyngeal wall – an assessment with regard to heritability. **Eur. J. Orthod.**, London, v.10, n.1, p.106-110, Feb. 1988.

BRESOLIN, D.; SHAPIRO, P.A.; SHAPIRO, G.G.; CHAPKO, M.K.; DASSEL, S. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.83, n.4, p.334-340, Apr. 1983.

---

\*Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

BRITTON, P.D. Effect of respiration on nasopharyngeal radiographs when assessing adenoidal enlargement. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.103, n.1, p.71-73, Jan. 1989.

BRODSKY, L.; KOCH, R.J. Anatomic correlates of normal and diseased adenoids in children. **Laryngoscope**, St. Louis, v.102, n.4, p.1268-1274, Apr. 1992.

CEYLAN, I.; OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.108, n.1, p.69-75, July 1995.

CHAMI, F.A.I. Avaliação nasofibroscópica e radiológica de pacientes com hiperplasia da amígdala faríngea. **Rev. Bras. Med.**, São Paulo, v.5, n.4, p.118-125, jul./ago. 1998.

CLEMENT, P.A.R. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.22, n.3, p.151-155, Sept. 1984.

CHO, J.H.; LEE, D.H.; LEE, N.S.; WON, Y.S.; YOON, H.R.; SUH, B.D. Size assessment of adenoid and nasopharyngeal airway by acoustic rhinometry in children. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.113, n.10, p.899-905, Oct. 1999.

COBEN, S.E. The biology of class II treatment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.59, n.5, p.470-487, May 1971.

COCCARRO, P.J.; COCCARRO Jr., P.J. Dental development and the pharyngeal lymphoid tissue. **Otolaryngol. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.20, n.2, p.241-257, May 1987.

COHEN, D.; KONAK, S. The evaluation of radiographs of the nasopharynx. **Clin. Otolaryngol.**, Chicago, v. 10, n.2, p. 73-78, Oct. 1985.

COHEN, L.M.; KOLTAL, P.J.; SCOTT, J.R. Lateral cervical radiographs and adenoid size: Do they correlate? **Ear Nose Throat J.**, New York, v.71, n.12, p.638-642, Dec. 1992.

COTTLE, M.H. Rhino-sphygmo-manometry an aid in physical diagnosis. **Int. Rhinol.**, Chicago, v.6, n.1-2, p.7-26, Aug. 1968.

CREPEAU, J.; PATRIQUIN, H.; POLIQUIN, J.; TETREAULT, L. Radiographic evaluation of the symptom – producing adenoid. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.90, n.6, p.548-554, June 1982.

DIAMOND, O. Tonsils and adenoids: why the dilemma? **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.78, n.5, p.495-503, Nov. 1980.

FUJIOKA, M.; YOUNG, L.; GIRDANY, B. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. **Am. J. Radiol.**, St. Louis, v.133, n. 2, p. 401-404, Feb. 1979.

FALTIN JR, K.; ORTOLANI-FALTIN, C. Bionator de Balters. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.3, n.6, p.70-95, nov./dez. 1998.

FRANSSON, A.M.C.; TEGELBERG, A.; SVENSON, B.A.H.; LENNARTSSON, B.; ISACSSON, G. Influence of mandibular protruding device on airway passages and dentofacial characteristics in obstructive sleep apnea and snoring. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.122, n.4, p.371-379, Oct. 2002.

GRABER, T.M.; NEUMAN, B. **Aparelhos ortodônticos removíveis**. 2. ed. São Paulo: Panamericana, 1987. cap. 12, p.383-402.

HANDELMAN, C.S.; OSBORNE, G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. **Angle Orthod.**, Appleton, v.46, n.3, p.243-258, July 1976.

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

HELLSING, E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. **Eur. J. Orthod.**, London, v.11, n. 4, p.359-365, Nov. 1989.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M. Upper airway pressures during breathing: a comparison of normal and nasally incompetent subjects with modeling studies. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.89, n.6, p.492-498, June 1986.

HINTON, V.A.; WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D. The relationship between nasal cross-sectional area and nasal air volume in normal and nasally impaired adults. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.92, n.4, p.294-298, Oct. 1987.

HITCHCOCK, H.P. A cephalometric description of class II, division 1 malocclusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.63, n.4, p. 414-423, Apr. 1973.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T. Effects of mandibular position and body posture on nasal patency in normal subjects. **Angle Orthod.**, Appleton, v.72, n.6, p. 547-553, Dec. 2002.

HOLMBERG, H.; LINDER-ARONSON, S. Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.5, p.479-490, Nov. 1979.

IANNI FILHO, D.; RAVELI, D.B.; RAVELI, R.B.; LOFFREDO, L.C.M.; GANDINI JR, L.G. A comparison of nasopharyngeal endoscopy and lateral cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.**, St. Louis, v.120, n.4, p.348-352, Oct. 2001.

JAKOBSSON, S.O. Cephalometric evaluation of treatment effect on class II, division 1 malocclusions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.53, n.6, p. 446-457, June 1967.

JOHANNESSON, S. Roentgenologic investigation of the nasopharyngeal tonsil in children of different ages. **Acta Radiol.**, Chicago, v.7, n.3, p.299-304, Mar. 1968.

KERN, E.B. Committee report on standardization of rhinomanometry. **Rhinology**, Leiden, v.19, n.4, p.231-236, Dec. 1981.

KLUEMPER, G.T.; VIG, P.S.; VIG, K.W.L. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. **Eur. J. Orthod.**, Appleton, v.17, n.6, p. 491-495, Dec. 1995.

KUBBA, H.; BRIAN, F.R.C.S.; BINGHAM, J.G. Endoscopy in the assessment of children with nasal obstruction. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.115, n.5, p.380-384, May 2001.

KYUNG, S. H.; PARK, Y. C.; PAE, E. K. Obstrutive sleep apnea patients with the oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. **Angle Orthod.**, Appleton, v.75, n.1, p.15-22, Jan. 2005.

LANG, C.; GRUTZENMACHER, S.; MLYNSKI, B.; PLONTKE, S.; MLYNSKI, G. Investigating the nasal cycle using endoscopy, rhinoresistometry and

acoustic rhinometry. **Laryngoscope**, St. Louis, v.113, n.2, p.284-289, Feb. 2003.

LINDER-ARONSON, S. Dimensions of face and palate in nose breathers and in habitual mouth breathers. **Odontol. Revy**, Lund, v.14, n.2, p.187-200, Feb. 1963.

LINDER-ARONSON, S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **Br. J. Orthod.**, London, v.6, n.2, p.59-71, Apr. 1979.

LINDER-ARONSON, S.; BACKSTRÖM, A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. **Odontol. Revy**, Lund, v.11, n.2, p.343-376, 1960.

LINDER-ARONSON, S.; LEIGHTON, B.C. A longitudinal study of the development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. **Eur. J. Orthod.**, London, v.5, n.1, p.47-58, Feb. 1983.

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

LIU, Y.; ZENG, X.; FU, M.; HUANG, X.; LOWE, A.A. Effects of a mandibular repositioner on obstructive sleep apnea. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.118, n.3, p.248-256, Sept. 2000.

LOURENÇO, E.A.; LOPES, K.C.; PONTES JR, A.; OLIVEIRA, M.H.; UMEMURA, A.; VARGAS, A.L. Comparison between radiological and nasopharyngoscopic assessment of adenoid tissue volume in mouth breathing children. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.71, n.1, p.23-27, jan./fev. 2005.

McCAFFREY, T.V.; KERN, E.B. Clinical evaluation of nasal obstruction. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.105, n.9, p.542-545, Sept. 1979.

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

MASSLER, M.; ZWEMER, J.D. Mouth breathing: II. Diagnosis and treatment. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.46, n.6, p.658-671, June 1953.

MELSEN, B.; ATTINA, L.; SANTUARI, M.; ATTINA, A. Relationships between swallowing pattern, mode of respiration, and development of malocclusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v.57, n.2, p.113-120, Apr. 1987.

MONTEIRO, E.C.M.; PILON, R.R.; DALL'OGGIO, G.P. Study of enlarged adenoids: Endoscopy versus radiography of the nasopharynx. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.66, n.1, p.09-12, jan./fev. 2000.

MOREIRA, C.A. **Da avaliação rinomanométrica pré e pós-operatória em crianças portadoras de hipertrofia de vegetações adenóides.** 1989. 61p. Dissertação (Mestrado em Otorrinolaringologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1989.

MOSS, M.L.; SALENTIJN, L. The primary role of functional matrices in facial growth. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.55, n.6, p.566-577, June 1969.

NEIVERT, H. The lymphoid tissue problem in the upper respiratory tract. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.25, n.5, p. 544-554, May 1939.

OLIVEIRA, R.C.; ANSELMO-LIMA, W.T.; SOUZA, B.B. The importance of nasal fiberoptic examination to diagnostic adenoid hyperplasia in children with normal paranasal sinuses x-ray. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.67, n.4, p.499-505, jul./ago. 2001.

OULIS, C.J.; VADIAKAS, G.P.; EKNOMIDES, J.; DRATSA, J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.18, n.3, p.197-201, Spring 1994.

OZBEK, M.M.; MEMIKOGLU, U.T.; GOGEN, H.; LOWE, A.A.; BASPINAR, E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal class II cases. **Angle Orthod.**, Appleton, v.68, n.4, p.327-336, Aug. 1998.

PANCHERZ, H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.76, n.4, p.423-442, Oct. 1979.

PANCHERZ, H. Activity of the temporal and masseter muscles in class II, division 1 malocclusions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.77, n.6, p.679-688, June 1980.

PANCHERZ, H. The mechanism of class II correction in Herbst appliance treatment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.82, n.2, p.104-113, Aug. 1982.

PANCHERZ, H.; ANEHUS-PANCHERZ, M. Muscle activity in class II, division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.78, n.3, p.321-329, Sept. 1980.

PARKER, A.J.; MAW, A.R.; POWELL, J.E. Rhinomanometry in the selection for adenoidectomy and its relation to pre-operative radiology. **Int. J. Pediatric Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.17, p.155-161, 1989.

PRINCIPATO, J.J.; KERRIGAN, J.P.; WOLF, P. Pediatric nasal resistance and lower anterior vertical face height. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v.95, n.2, p.226-229, Sept. 1986.

RAHBAR, R. Adenotonsillar hypertrophy: the presentation and management of upper airway obstruction. **Semin. Orthod.**, Philadelphia, v.10, p.244-246, 2004.

RIEDEL, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.22, n. 3, p. 142-145, July 1952.

SANTOS-PINTO, A.; PAULIN, R. F.; MELO, A. C. M.; MARTINS, L. P. A influência da redução do espaço nasofaríngeo na morfologia facial de pré-adolescentes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.9, n.3, p.19-26, maio/jun. 2004.

SCHMUTH, G.P.F. Milestones in the development and practical application of functional appliances. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.84, n.1, p.48-53, July 1983.

SCHULHOF, R.J. Consideration of airway in orthodontics. **J. Clin. Orthod.**, Hempstead, v.12, n.6, p.440-444, June 1978.

SILVA FILHO, O.G.; SOUZA, E.G.; SCAF, G.; CAPELOZZA FILHO, L. Dimensões da nasofaringe em crianças de 7 anos de idade, portadoras de oclusão normal - avaliação pela cefalometria. **Ortodontia**, São Paulo, v.22, n.2, p.20-30, maio/ago. 1989.

SMITH, R.M.; GONZALEZ, C. The relationship between nasal obstruction and craniofacial growth. **Pediatr. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.36, n.6, p.1423-1434, Dec. 1989.

SOUZA, B.B.; HENNEMANN, G.V.; ANSELMO-LIMA, W.T. Importance of nasal fiberoptic examination in the presence of a normal X-ray of the cavum. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.55, n.1, p.29-32, Sept. 2000.

SOUSA, J.B.R.; ANSELMO-LIMA, W.T.; VALERA, F. C.P.; GALLEGGO, A.J.; MATSUMOTO, M.A.N. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.69, n.3, p. 311-317, Mar. 2005.

SUBTELNY, J.D. The significance of adenoid tissue in orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v.24, n.2, p.59-64, Apr. 1954.

SUBTELNY, J.D. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v.84, n.2, p.50-54, Mar./Apr. 1975.

TRASK, G.M.; SHAPIRO, G.G; SHAPIRO, P.A. The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development: a comparison of sibling pairs. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.92, n.4, p.286-293, Oct. 1987.

TSUIKI, S.; LOWE, A.A.; ALMEIDA, F.R.; FLEETHAM, J.A. Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.125, n.5, p.548-555, May 2004.

UNG, N.; KOENIG, J.; SHAPIRO, P.A.; SHAPIRO, G.; TRASK, G. A quantitative assessment of respiratory patterns and their effects on dentofacial development. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.98, n.6, p.523-532, Dec. 1990.

VARGERVIK, K.; HARVOLD, E.P. Response to activator treatment in class II malocclusions. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.88, n. 3, p. 242-251, Sept. 1985.

VIG, K.W.L. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.113, n.6, p.603-611, June 1998.

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

WANG, D.; CLEMENT, P.; KAUFMAN, L.; DERDE, M.P. Fiberoptic examination of the nasal cavity and nasopharynx in children. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, Amsterdam, v.24, n.1, p.35-44, July 1992.

WARREN, D.W. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.4, p.306-314, Oct. 1984.

WARREN, D.W.; LEHMAN, M.D.; HINTON, V.A. Analysis of simulated upper airway breathing. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.86, n.3, p.197-206, Sept. 1984.

WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D.L.; HINTON, V.A. The relationship between nasal airway cross-sectional area and nasal resistance. **Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.**, St. Louis, v.92, n.5, p.390-395, Nov. 1987.

WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; SEATON, D.; MORR, K.E.; SMITH, L.R. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.93, n.4, p.289-293, Apr. 1988.

WATSON Jr., R.M.; WARREN, D.W.; FISCHER, N.D. Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic patients. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.54, n.5, p.367-379, May 1968.

WEBER, Z.J.; PRESTON, C.B.; WRIGHT, P.G. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v.80, n.5, p.536-545, Nov. 1981.

WHITE, G.E. The role of obstructive nasal breathing in pedodontics. **J. Pedod.**, Birmingham, v.3, n.3, p.259-272, Spring 1979.

WITZIG, J.W.; SPAHL, T.J. **Ortopedia maxilofacial clínica e aparelhos**. 3. ed. São Paulo: Ed. Santos, 1995. cap. 2, p.35-153.

WOODSIDE, D.G.; LINDER-ARONSON, S.; LUNDSTROM, A.; McWILLIAM, J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v.100, n.1, p.1-18, July 1991.

WORMALD, P.J.; PRESCOTT, C.A.J. Adenoids: comparison of radiological assessment methods with clinical and endoscopic findings. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.106, n.4 p.342-344, Apr. 1992.

ZEDALIS, D.; DOLEN, W.K.; GLOVER, G.C.; WIENER, M.B.; SELNER, J.C.; WEBER, R.W. Evaluation of nasal patency by fiberoptic rhinoscopy. **J. Allergy Clin. Immunol.**, St. Louis, v.83, n.5, p.973-978, May 1989.



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por esse instrumento particular declaro, para os devidos fins éticos e legais que eu, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_(nacionalidade), portador do RG nº \_\_\_\_\_, responsável pelo paciente \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_(nacionalidade), residente à \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_, concordo voluntariamente em participar da pesquisa **“Avaliação da resistência nasal total e do espaço livre nasofaríngeo em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1ª de Angle, submetidos ao tratamento ortopédico com bionator de Balters”**, e declaro que tomei ciência e que fui esclarecido de maneira a não restarem dúvidas sobre a minha participação no estudo, de acordo com os termos abaixo:

- 1) Fui esclarecido que a referida pesquisa tem por objetivo avaliar como o tratamento ortopédico pode contribuir na melhora da respiração em pessoas com mandíbula retruída.
- 2) Para tanto, serei submetido a exame clínico de rotina, a rinomanometria (medição do ar que passa no nariz), a nasofibroendoscopia (filmagem do nariz com câmera especial), a tomada radiográfica (radiografia da face), a moldagem dos dentes superiores e inferiores e a fotografias da face e da boca.
- 3) Como parte do tratamento, receberei um aparelho ortopédico (Bionator de Balters) que deverei utilizar por um determinado período (à noite e outro período de escolha) conforme o problema que eu apresento e na medida que este problema for sendo corrigido. Estou ciente de que o aparelho ortopédico que irei usar é o aparelho mais efetivo e indicado na correção do problema que apresento e que devo seguir as orientações que receberei de uso e de higienização bucal.
- 4) Fui esclarecido que a realização da pesquisa não implica em riscos ou danos de qualquer natureza e que os exames e procedimentos que serão realizados são rotineiros na avaliação de possíveis obstruções respiratórias e no tratamento da retrusão mandibular. Como benefício, esperamos que exista uma melhora de sua respiração associada à correção da retrusão mandibular.

5) Estou ciente que receberei informações, orientações e encaminhamentos necessários caso o exame revele qualquer alteração respiratória significativa e de que todas as dúvidas que tiver sobre o desenvolvimento do trabalho serão esclarecidas a qualquer momento e que possuo plena liberdade para desistir da referida pesquisa, retirando o meu consentimento a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalização.

6) Estou ciente de que os dados e resultados obtidos na pesquisa serão utilizados para fins didáticos e de divulgação em revistas científicas brasileiras ou do exterior, garantindo sempre que a minha identidade será mantida em sigilo, assegurando a minha privacidade.

7) Fui informado também que tenho total liberdade para deixar de participar da presente pesquisa a qualquer momento e sem a necessidade de justificar a minha decisão, retirando meu consentimento para utilização dos dados obtidos ou deixar de responder ao questionário, sem que isto resulte em prejuízos de qualquer natureza ao meu atendimento.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos, dato e assino esse termo de consentimento, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo.

Araraquara, de de 2005.

---

Assinatura do responsável

- Para obter qualquer informação adicional, você poderá entrar em contato com **Edmilsson Pedro Jorge**, no Departamento de Clínica Infantil, (016) 3301-6325 (**Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto**)

- Qualquer dúvida ou reclamação entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa, telefone (016) 3301-6432 / 3301-6434.

**FICHA DE ANAMNESE****1 - DADOS PESSOAIS:**

Nome:

Nacionalidade:

Local de nascimento:

Cor:

Sexo:

Data de nascimento:

Idade:

End. Res.:

n.º apto.

Bairro:

Cidade:

Estado:

CEP:

Tel.

Parente próximo:

Nome:

Grau de parentesco :

End. Res.:

n.º apto.

Bairro:

Cidade:

Estado:

CEP:

Tel.

Nome Mãe:

Nacionalidade:

Profissão:

Cor:

Altura:

End. Com.:

n.º -

Bairro:

Cidade:

Estado:

CEP:

Tel.

Nome Pai:

Nacionalidade:

Profissão:

Cor:

Altura:

End. Com.:

n.º

Bairro:

Cidade:

Estado:

CEP:

Tel.

Nacionalidade dos Ascendentes:

Avô Paterno:

Avó Paterna:

Avô Materno:

Avó Materna:

Escola:

Ano escolar:

Horário escolar: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Integral

Paciente:

Idade:

Peso:

Altura:

Tipo físico: ( ) Longilíneo ( ) Mesolíneo ( ) Brevelíneo

Tipo facial: ( ) Dolicofacial ( ) Mesofacial ( ) Braquifacial

## 2 - SAÚDE GERAL

01 - Está bem de saúde no momento? ( ) Sim ( ) Não

02 - Quando fez seu último tratamento médico?

03 - Está atualmente em tratamento médico? ( ) Sim ( ) Não

Motivo:

04 - Está tomando algum medicamento? ( ) Sim ( ) Não

Quais?

05 - Já apresentou doenças da infância como:

( ) Rubéola ( ) Caxumba

( ) Sarampo ( ) Catapora

Outras:

06 - Já teve algum tipo de hepatite? ( ) Sim ( ) Não

Qual?

Há quanto tempo?

07 - Já teve anemia? ( ) Sim ( ) Não

08 - Já fraturou algum osso? ( ) Sim ( ) Não

09 - Já ficou hospitalizado(a) alguma vez? ( ) Sim ( ) Não

Qual o motivo?

10 - Já foi submetido(a) a alguma cirurgia? ( ) Sim ( ) Não

Qual o motivo?

11 - Tem sinusite? ( ) Sim ( ) Não

- 12 - Range os dentes a noite?  Sim  Não
- 13 - Sente dor de cabeça (cefaléia) com freqüência?  
 Sim  Não  Às vezes  Constante  Intermitente  
Em qual região?  
 Frontal  Temporal  Parietal  Occipital  Maxilar  Etmoidal
- 14 - Em relação ao cheiro:  
 Normal  Alterado  
 Parosmia (Perversão do olfato - troca de cheiro de determinada coisa)  
 Anosmia (Diminuição ou falta de olfato)  
 Cacosmia (Odores desagradáveis ou fétidos)
- 15 - Tem deglutição dolorosa? (odinofagia)  Sim  Não  
 Lado Direito  Lado Esquerdo  
 Com saliva  Com alimentos
- 16 - Tem dificuldade na deglutição? (disfagia)  Sim  Não  
 Para sólidos  Para líquidos  Constante  Intermitente  
 Com regurgitamento  Sem regurgitamento
- 17 - Sente dor de garganta com freqüência?  Sim  Não  Às vezes  
 Lado Direito  
 Leve  Moderada  Forte  Intermitente  Em crises  
 Lado Esquerdo  
 Leve  Moderada  Forte  Intermitente  Em crises
- 18 - Ronca?  Sim  Não  
 Leve  Intenso  Moderado  Com sufoco
- 19 - Tem problema de surdez?  Sim  Não  Um pouco  
 Lado Direito  Lado Esquerdo  Bilateral  
 Súbita  Progressiva  Flutuante  Constante
- 20 - Sente dor de ouvido com freqüência?  Sim  Não  Às vezes  
 Lado Direito  Lado Esquerdo  Bilateral  
 Pulsátil  Constante  Intermitente

- 21 - Espirra muito? ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes  
Em qual período do dia? ( ) Matinal ( ) Noturno ( ) Esporádicos  
( ) Com hidrorréia ( ) Com mau cheiro
- 22 - Tosse? ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes  
( ) Constante ( ) Intermitente ( ) Diurna ( ) Noturna  
( ) Com chiado ( ) Com secreção
- 23 - Expectora? ( ) Sim ( ) Não  
Como é sua expectoração?  
( ) Clara / Branca ( ) Purulenta ( ) Sanguinolenta ( ) Outros
- 24 - Tem algum problema de obstrução nasal? ( ) Sim ( ) Não  
( ) Lado Direito ( ) Lado Esquerdo  
( ) Constante ( ) Intermitente ( ) Quando deita  
( ) Báscula ( ) Com frio ( ) Com calor
- 25 - Seu nariz escorre com frequência? (rinorréia) ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes  
( ) Anterior ( ) Posterior ( ) Aquosa ( ) Mucosa  
( ) Purulenta ( ) Sanguinolenta ( ) Com crostas ( ) Com mau cheiro
- 26 - Utiliza ou já utilizou descongestionantes nasais? ( ) Sim ( ) Não  
Qual ?
- 27 - Apresenta alergia a medicamentos, comida, insetos, animais, poeira:  
( ) Sim ( ) Não Complemento:
- 28 - Apresenta alguma atopia? ( ) Sim ( ) Não  
( ) Asma ( ) Bronquite ( ) Rinite ( ) Outras:  
Fez e/ou faz algum tipo de tratamento? ( ) Sim ( ) Não  
Complemento:
- 29 - Tem resfriado com frequência? ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes
- 30 - Os lábios permanecem ressecados? ( ) Sim ( ) Não

- 31 - Como foi sua amamentação (peito materno, mamadeira, etc.)?  
Por quanto tempo ?
- 32 - Como foi o parto?
- 33 - Maus hábitos:  
 Sucção dedo  Chupar chupeta  Roer unhas  
 Morder objetos (canetas e lápis)  Outros
- 34 - Como é sua respiração?  
 Somente bucal  Mista  Somente nasal
- 35 - Já reparou se baba no travesseiro enquanto dorme?  Sim  Não
- 36 - Tem olheiras marcantes com frequência?  Sim  Não
- 37 - Levanta-se muito cansado?  Sim  Não
- 38 - Dorme com muitos travesseiros?  Sim  Não
- 39 - Como é seu desempenho escolar?  
É desatento(a), distraído(a), tem sono durante as aulas, etc.  
Complemento:
- 40 – Tonsilas Palatinas: (amígdalas)  Presentes  Ausentes
- 41 – Tonsila Faringeana: (adenóide)  Presente  Ausente
- 42 – Dicção:  Normal  Deficiente
- 43 – Deglutição:  Normal  Atípica
- 44 – Postura Labial em Repouso:  Normal  Hipotônica  Hipertônica

- 45 – Dentição:        ( ) Permanente        ( ) Mista        ( ) Decídua
- 46 – Relação Molar:        ( ) Classe I    ( ) Classe II    ( ) Classe III
- 47 – Relação Pré-Molar:    ( ) Classe I    ( ) Classe II    ( ) Classe III
- 48 – Relação Canino:        ( ) Classe I    ( ) Classe II    ( ) Classe III
- 49 – Má Oclusão:    ( ) Classe I  
                                  ( ) Classe II – 1º Divisão  
                                  ( ) Classe II – 1º Sub-Divisão ( ) Direita ( ) Esquerda  
                                  ( ) Classe II – 2º Divisão  
                                  ( ) Classe III
- 50 – Linha Mediana:
- Dente / Dente                                    ( ) Normal    ( ) Desviada
- Dente Superior / Plano Sagital    ( ) Normal    ( ) Direita    ( ) Esquerda
- Dente Inferior /Plano Sagital    ( ) Normal    ( ) Direita    ( ) Esquerda

Quadro 1 – Valores da resistência nasal unilateral e total, antes e após o tratamento com bionator de Balters.

Id	Gênero	Tempo	Idade	RND (SVC)	RNE (SVC)	RND (CVC)	RNE (CVC)	RNT (SVC)	RNT (CVC)
1	F	1	9,81	1,92	1,36	0,92	1,05	0,79	0,49
2	F	1	10,21	2,55	1,04	1,07	1,17	0,74	0,55
3	M	1	9,59	2,52	1,54	1,23	1,17	0,93	0,60
4	M	1	9,01	1,03	1,92	1,15	0,86	0,67	0,49
5	F	1	9,99	1,65	1,17	0,97	0,91	0,67	0,46
6	F	1	8,78	0,88	1,70	0,95	1,49	0,58	0,58
7	F	1	9,55	0,68	3,47	0,88	1,10	0,53	0,48
8	F	1	10,97	1,07	0,91	1,00	0,93	0,49	0,48
9	F	1	11,65	1,71	2,70	1,94	1,98	1,04	0,97
10	M	1	11,78	1,29	0,95	1,15	1,26	0,54	0,60
11	F	1	11,26	1,71	1,27	1,33	1,34	0,71	0,67
12	F	1	10,49	1,17	1,04	0,86	0,85	0,55	0,43
13	M	1	10,58	0,90	4,96	1,72	1,79	0,73	0,83
14	F	1	11,08	2,03	1,04	1,11	1,09	0,67	0,55
1	F	2	10,99	1,55	1,43	1,05	1,33	0,74	0,58
2	F	2	11,39	0,72	0,86	0,79	1,11	0,39	0,46
3	M	2	10,77	1,46	1,12	0,91	0,90	0,63	0,45
4	M	2	10,55	2,80	1,00	1,17	0,91	0,72	0,49
5	F	2	11,17	1,22	0,85	0,80	0,89	0,50	0,42
6	F	2	10,32	1,79	1,30	1,51	1,05	0,75	0,62
7	F	2	10,73	0,73	1,62	1,59	1,18	0,50	0,67
8	F	2	12,15	1,33	1,14	1,03	1,18	0,61	0,55
9	F	2	13,31	0,25	8,39	0,91	1,30	0,25	0,53
10	M	2	13,44	1,18	1,93	1,30	1,17	0,72	0,61
11	F	2	12,80	1,18	1,53	0,97	1,15	0,66	0,50
12	F	2	11,92	1,16	1,88	1,17	1,36	0,71	0,63
13	M	2	12,13	1,33	8,22	1,17	1,73	1,10	0,70
14	F	2	12,62	1,36	2,15	0,98	1,10	0,82	0,50

Obs: O tempo 1 indica que a variável foi mensurada ao início do tratamento, e o tempo 2 após o tratamento ortopédico com o aparelho bionator de Balters.

## NASOFIBROSCOPIA

Os resultados da nasofibroscopia apresentados neste trabalho foram fornecidos pelo Otorrinolaringologista, antes do tratamento ortopédico com bionator de Balters.

1. A.C.C. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, sendo 80% do lado direito e 40% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 90% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio de septo nasal e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e da concha nasal média esquerda.
2. G.L.S. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, sendo 80% do lado direito e 40% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia das conchas nasais inferior e média do lado direito e média do lado esquerdo (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe, sendo 60% visualizados pela narina direita e 80% visualizados pela narina esquerda. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e das conchas nasais inferior e média do lado direito e média do lado esquerdo.

3. G.S.P. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 90% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita fechada e esquerda aberta, hipertrofia das conchas nasais médias direita e esquerda (Grau I), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) abrangendo a área II, III e IV de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 80% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal direita fechada, e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e das conchas nasais médias direita e esquerda.
4. G.S.G. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita fechada e esquerda aberta, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita (Grau I), esquerda (Grau II) e médias direita e esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) na área III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, válvula nasal direita fechada, e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e das conchas nasais inferiores e médias direita e esquerda.
5. J.R. A paciente apresentava tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 20% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita e esquerda (Grau II) e média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) abrangendo a área II e III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda fechada, e a

hipertrofia da tonsila faringea e das conchas nasais inferiores direita e esquerda e média esquerda.

6. K.D.S. A paciente apresentava tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais inferiores e médias dentro da normalidade, desvio do septo nasal para o lado direito (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia da tonsila faringea.
  
7. K.C.M. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, sendo 100% do lado direito e 60% do lado esquerdo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita (Grau II) e esquerda (Grau I) e médias direita e esquerda (Grau I), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau II) abrangendo a área II e III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 90% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda fechada, a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e das conchas nasais inferiores e médias.
  
8. P.L.N. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 90% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média esquerda (Grau II), e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior

era a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e da concha nasal média esquerda.

9. K.F. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais inferiores e médias dentro da normalidade e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era a hipertrofia das tonsilas palatinas e da faringeana.
10. C.C.O. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 70% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais médias direita (Grau I) e esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda fechada, a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e das conchas nasais médias.
11. G.R. A paciente apresentava tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 30% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais dentro da normalidade, desvio do septo nasal para o lado direito e esquerdo (Grau I) na área II de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia da tonsila faringeana.

12. L.G.P. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 70% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferior e média direita vicariante e inferior e média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III), abrangendo a área II e III de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 40% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a hipertrofia das tonsilas palatinas e das conchas nasais inferiores e médias.
13. N.B.X. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, sendo 90% do lado direito e 70% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média direita (Grau II) e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e da concha nasal média direita.

## NASOFIBROSCOPIA

Os resultados da nasofibroscopia apresentados neste trabalho foram fornecidos pelo Otorrinolaringologista, após o tratamento ortopédico com bionator de Balters.

1. A.C.C. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, sendo 80% do lado direito e 40% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 80% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio de septo nasal e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e da concha nasal média esquerda.
2. G.L.S. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, sendo 70% do lado direito e 50% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia das conchas nasais inferior e média do lado direito e média do lado esquerdo (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe, sendo 60% visualizados pela narina direita e 80% visualizados pela narina esquerda. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e das conchas nasais inferior e média do lado direito e média do lado esquerdo.

3. G.S.P. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita fechada e esquerda aberta, hipertrofia das conchas nasais médias direita e esquerda (Grau I), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) abrangendo a área II, III e IV de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 80% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal direita fechada, e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e das conchas nasais médias direita e esquerda.
4. G.S.G. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita fechada e esquerda aberta, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita (Grau I), esquerda (Grau II) e médias direita e esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) na área III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, válvula nasal direita fechada, e a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e das conchas nasais inferiores e médias direita e esquerda.
5. J.R. A paciente apresentava tonsilas palatinas dentro da normalidade, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita e esquerda (Grau II) e média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III) abrangendo a área II e III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda

fechada, e a hipertrofia da tonsila faríngea e das conchas nasais inferiores direita e esquerda e média esquerda.

6. K.D.S. A paciente apresentava tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais inferiores e médias dentro da normalidade, desvio do septo nasal para o lado direito (Grau I) na área II de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe, sendo 50% visualizados pela narina direita e 70% visualizados pela narina esquerda. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia da tonsila faríngea.
7. K.C.M. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, sendo 100% do lado direito e 60% do lado esquerdo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferiores direita (Grau II) e esquerda (Grau I) e médias direita e esquerda (Grau I), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau II) abrangendo a área II e III de Cottle, e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 90% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda fechada, a hipertrofia das tonsilas palatinas, faríngea e das conchas nasais inferiores e médias.
8. P.L.N. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 90% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média esquerda (Grau II), e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da

nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e da concha nasal média esquerda.

9. K.F. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 70% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais inferiores e médias dentro da normalidade e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era a hipertrofia das tonsilas palatinas e da faringeana.
  
10. C.C.O. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais médias direita (Grau I) e esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau I) na área II de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 70% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a válvula nasal esquerda fechada, a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringeana e das conchas nasais médias.
  
11. G.R. A paciente apresentava tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 20% do espaço bucofaríngeo, válvulas nasais abertas, conchas nasais dentro da normalidade, desvio do septo nasal para o lado direito e esquerdo (Grau I) na área II de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 60% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal e a hipertrofia da tonsila faringeana.

12. L.G.P. O paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 60% do espaço bucofaríngeo, válvula nasal direita aberta e esquerda fechada, hipertrofia das conchas nasais inferior e média direita vicariante e inferior e média esquerda (Grau II), desvio do septo nasal para o lado esquerdo (Grau III), abrangendo a área II e III de Cottle e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 30% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o desvio do septo nasal, a hipertrofia das tonsilas palatinas e das conchas nasais inferiores e médias.
13. N.B.X. A paciente apresentava hipertrofia das tonsilas palatinas, ocupando aproximadamente 80% do espaço bucofaríngeo, sendo 90% do lado direito e 70% do lado esquerdo, válvulas nasais abertas, hipertrofia da concha nasal média direita (Grau II) e tecido adenoideano ocupando aproximadamente 50% do espaço da nasofaringe. O principal mecanismo de obstrução da via aérea superior era o a hipertrofia das tonsilas palatinas, faringea e da concha nasal média direita.

Página 1

Página 2

Página 3

Página 4